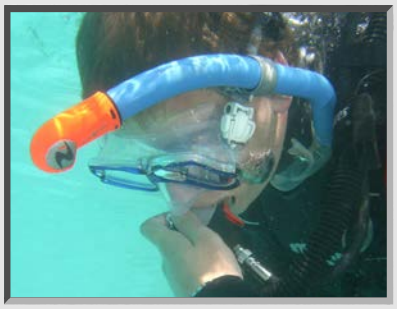
Open Water Scuba Diver

Theorie voor autonome duikers

Fysica & decompressieziekte

Duikuitrusting

Fysiologie en de duikomgeving



Noodgevallen & duikplanning

SCUBA

Courses & Publications

SCUBA
Courses & Publications

Open Water Scuba Diver – theorie voor autonome duikers
Scuba Publications – Daniela Goldstein
Jan Oldenhuizing

Alle rechten van de auteur en zijn licentiegevers voorbehouden

Deze uitgave, en alle delen daarvan, is beschermd door de wetgeving op het auteursrecht. Ieder gebruik buiten de grenzen van het auteursrecht is, zonder schriftelijke toestemming van de uitgever, niet toegestaan en strafbaar. Daaronder valt in het bijzonder het kopiëren, vertalen of het opslaan en distribueren in elektronische systemen.

De weergave van gebruiksnamen, handelsnamen, logo's of merken, et cetera in dit werk geeft, ook zonder bijzondere markering, niet het recht tot de aanname dat deze in de zin van de wettelijke regelingen voor handelsmerken vrijgegeven zijn en daarom door een ieder gebruikt zouden mogen worden.

Inhoudsopgave

Module 1 - Fysica & het voorkomen van decompressieziekte 1
Module 2 – Duikuitrusting 11
Module 3 – Fysiologie en de duikomgeving 25
Module 4 – Noodgevallen & duikplanning 38
Index 47

Introductie

Beschrijf de strekking van de Open Water Scuba Diver cursus.

De Open Water Scuba Diver cursus is ontworpen om beginnende autonome duikers op te leiden. Autonome duikers verkennen de onderwaterwereld met een buddy van hun keuze, zonder afhankelijk te zijn van de diensten van een duikprofessional. Als autonome duiker kun je zelf de planning voor je duiken maken en deze uitvoeren. Het Open Water Scuba Diver brevet is het eerste autonome niveau. De opleiding is niet bedoeld om je op alle denkbare duikomstandigheden voor te bereiden (en kan dat ook niet zijn). Het is niet mogelijk om je in een meer te leren hoe je met stroming omgaat. Het is ook niet mogelijk te leren hoe je omgaat met slecht zicht en koud water als je de cursus op een koraalrif in de tropen doet.

Voor deze eerste stap als autonome duiker is de cursus erop gericht je voor te bereiden op de planning en uitvoering van duiken met een buddy die hetzelfde of een hoger brevet heeft. De maximale duikdiepte is 20 meter. De duiken moeten gemaakt worden in omstandigheden die vergelijkbaar of beter zijn dan die in de cursus. De duikplaatsen moeten het gemakkelijk maken de maximale diepte te respecteren. Dit betekend dat de bodem een begrenzing moet vormen voor het stoppen van een ongewenste afdaling.

Beschrijf welke consequenties de strekking van de cursus hebben voor de uitvoeringsvereisten van de Open Water Scuba Diver cursus.

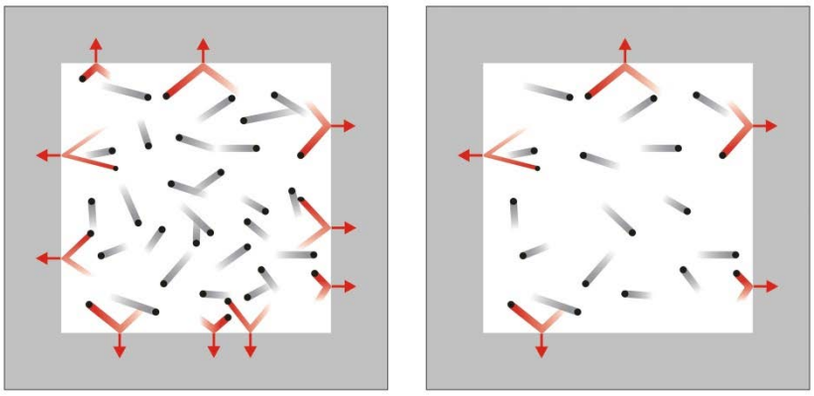
Wanneer je een autonome duiker wordt, dan moet je in staat moet zijn om alle aspecten van de duikplanning en de duik uit te voeren, zonder de hulp van een duikprofessional. Planning betekent dat je juiste keuzes maakt met betrekking tot de uitrusting, het voorkomen van decompressieziekte, dat je rekening houd met fysiologische factoren en dat je een plan maakt om te handelen in een eventuele noodsituatie. Voor de uitvoering van de duik moet je goede persoonlijke duikvaardigheden hebben, zelf-reddingvaardigheden kunnen uitvoeren en andere duikers kunnen helpen. Je moet ook kunnen omgaan met verschillende duikomstandigheden.

Autonome duiker worden komt met verplichtingen. Zonder aanwezigheid van een duikprofessional hebben duikers een grotere verantwoordelijkheid voor elkaars veiligheid. Het theoriedeel van de Open Water Scuba Diver cursus voorziet in de basis om deze verantwoordelijkheid op je te nemen. De theorie is verdeeld in vier modulen. Introductie, fysica & het voorkomen van decompressieziekte, duikuitrusting, fysiologie & de duikomgeving en het handelen in noodgevallen & duikplanning.

Module 1 - Fysica & het voorkomen van decompressieziekte

Als autonome duiker moet je voor iedere duik beslissingen nemen. Zulke beslissingen moeten de context van de duik in overweging nemen. Daardoor is het wederom niet mogelijk “standaard” oplossingen te bieden, die op iedere situatie van toepassing zijn. Bij het nemen van beslissingen moet je dus terug kunnen grijpen op een diepgaand begrip van duiktheorie. Fysica en het voorkomen van decompressieziekte zijn daarbij essentieel en daarom het onderwerp van dit eerste hoofdstuk.

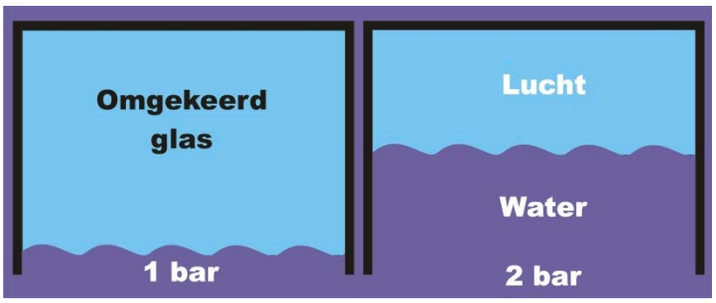
Fysica



Druk en dichtheid hebben een evenredige verhouding. Zoveel te dichter een gas, zoveel te meer botsingen met de wand van de container er zijn. Het aantal botsingen bepaald de druk.

Bereken de relatie tussen druk, volume en dichtheid.

De druk en dichtheid van een gas zijn evenredig met elkaar. Wanneer je de druk van een gas in een houder verdubbelt, dan wordt ook de dichtheid dubbel zo groot. Wanneer een duikfles een druk van 200 bar heeft, dan is de dichtheid (en ook de druk) 200 keer zo groot als bij atmosferische druk. Gassen lijken geen gewicht te hebben, maar dat is niet waar. Wanneer je 200 keer zoveel lucht in een houder stopt, dan zal die houder zwaarder worden. Dit verklaard waarom een duikfles aan het begin van een duik zwaarder is dan aan het einde van een duik. Met dat verschil moet je rekening houden bij het uitloden.



Wat gebeurt met het volume hangt ervan af wat voor soort houder gebruikt wordt. Een starre houder, zoals een duikfles, verandert niet van volume wanneer de druk hoger wordt. De druk in de houder kan hoger zijn dan de druk in de omgeving. Een flexibele houder zal uitzetten totdat de druk (en dus ook de dichtheid) gelijk is aan de druk in de omgeving. Aan land bestaan volledig flexibele houders niet. Denk aan een ballon of de band van een auto. Wanneer je daar een gat in prikt, dan ontsnapt de lucht met een knal. Dit toont dat de druk in de houder hoger was dan de druk in de omgeving (ondanks dat de houder groter werd toen er lucht in gepompt werd). Door de werking van de zwaartekracht aan land is de druk in een houder altijd hoger dan de druk in de omgeving. Dat verschil kan echter wel heel klein zijn.

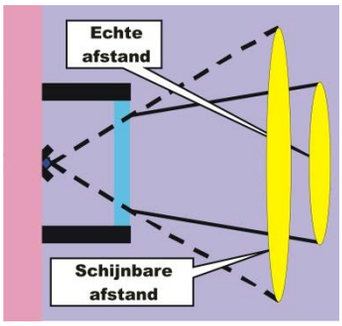
Onder water speelt de zwaartekracht geen rol voor de relatie tussen druk en volume. Onder water bestaan echt flexibele houders. Dit kan een omgekeerd glas, een trimvest of een hefballon zijn. Onder water zal de druk in een flexibele houder gelijk zijn aan de druk in de omgeving. Dit maakt het gemakkelijk om de relatie tussen druk en volume te berekenen. Wanneer de druk toeneemt, dan neemt het volume proportioneel af. Dit wordt uitgedrukt in de wet van Boyle: pxV = constant. In deze formule staat “p” voor druk en “V” voor volume. De formule drukt uit dat wanneer je de druk met het volume vermenigvuldigd, het resultaat hetzelfde moet blijven. Wanneer de ene factor dus dubbel zo groot wordt, dan moet de andere halveren. Wanneer de ene drie keer zo groot wordt, dan moet de andere afnemen tot een derde van wat het was.

Voor getallen die minder intuïtief zijn, is een rekenmachine nodig. Vermenigvuldig de bekende situatie (die waarvan je zowel de druk als het volume weet) en deel de uitkomst door de waarde van de ene factor die je voor de nieuwe situatie kent (de druk of het volume). Het antwoord is dan de ontbrekende informatie. Helaas kan de formule niet met diepte gebruikt worden, maar alleen met druk. Wanneer een object verplaatst wordt van 10 meter diepte naar 20 meter diepte, dan moet je in de formule met de

respectieve druk rekenen (2 en 3 bar). Wanneer je direct de diepte in de formule plaatst, dan zal het antwoord verkeerd zijn. Vergeet aan het einde niet het antwoord in druk terug te rekenen naar de diepte. Trek 1 bar van het resultaat af (voor de atmosferische druk) en reken dan 10 meter voor iedere bar (of een meter voor iedere 0,1 bar wanneer je daaraan de voorkeur geeft).

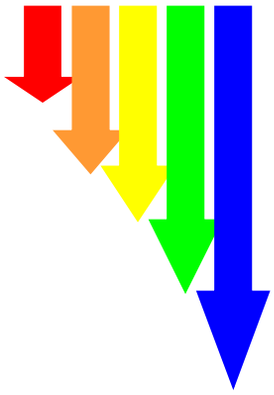
Beschrijf het gedrag van licht onder water.

Licht breekt (verandert van richting) wanneer het van het ene medium naar het andere gaat. Dit fenomeen heet refractie. Je kunt dit zien wanneer je een potlood in een glas water plaatst. Het potlood lijkt van richting te veranderen op de plaats waar het in het water steekt. Refractie werkt in twee richtingen. Licht breekt wanneer het van lucht naar water gaat, maar ook andersom. Duikers dragen een duikmasker (gevuld met lucht) om onder water scherp te kunnen zien. Licht uit het water komt dus de luchtruimte voor je ogen binnen. De consequentie is dat je onder water ziet alsof je door een (niet zo sterk) vergrootglas kijkt. Voorwerpen onder water zien er groter en dichterbij uit dan ze in werkelijkheid zijn.



Hetzelfde fenomeen betekend ook dat voorwerpen in je rechter gezichtsveld verder rechts lijken te zijn dan het geval is. Voorwerpen links lijken verder links. Het is echter verassend hoe snel duikers zich aanpassen aan het veranderde zien. In het begin moet je bewust verder reiken dan waar je het voorwerp ziet dat je wilt pakken. Na slechts een paar uur ervaring onder water gaat die aanpassing al automatisch. In werkelijkheid zijn voorwerpen onder water ongeveer een kwart verder weg, dan waar jij ze denkt te zien. De fout in de grootte hangt een beetje af van de afstand tussen het voorwerp en je masker, maar dat kan tot een derde zijn.

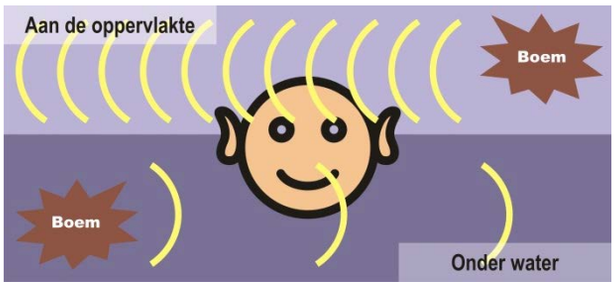
Water filtert licht. Sommige kleuren worden sneller gefilterd dan andere, die tot grotere diepte doordringen. De eerste kleur die verdwijnt is rood. Rood licht kan niet dieper komen dan ongeveer 3 meter. Daarna verdwijnt oranje, dan geel, dan groen en uiteindelijk blauw. Wanneer je de natuurlijke kleuren van de onderwaterwereld niet kunt zien, dan is het landschap veel minder fascinerend dan met die kleuren. Om die reden nemen veel duikers ook overdag en bij goed zicht een duiklamp mee. Onder water zie je ook minder contrast. De reden daarvoor is de aanwezigheid van zwevende deeltjes in het water. Het water wordt daardoor diffuus. Het contrast hangt af van het zicht. Zoveel te meer deeltjes, zoveel te slechter het zicht en zoveel te minder contrast. Duikers kunnen het verlies aan contrast niet compenseren met een duiklamp. Wanneer je een voorwerp beter wilt zien dan moet je dichter naderen.



Geef aan hoeveel sneller geluid zich onder water verplaatst dan aan land en welke consequenties dit voor een duiker heeft.

Geluid gaat onder water ongeveer 4 keer sneller dan aan land. De precieze waarde hangt af van de watertemperatuur en het zoutgehalte, maar voor praktische doeleinden is het voldoende om op vier af te ronden. Het vermogen om de richting waaruit een geluid komt te bepalen, is afhankelijk van het korte tijdverschil dat beide oren door het geluid bereikt worden. Wanneer een geluid van links komt, dan komt het geluid eerder bij je linker oor aan dan bij het rechter. Bij een grotere snelheid van geluid komt het tijdverschil niet meer met je ervaring overeen. Je kunt dan niet meer bepalen waar een geluid vandaan komt. Het ervaren van

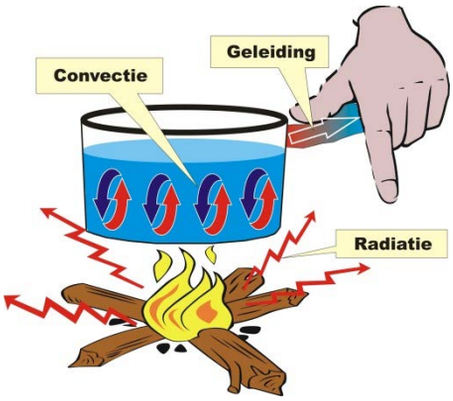
geluid onder water is vergelijkbaar met het horen van muziek via een koptelefoon die op mono ingesteld is.



Geluid heeft dus weinig nut voor navigatie. Alleen het volume kan aangeven of je iets nadert of ervan weg zwemt. Dit betekend dat duikers andere middelen moeten gebruiken dan geluid om onder water te navigeren. Een kompas is daarvoor zeer nuttig. Het is een goede gewoonte om aan het begin van een duik een kompas zo in te stellen dat je gemakkelijk kunt terugkeren naar de plaats waar je het water wilt verlaten.

Bij warmteverlies geeft een warmere substantie warmte af aan een koudere. Het lichaam van een duiker is warmer dan het omringende water. Je koelt dus af door het afgeven van lichaamswarmte aan het water. Hetzelfde gebeurt aan land, waar lichaamswarmte verloor gaat naar de koudere lucht. Water is een goede warmtegeleider, maar lucht is dat niet. Daardoor is het verlies van lichaamswarmte in het water groter dan in lucht. Een onbeschermde duiker verliest lichaamswarmte in het water tot 25 keer sneller dan in lucht van dezelfde temperatuur.

Geef aan hoeveel sneller een onbeschermde duiker onder water lichaamswarmte verliest in vergelijking met aan land en wat de consequenties van dit verschil zijn.



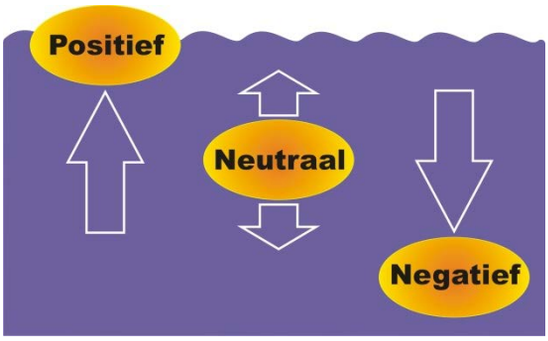
De meeste warmte gaat verloren via geleiding. Voor geleiding is direct contact tussen de warme en koudere substantie nodig, zoals het water tegen je huid. Zoveel te groter het warmteverschil tussen je lichaam en het water is, zoveel te sneller het warmteverlies (net als aan land). Om het temperatuurverschil tussen de huid en het water te beperken dragen duikers een pak. Het water in het pak wordt door je lichaamstemperatuur opgewarmd, wat het temperatuurverschil vermindert. Zolang het water niet uit het pak stroomt en vervangen wordt door nieuw koud water, is het verlies van lichaamswarmte beperkt. Een goed passend pak (maar niet te strak) helpt te voorkomen dat opgewarmd water het pak uitstroomt. In koud water kiezen duikers vaak voor een semi-droog duikpak. Deze pakken beperken het verlies van opgewarmd water nog verder door seals aan de enkels, polsen en nek en door een waterdichte rits.

Droogpakken verhinderen direct contact met water (behalve voor het gezicht en eventueel de handen). Veel droogpakken hebben zelf geen isolerende werking en moeten daarom met onderkleding gebruikt worden. Duiken in een droogpak verschilt van duiken in een natpak. Dit maakt aanvullende training noodzakelijk (een initiatie) alvorens met een droogpak te duiken. Alle duikpakken zijn gemaakt om het doorlopende contact met koud water te beperken. Of dit nu gedaan wordt met opgewarmd water of met lucht. Warmteverlies wordt door geleiding veroorzaakt, maar convectie is een belangrijke aanvullende factor. Convectie is het proces dat opgewarmde lucht of water verwijdert van de plaats waar het opgewarmd is (warme lucht stijgt op). Convectie in lucht kan met ventilators versneld worden. Een duikpak beperkt dus het verlies van lichaamswarmte door een beduidende vermindering van de convectie.

Het beperken van het risico om lichaamswarmte te verliezen wordt vergezeld door het risico op oververhitting. Op een warme dag moeten duikers alle voorbereidingen voor een duik doen alvorens hun duikpak aan te trekken. Het in monteren van de persluchtset hoort daarbij. Om oververhitting te voorkomen trek je het duikpak aan op het laatste moment voor het te water gaan. Wanneer er onverwachte vertragingen zijn aan het begin van de duik, koel dan onder de douche of in het water af.

Geef aan hoeveel dichter water is in vergelijking tot lucht en wat de consequenties voor een duiker zijn.

Water is 800 keer dichter dan lucht. Dit maakt het moeilijker om in het water te bewegen dan in lucht. Je voelt al een beduidend verschil wanneer je kniediep door het water loopt. Duikers moeten zich langzaam bewegen. Twee keer sneller zwemmen kost vier keer zoveel energie. Duikers moeten ook zorgen voor een gestroomlijnde positie. Analoog aan aerodynamisch aan land moeten duikers hydrodynamisch zijn. Om hydrodynamisch te zijn moet alle uitrusting dicht bij het lichaam gedragen worden. Om in een horizontale positie te kunnen zwemmen, moet de duiker zo min mogelijk lood dragen. Dat lood moet zo geplaatst worden dat een horizontale positie mogelijk is. Je moet dus niet alleen de juiste hoeveelheid lood hebben (drijfvermogen), maar moet dit zo verdelen dat je in een correcte houding kunt zwemmen (trim).



Noem de drie toestanden van drijfvermogen en beschrijf de invloed van longvolume en zoutgehalte op het drijfvermogen.

Wanneer een object drijft, dan heeft het positief drijfvermogen, wanneer het zinkt negatief drijfvermogen. Onder water streven duikers ernaar die twee toestanden te vermijden. Wanneer een duiker niet drijft, nog zinkt, dan spreken we van een neutraal drijfvermogen. Water veroorzaakt een opwaartse kracht. Om een neutraal drijfvermogen te bewerken moet die opwaartse kracht gelijk zijn aan het gewicht. Het gewicht bepaald de neerwaartse kracht. De neerwaartse kracht komt overeen met het gewicht van een voorwerp of een duiker. De opwaartse kracht wordt bepaald door het gewicht van het water dat verdrongen wordt. De opwaartse kracht resulteert dus uit de combinatie van het volume aan water dat verplaatst wordt (hoe groot het object of de duiker is) en het soortelijk gewicht van het water (de dichtheid).

Zout water heeft een grotere dichtheid dan zoet water. Wanneer je in zout water duikt, dan is de opwaartse kracht dus groter. Een duiker die in zoet water een neutraal drijfvermogen heeft, zal met dezelfde uitrusting in zout water drijven. Duikers moeten in de zee meer lood gebruiken dan in een meer of een zwembad. Als vuistregel kun je het gewicht van de duiker uitrekenen en dan door 40 delen. Een duiker van 60 kg met een duikfles die 15 kg weegt en in zoet water 5 kg lood aan de gordel (in het totaal 80 kg) zou 2 kg toevoegen wanneer hij in zee gaat duiken. Dit is echter alleen een eerste schatting. Zoals altijd moet de duiker aan het begin van de duik als controle uitloden. Uitloden wordt gedaan door met een leeg trimvest en een bijna lege duikfles op ooghoogte te kunnen drijven (wanneer de test met een volle fles gedaan wordt, dan moet je 1,5 tot 2 kg toevoegen).

Onder water handhaven duikers een neutraal drijfvermogen door naar behoefte lucht aan het trimvest toe te voegen of te laten ontsnappen. De lucht in het vest wordt door drukveranderingen beïnvloed, hetgeen betekend dat bij diepteveranderingen aanpassingen nodig zijn. Theoretisch gezien zou het drijfvermogen van een duiker niet veranderen wanneer die op dezelfde diepte blijft. Dit is echter maar beperkt waar omdat ook het longvolume een rol speelt. Na het inademen verdring je meer water en ondervindt dus een grotere opwaartse kracht. Na het uitademen wordt je zwaarder. Je zou denken dat duikers daardoor bij iedere ademteug op en neer bewegen, maar gelukkig is er een vertraging.

Na het inademen duurt het even voordat de duiker op gang komt en naar boven beweegt. Ook na het uitademen is er een vertraging voordat je begint te zinken. De vertraging is groot genoeg om een duiker toe te staan stabiel op dezelfde diepte te blijven zonder noodzaak de adem in te houden of het drijfvermogen bij iedere ademteug aan te passen. De vertraging heeft echter ook het nadeel dat duikers soms moeite hebben met het leren van een vaardigheid die zweven (of hovering) genoemd wordt. Ze hebben dan moeite de vertraging juist in te schatten, waardoor ze grotere aanpassingen aan het drijfvermogen doen dan nodig is. Zweven is een vaardigheid waarin een duiker zonder beweging en zonder de adem in te houden midden in het water blijft.

Om met zweven te beginnen bewerk je een neutraal drijfvermogen (de juiste hoeveelheid lucht in je trimvest) en adem je een beetje in. Na een moment begin je omhoog de drijven. Wanneer je de diepte nadert waarop je wilt zweven adem je diep uit. De beweging naar boven zal dan nog even doorgaan, maar zal snel langzamer worden. Je moet nu bewust het moment zoeken waarop de beweging naar boven gestopt is en je op het punt staat naar beneden te bewegen (de neerwaartse beweging mag nog niet begonnen zijn). Op dat moment adem je weer in. Omdat de neerwaartse beweging nog niet begonnen was, is er geen beweging die vertraagd kan worden. Je blijft dus een poosje op dezelfde diepte voordat een opwaartse beweging op gang komt. Ook nu weer sta je niet toe dat die beweging begint. Zodra je voelt dat je op het punt staat om te gaan stijgen adem je uit. Wanneer je op deze manier de timing van 3 of 4 ademteugen doet, dan kun je daarna normaal verder ademen en je zult merken dat je volledig stabiel op dezelfde diepte blijft.

Leg uit wat partiële druk is en hoe dit in relatie staat tot de noodzaak om een speciale opleiding te volgen alvorens met andere gassen dan lucht te duiken.

Lucht bestaat uit verschillende gassen. De belangrijkste componenten zijn zuurstof (21%) en stikstof (78%). Andere gassen komen veel minder voor. Alle andere gassen samen vormen een aandeel van de nog ontbrekende 1%. Meestal kunnen die andere gassen genegeerd worden, maar er zijn uitzonderingen. Een gas, zoals koolstofmonoxide, kan voor problemen zorgen. Ieder gas oefent een druk uit die onafhankelijk is van de aanwezigheid van andere gassen. Wanneer je de druk van alle gassen bij elkaar optelt heb je de totale druk. De atmosferische druk van 1 bar is dus de som van de druk van zuurstof (0,21 bar), de druk van stikstof (0,78 bar) en de druk van de gecombineerde andere gassen (0,01 bar). De druk die door een enkel gas wordt uitgeoefend heet partiële druk. Je berekent de partiële druk door het percentage van dat gas (als decimaal) te vermenigvuldigen met de totale druk.

Veel van de fysiologische problemen waar duikers mee te maken hebben worden veroorzaakt door gassen. Zo kan zuurstof bijvoorbeeld giftig worden wanneer de partiële druk te hoog is en is de partiële stikstofdruk verantwoordelijk voor stikstofnarcose en decompressieziekte. In de procedures die in dit boek uitgelegd worden, wordt met die problemen rekening gehouden. Problemen met partiële druk zijn bepalend voor de maximale diepte en duur van een duik. Die limieten gaan ervan uit dat je lucht ademt. Wanneer je van ademgas verandert, dan moeten de grenzen opnieuw uitgerekend worden. De opleiding voor zulke berekeningen valt buiten de strekking van de Open Water Scuba Diver cursus. Degenen die willen duiken met andere gassen dan lucht, moeten daarvoor een aanvullende opleiding volgen, zoals een initiatie in het gebruik van Nitrox.

Het voorkomen van decompressieziekte

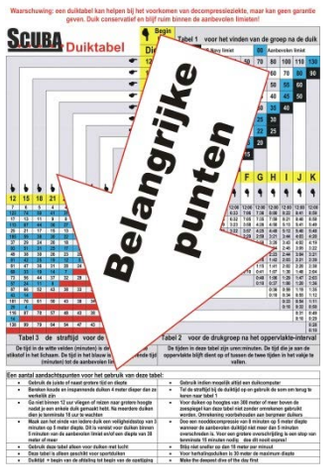
Demonstreer het gebruik van duiktabellen om duiken, oppervlakte-intervallen en herhalingsduiken te berekenen op een niveau dat begrip van het concept reststikstof toont als introductie op het gebruik van duikcomputers.

Vrijwel alle duikers maken gebruik van een duikcomputer om decompressieziekte te voorkomen. Dat was vroeger anders. De eerste duikcomputers waren pas in 1983 te koop. Het heeft daarna vele jaren geduurd voordat het gebruik van een computer de norm is geworden. Het is dus nog niet zolang geleden dat een deel van de duikers nog van tabellen gebruik maakte. Een duiktabel maakt het noodzakelijk om de tijd (bijvoorbeeld een horloge) en de diepte (een dieptemeter) in het oog te houden. Duikcomputers hebben de functie van deze instrumenten overgenomen en hebben ook het gebruik van een tabel overbodig gemaakt. Het gebruik van een computer is veel gemakkelijker dan met tabellen te duiken, maar het is wel noodzakelijk dat je begrijpt wat een computer doet. Dat begrip is nodig voor je veiligheid.

Je kunt geen begrip van de werking van duikcomputers opbouwen door naar de getallen op de display te kijken. De computer voorziet je van informatie over de huidige diepte, de maximum diepte waarop je tijdens de duik geweest bent, de duiktijd en de tijd die op de huidige diepte nog beschikbaar is. Alle getallen veranderen doorlopend. Een paar relaties zijn wellicht te begrijpen, maar het is niet gemakkelijk te doorgronden hoe alle gegevens van elkaar afhankelijk zijn. Het feit dat een duik ook nog beïnvloed wordt door voorgaande duiken is een verdere complicerende factor.

Het begrijpen van een duikcomputer wordt veel gemakkelijker wanneer je weet hoe duiktabellen werken. Om die reden dienen duikers te weten hoe duiktabellen werken alvorens met behulp van een duikcomputer duiken te plannen. Het begrip wordt opgebouwd door de tabel te gebruiken om een aantal gesimuleerde duiken te berekenen. Als resultaat van deze oefeningen wordt verwacht dat de volgende inzichten duidelijk worden:

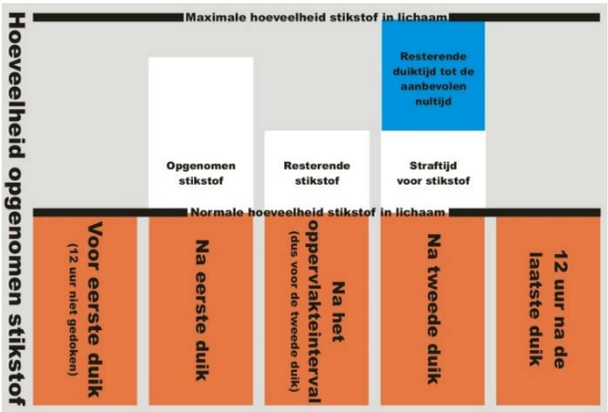
- Wanneer je dieper je duikt is minder duiktijd beschikbaar.
- Een ononderbroken opstijging naar de oppervlakte is alleen mogelijk bij conservatieve combinaties van tijd en diepte.
- Wanneer je op dezelfde dag een tweede duik maakt, dan moet je rekening houden met de stikstof die je in de voorgaande duik opgenomen hebt.
- Naarmate je tussen twee duiken langer aan de oppervlakte blijft nemen de consequenties van de voorgaande duik voor de herhalingsduik af (je kunt dan langer en/of dieper duiken).
- Je mag nooit tussen twee duiken van computer wisselen. Wanneer een computer uitvalt of wanneer je van duikcentrum (en dus huuruitrusting) wisselt, dan moet je een langere pauze aanhouden alvorens met de nieuwe computer te duiken.



De “punten om in gedachten te houden bij het gebruik van een duiktabel” (onderaan op de tabel gedrukt) zijn een aanduiding dat er nog een paar aanvullende dingen zijn waar je tijdens de duikplanning rekening mee moet houden. Diezelfde punten zijn ook van toepassing wanneer je met een computer duikt. Het kan zijn dat de computer een aantal van de punten automatisch meerekent, maar het kan net zo goed zijn dat het jou verantwoordelijkheid is om in de planning met die punten rekening te houden:

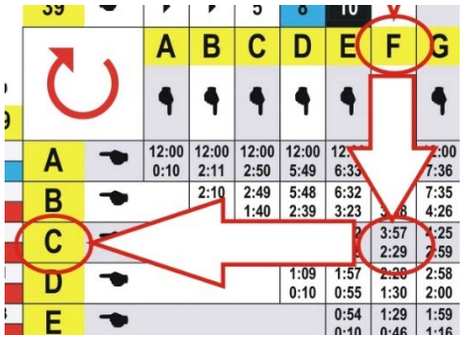
- Inspannende duiken maken een conservatievere planning noodzakelijk.
- Duiken in koud water maken een conservatievere planning noodzakelijk.

- Je moet wachten na je laatste duik alvorens te vliegen.
- Een veiligheidsstop (3 minuten op 5 meter diepte) is altijd aanbevolen en soms vereist.
- Je kunt nooit dezelfde berekening (zonder om te rekenen) gebruiken voor duiken met andere gassen dan lucht.
- Je kunt nooit dezelfde berekening (zonder om te rekenen) gebruiken voor duiken op grotere hoogte dan zeeniveau.
- De snelheid voor de opstijging is aan een maximum onderhevig.
- Herhalingsduiken mogen niet dieper zijn dan de voorgaande duik en mogen daarnaast niet dieper gaan dan 30 meter.
- Wanneer de nultijd overschreden wordt moet de opstijging onderbroken worden (decompressiestop). Het overschrijden van de nultijd moet altijd vermeden worden.



Decompressieziekte staat in relatie tot de hoeveelheid stikstof in je lichaam. Tijdens een duik neemt die hoeveelheid toe en aan de oppervlakte wordt dit weer afgebouwd. De opname en de afgifte van stikstof zijn trage processen. De hoeveelheid stikstof in je lichaam hangt af van de druk (diepte) en de tijd dat je aan die druk bent blootgesteld. Om aan te geven hoeveel stikstof je in je lichaam hebt maken duiktabellen gebruik van drukgroepen. Dit zijn letters van het alfabet. “A” staat voor weinig stikstof, “B” voor meer en “K” voor veel. Door een letter aan een hoeveelheid stikstof toe te wijzen kunnen duiken met elkaar in relatie gebracht worden en is het dus mogelijk berekeningen te maken.

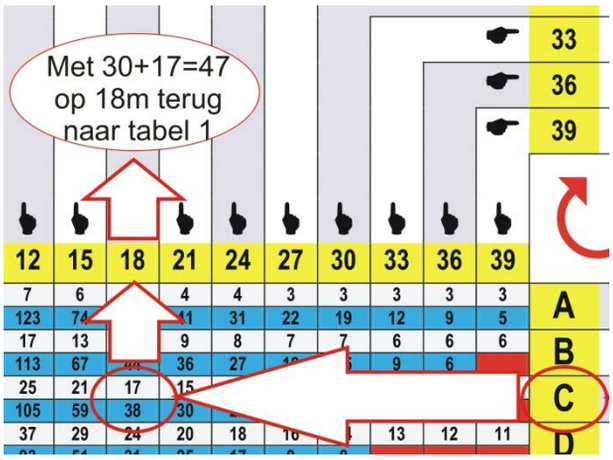
Om een tabel te gebruiken begin je in het midden bovenaan de tabel waar “begin hier” staat. Ga vanaf daar naar beneden totdat je de diepte vind waarop je wilt gaan duiken. Ga dan naar rechts om de duur van de duik te vinden. Als je in de kolom van dat vakje naar beneden gaat, dan vind je de drukgroep. Bij het volgen van deze procedure vind je voor een duik naar 21 meter diepte met een duiktijd van 30 minuten drukgroep “F”. Wanneer de diepte en/of de duiktijd van je duik niet op de tabel staan, dan moet je afronden op de naast grotere waarde. Een duik naar 14 meter diepte van 33 minuten resulteert dus ook in groep “F”.



De tweede tabel staat je toe de afgifte van stikstof aan de oppervlakte te berekenen. Wanner je in de kolom onder “F” (de groep van de voorgaande duik) naar beneden gaat, dan vind je vakjes met tijden (ieder vakje heeft een “van – tot” interval). Een duiker die twee uur aan de oppervlakte blijft reduceert de hoeveelheid stikstof in het lichaam dus tot groep “D”. Twee uur is langer dan 1 uur en 30 minuten, maar korter dan 2 uur en 28 minuten. Een duiker die drie uur aan de oppervlakte blijft komt in groep “C”. De

drukgroep aan het einde van een oppervlakte-interval geeft aan hoeveel stikstof voor een volgende duik meegerekend moet worden.

Voor herhalingsduiken verdeelt tabel 3 de aanbevolen nultijd voor iedere diepte in een tijd die staat voor de reststikstof in je lichaam en de tijd die nog over is als resterende nultijd. De “straftijd” staat in het witte deel van het vakje en de resterende nultijd in het blauwe deel. Wanneer er geen blauw deel is (in dat geval is dat deel van het vakje rood) dan is het niet de moeite waard om met de hoeveelheid reststikstof in je lichaam op die diepte te gaan duiken. Je kunt dan kiezen voor een duik op geringere diepte, of een langere pauze aan de oppervlakte inlassen alvorens weer het water in te gaan.



Stel je een duiker voor die aan het einde van een oppervlakte-interval in drukgroep “C” is en dan een duik wil maken op een diepte van 18 meter. In dat geval is de “straftijd” 17 minuten. De resterende nultijd voor het bereiken van de aanbevolen limiet is 38 minuten. Dit voorbeeld kan gebruikt worden om de relatie tussen tabel 3 en tabel 1 te tonen. Voor 18 meter diepte geeft tabel 1 een aanbevolen nultijd van 55 minuten. Tabel 3 geeft (voor een duik op 18 meter diepte voor een duiker in groep “C”) een “straftijd” van 17 minuten en een resterende nultijd van 38 minuten. 17 + 38 = 55. De som van de twee waarden in tabel 3 is dus gelijk aan de aanbevolen limiet die in tabel 1 voor dezelfde diepte gegeven wordt.

Voor het berekenen van een derde duik (en verdere duiken daarna), moet je terug naar tabel 1. Nadat je terug bent in tabel 1, is de verdere procedure gelijk aan het berekenen van een eerste en tweede duik. Om terug te gaan naar tabel 1 moet je de “straftijd” optellen bij de werkelijke duiktijd van de tweede duik die je gemaakt hebt. Laten we verder rekenen met de duiker uit het vorige voorbeeld. Die duiker is voor een tweede duik het water in gegaan in groep “C” voor een duik naar 18 meter diepte. De duiker had daarvoor een “straftijd” van 17 minuten en mocht niet langer duiken dan de resterende nultijd van 38 minuten. Laten we ervan uitgaan dat de werkelijke duiktijd 30 minuten was. Je telt nu de “straftijd” (17 minuten) op bij de duiktijd (30 minuten). Dit geeft een totaal van 47 minuten. Om de drukgroep aan het einde van die duik te bepalen kijk je nu in tabel 1. Zoek naast 18 meter naar een duiktijd van 47 minuten. Het vakje met 50 minuten is de naast grotere tijd – ga vanaf hier in die kolom naar beneden en je vindt groep “H”. Dit is de drukgroep aan het einde van de duik waarmee je verder kunt om het oppervlakte-interval en de herhalingsduik te berekenen.

Leg uit waarom het aanbevolen is dat duikers aan het einde van iedere duik een veiligheidsstop maken.

Zowel de opname als de afgifte van stikstof begint snel en gaat dan steeds langzamer naarmate het lichaam de “normale” hoeveelheid stikstof voor de betreffende diepte nadert. De snelle afgifte tijdens het laatste deel van de opstijging en de eerste minuten aan de oppervlakte zijn te vergelijken met een openen van een flesje frisdrank. Wanneer je een fles frisdrank open maakt, doe je dat niet in een enkele slag. Je laat voorzichtig wat gas ontsnappen voordat je de dop helemaal open draait. Het maken van een veiligheidsstop (gedurende 3 minuten op 5 meter diepte stoppen) is daarmee vergelijkbaar. Je staat je lichaam toe om op een gecontroleerde manier een deel van de stikstof kwijt te raken (terwijl je nog aan druk onderhevig bent) en daarna ga je pas naar de oppervlakte.

De gecontroleerde afgifte van een deel van de stikstof voordat je opstijgt naar de oppervlakte levert een grote bijdrage aan het voorkomen van decompressieziekte. Zelfs wanneer je je aan de grenzen van tabellen en duikcomputers houdt, kan decompressieziekte nooit volledig uitgesloten worden. Een veiligheidsstop helpt het restrisico te beperken. Het zal duidelijk zijn dat duiken die de nultijd van de duiktabel of computer naderen een groter risico in zich bergen dan conservatievere duiken. Wanneer je tijdens een duik de nultijd tot 5 minuten of minder nadert, of wanneer een duik op grotere diepte gemaakt is, dan moet een veiligheidsstop als plicht gezien worden. Het voordeel van een veiligheidsstop is echter zo groot, dat het een goede gewoonte is aan het eind van alle duiken zo'n stop te maken.

Module 2 – Duikuitrusting

Als duiker ben je afhankelijk van een juiste werking van de duikuitrusting. Als autonome duiker moet je zelf kiezen welke uitrusting geschikt is voor de omstandigheden van een duik. Je moet deze ook op de juiste werking controleren. In dit tweede hoofdstuk wordt ingegaan op de werking van duikuitrusting en wordt informatie gegeven over het gebruik en de geschiktheid voor verschillende situaties.

Duikuitrusting

Noem vijf belangrijke kenmerken van een duikmasker.

De keuze van een duikmasker heeft een grote invloed op het plezier dat je aan iedere duik beleeft. Het oog van de mens heeft een luchtruimte nodig om scherp te kunnen zien. Het eerste kenmerk is dus een afsluiting tegen het gezicht die voorkomt dat water in het masker komt. Dit maakt het noodzakelijk dat het masker een vorm heeft die aansluit op het gezicht van de duiker. Om het juiste masker te kiezen moet je het (zonder de band om je hoofd te trekken) op je gezicht plaatsen en naar boven kijken. Wanneer je nu voorzichtig door de neus inademt, dan moet het masker zich tegen je gezicht zuigen. Wanneer het eigen gewicht van het masker niet voldoende is om in de positie te komen om tegen je gezicht af te sluiten (wanneer je het dus niet op de plaats duwt), dan dien je een ander model te kiezen.

Het tweede kenmerk is een klein volume. Om een groot gezichtsveld mogelijk te maken zonder dat het glas van het masker te groot is (wat weerstand veroorzaakt), moet het glas dicht bij je ogen zijn. Het derde kenmerk is het glas zelf. Wanneer het breekt, dan mogen de splinters je ogen niet verwonden. Voor dat doel wordt van gehard of gelaagd glas gebruik gemaakt. Wanneer dit breekt ontstaan geen scherpe splinters.

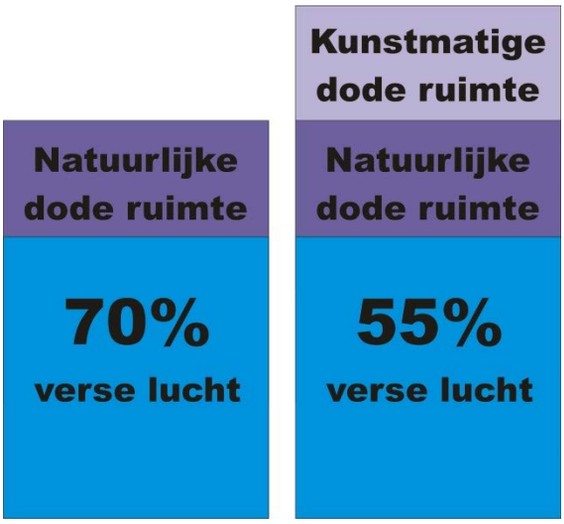
Om het masker tijdens de afdaling te kunnen klaren moet de neus in het masker ingesloten zijn. Dankzij de uitsparing voor de neus kun je in het masker uitademen om het te klaren. Daarnaast moet een duiker de oren kunnen klaren. De noodzaak om het masker en de oren te klaren bepalen dus het vierde kenmerk, dat het masker een uitsparing voor de neus moet hebben. De uitsparing voor de neus moet zo gemaakt zijn dat het voor de duiker mogelijk is de neus dicht te knijpen terwijl de automaat in de mond is. Het laatste kenmerk is een comfortabele band om het masker op de plaats te houden.

Naast de kenmerken van het masker moet het ook gemakkelijk zijn om te voorkomen dat het masker beslaat. Wanneer een masker van rubber gemaakt is (zoals dit in het verleden het geval was) dan is het voldoende om in het masker te spugen en dan te spoelen. Tegenwoordig worden maskers van siliconen gemaakt en siliconen “ademt”. Moleculaire deeltjes maken zich los uit het zachte deel van het masker en plakken tegen het glas. Door die deeltjes is het spugen en spoelen niet meer effectief en beslaat het masker na korte tijd. Je kunt de deeltjes verwijderen door ze met een aansteker weg te branden, of ze weg te schrobben met een mild schuurmiddel zoals tandpasta (zonder gel).

Noem twee overwegingen voor de maten van een snorkel en leg uit waarom deze belangrijk zijn.

Snorkels staan duikers toe om aan de oppervlakte te ademen zonder van hun (beperkte) luchtvoorraad gebruik te maken. Om gemakkelijk toegankelijk te zijn is het aanbevolen om de snorkel aan het masker te bevestigen. Wanneer stroming of andere factoren die optie oncomfortabel maken, dan kan de snorkel ook op een andere plaats gedragen worden, zoals een zak op het trimvest.

Snorkels mogen niet te lang zijn. Wanneer een duiker te diep onder water is, dan wordt het moeilijk om door een snorkel in te ademen. De ingeademde lucht heeft atmosferische druk. Dit maakt het niet alleen moeilijk om de lucht naar een omgeving met hogere druk te zuigen, maar kan ook schade aan de longen veroorzaken. Een lange snorkel maakt ook de dode luchtruimte groter. Dode ruimte is de weg die lucht moet afleggen voordat het in het deel van de longen aankomt waar de uitwisseling van gassen plaats heeft (de longblaasjes of alveoli). De mond en de bronchiën zijn natuurlijke dode luchtruimtes. Een snorkel (en ook de tweede trap van een ademautomaat) is een kunstmatige dode ruimte.



Wanneer je inademt gaat eerst de lucht uit de dode ruimte naar je longen en dan pas de verse lucht. De lucht in de dode ruimte is lucht die je net hebt uitgeademd en bevat dus minder zuurstof en meer koolstofdioxide. Daarom is het aanbevolen dat duikers langzaam en diep ademen. Wanneer je dieper ademt komt meer verse lucht in de longen aan.

Het bovenstaande is ook de reden waarom een snorkel niet een te grote diameter mag hebben. Een te kleine diameter maakt het moeilijk om te ademen (alsof je door een rietje ademt), maar een te grote diameter zou de dode ruimte te groot maken. Snorkels die in duikwinkels verkocht worden moeten aan normen voldoen waarin een maximum lengte en diameter vastgelegd zijn.

Er zijn diverse technieken om het water uit een snorkel te verwijderen voordat je de eerste ademteug neemt. Met een korte, scherpe luchtstoot in de snorkel uitademen is een optie. Dit wordt de blaasmethode genoemd. Sommige duikers hebben hier moeite mee. Wanneer je het water niet met de blaasmethode uit de snorkel krijgt, dan kun je ervoor kiezen een snorkel met een ventiel aan te schaffen. Een snorkel zonder ventiel heeft echter de voorkeur wanneer je de techniek beheerst. Snorkels worden door duikers niet doorlopend gebruikt (zoals een snorkelaar dat doet), waardoor schade aan het ventiel onopgemerkt kan blijven. Wanneer het ventiel niet afsluit of kapot is, dan komt met iedere ademteug water mee. Een eenvoudige snorkel zonder ventiel werkt altijd.

Beschrijf het verschil tussen zwemvliezen met een open hiel en zwemvliezen met gesloten hiel en voor welke omstandigheden ze geschikt zijn.

Zwemvliezen met gesloten hiel worden met blote voeten of dunne sokken gedragen. Veel van dit soort zwemvliezen zijn gemaakt voor het snorkelen in plaats van voor duikers. Ze zijn minder stug, wat het gemakkelijker maakt om te zwemmen. De keerzijde is dat daardoor ook minder zwemkracht ontstaat. Met lichte uitrusting (een dun duikpak) kunnen zwemvliezen met gesloten hiel een comfortabele keuze zijn. De uitzondering daarop is wanneer je van de kant duikt en het water in en uit moet lopen. Laarsjes bieden bescherming tegen stenen en scherpe objecten. Daarom zal je ook in tropisch water duikers tegenkomen die laarsjes dragen.

Zwemvliezen met een open hiel zijn stugger. Ze zijn bedoeld om in combinatie met laarsjes gebruikt te worden. Laarsjes beschermen niet alleen bij het lopen in ondiep water, maar ook tegen kou. De extra voortstuwing van het stugge blad is noodzakelijk wanneer je met zware uitrusting duikt (een dik duikpak of grote duikfles). Zwemvliezen met open hiel hebben een bandje dat je strak moet trekken alvorens te zwemmen. Sommige modellen zijn voorzien van een mechanisme dat het gemakkelijk maakt het bandje op maat te stellen. Zwemvliezen moeten aangepast zijn aan je spierkracht. Met een te stug blad riskeer je kramp. Ook een te kleine zwemvlies kan de oorzaak van kramp zijn.

Beschrijf de zorg voor delen van de uitrusting die niet met druk werken.

Duikuitrusting heeft onderhoud nodig. Voor maskers, snorkels en zwemvliezen is het onderhoud niet ingewikkeld. Na gebruik met kraanwater spoelen en in de schaduw laten drogen. Het is aan te bevelen om eens per jaar aanvullend onderhoud te doen. Maak de uitrusting dan schoon met warm water en afwasmiddel en spoel het daarna. Wanneer zich zout of mineralen op de uitrusting hebben afgezet, dan kan dit verwijderd worden met een mild zuur (witte azijn met water). Spoel de uitrusting met water nadat je een zuur hebt gebruikt.

Beschrijf de werking van de eerste trap van een ademautomaat.

Ademautomaten hebben een eerste en een tweede trap. De eerste trap reduceert de druk in de duikfles tot een druk van ongeveer 10 bar boven de omgevingsdruk. Dit heet de middendruk. De middendruk is de druk die heerst in de slang tussen de eerste in de tweede trap. Die heet dan ook middendrukslang. In de tweede trap wordt de druk dan verder gereduceerd tot omgevingsdruk. De omgevingsdruk is de druk die heerst op de diepte waar de duiker is.

Er zijn twee soorten eerste trappen. Daarvan gaan membraan eerste trappen het langste mee. Ze hebben minder onderhoud nodig, omdat het water niet in contact komt met het functionele deel van de eerste trap, waarin de onderdelen bewegen. Piston eerste trappen zijn eenvoudiger maar hebben vanwege het binnendringende water meer onderhoud nodig. Wanneer het water opdroogt blijven zout en mineralen achter die slijtage van de bewegende delen veroorzaken.

Alle eerste trappen maken het mogelijk dat de omgevingsdruk op het mechanisme werkt. In een membraan eerste trap drukt de omgevingsdruk op het membraan. Een piston automaat heeft boringen waardoor het water op omgevingsdruk binnen kan en op de piston kan drukken. Op de plaats waar de omgevingsdruk op het mechanisme werkt is ook een sterke veer te vinden. De middendruk wordt nu bepaald door de som van de omgevingsdruk en de kracht van de veer.

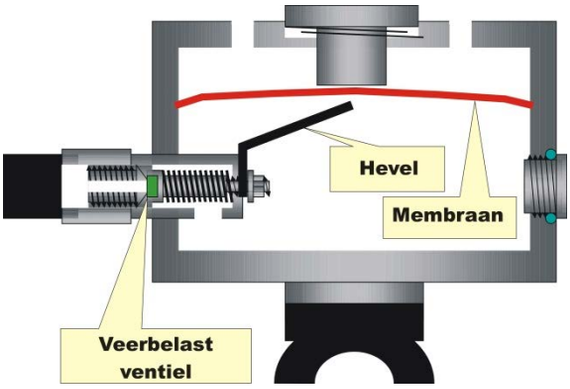
Het ademcomfort dat een tweede trap kan bieden hangt niet alleen af van het ontwerp van die tweede trap zelf. De stabiliteit van de middendruk die door de eerste trap geleverd wordt is ook een belangrijke factor. Sommige eerste trappen vervullen niet de regel dat de middendruk de som van de omgevingsdruk en de kracht van de veer is. Zulke tweede trappen hebben ook een beperkte doorstroom van lucht, waardoor ze alleen geschikt zijn voor duiken in ondiep water. Deze worden niet-gebalanceerde eerste trappen genoemd en worden ook nu nog vaak gebruikt als huuruitrusting. Autonome duikers die in een eigen uitrusting investeren kiezen vrijwel altijd voor een gebalanceerde eerste trap. Degenen die willen dat een automaat lang meegaat, kiezen dan voor een membraan gestuurde gebalanceerde versie.

Er zijn twee veel gebruikte opties om de ademautomaat aan de kraan van de duikfles te bevestigen. Dit zijn de beugel (of INT) aansluiting en de DIN aansluiting. DIN staat voor Duitse industrienorm (Deutsche Industrie Norm). Bij een beugelaansluiting is de O-ring voor de afsluiting in de kraan van de fles te vinden. Bij DIN aansluitingen is de O-ring aan de eerste trap bevestigd. Een beugel wordt om de kraan geplaatst, waarna met een knop aangedraaid wordt. Bij een DIN aansluiting wordt de automaat in de kraan geschroefd. De meeste kranen van duikflessen hebben een adapter die geplaatst of verwijderd kan worden en dus beide typen automaten toestaan.

Wanneer de automaat geplaatst is, dan kan de kraan opengedraaid worden om het systeem op druk te brengen. Tijdens het opendraaien dien je op de waterloosknop van de tweede trap te drukken totdat de lucht begint te stromen. Dit wordt gedaan om de automaat tegen een te plotselinge toename van de druk te beschermen (anders zou de druk in de automaat in een fractie van een seconde omhoog schieten van 1 tot 200 bar). Zorg ook dat de manometer van je weg wijst. De manometer ontvangt de druk van de fles. Wanneer er een technisch probleem is, dan komt dit tot uiting op het moment dat het systeem op druk gebracht wordt.

Beschrijf de werking van de tweede trap van een ademautomaat.

De toegang tot de tweede trap waar de middendrukslang binnenkomt, is afgesloten met een ventiel dat door een veer op de plaats wordt gedrukt. Die veer is net sterk genoeg om de middendruk tegen te houden. Het ventiel is aan een hevel bevestigd die het membraan in de tweede trap raakt. Wanneer de duiker inademt wordt het membraan naar binnen gezogen. Door deze actie wordt de hevel naar beneden gedrukt. De beweging van de hevel opent op zijn beurt het ventiel waardoor lucht uit de middendrukslang de tweede trap kan binnenstromen. Zodra de duiker stopt met inademen gaat het membraan terug in de oorspronkelijke positie, waardoor de hevel weer omhoog kan en het ventiel van de tweede trap weer kan sluiten.



Een tweede ventiel (het uitademventiel) in het onderste deel van de tweede trap staat de lucht die door de duiker uitgeademd wordt toe te ontsnappen. De lucht stroomt dan in een bellengeleider die voorkomt dat de bellen voor het gezicht van de duiker langs stromen. Doordat het uitademventiel onderin is geplaatst (op het laagste punt), kan een tweede trap die met water gevuld is gemakkelijk leeggeblazen worden. Lucht is lichter dan water en zal bovenin de tweede trap terecht komen. Het water wordt daardoor naar beneden weggedrukt wordt. De lucht vult de tweede trap en het water verdwijnt via het ventiel. Wanneer de duiker niet meer voldoende lucht in de longen heeft om de automaat leeg te blazen, dan kan dit gedaan worden door kort op de waterloosknop te drukken.

In een ademautomaat wordt de druk in de duikfles dus in twee stappen op omgevingsdruk gebracht. In de eerste trap wordt de flesdruk tot een middendruk gereduceerd en in de tweede trap tot omgevingsdruk. Wanneer druk afneemt zal ook de temperatuur dalen. In een automaat kunnen gemakkelijk temperaturen onder het vriespunt ontstaan. In de eerste trap is dit over het algemeen geen probleem, maar in de tweede trap wel. Veel tweede trappen zijn gemaakt van plastic. Plastic is een slechte warmtegeleider, waardoor het voor het omgevingswater niet mogelijk is het binnenste van de tweede trap snel op te warmen. Wanneer een automaat alleen in redelijk warm water gebruikt wordt, dan is de kans op bevriezing beperkt. Tweede trappen die in koud water gebruikt worden moeten de temperatuur van het omringende water goed geleiden. Dit kan door metalen onderdelen aan de tweede trap toe te voegen, of door de gehele tweede trap van metaal of carbon te maken.

Noem drie opties voor een alternatieve luchtvoorziening en enkele overwegingen om te kiezen voor een van die opties.

Duikers hebben een alternatieve luchtvoorziening om het gemakkelijker te maken een andere duiker die geen lucht meer heeft te helpen. Wanneer geen alternatieve luchtbron beschikbaar zou zijn, dan zouden twee duikers dezelfde luchtbron moeten delen. Dit

is een techniek die buddy-breathing heet. Buddy-breathing betekent dat de duikers om de beurt twee ademteugen uit dezelfde automaat nemen en de automaat dan aan de ander geven. In het verleden was buddy-breathing de enige optie om iemand zonder lucht te helpen. Zorgen met betrekking tot de hygiëne tijdens de opleiding en bedenkingen of duikers de techniek onder stress kunnen uitvoeren waren de aanleiding om een andere optie te zoeken.

Wanneer een alternatieve luchtbron gebruik wordt, dan kan iedere duiker naar behoefte ademen zonder op de ander te wachten. De meest gebruikte alternatieve luchtbron is een extra tweede trap die octopus genoemd wordt. De extra tweede trap heeft een langere slang. Vaak hebben zowel de slang als de octopus zelf een heldere kleur om gemakkelijk herkend te worden. Wanneer een duiker het teken geeft geen lucht meer te hebben, dan wordt de octopus aan de duiker gegeven. De duikers pakken elkaar dan stevig vast (omdat de lengte van de slang beperkt is). Een octopus moet van hetzelfde merk zijn als de primaire tweede trap. De middendruk van verschillende merken is niet gelijk. Een eerste trap kan echter maar op een enkele druk ingesteld worden. Wanneer de twee tweede trappen van hetzelfde merk zijn, dan werken ze optimaal bij dezelfde middendruk.

Een andere optie is een gecombineerde inflator/tweede trap. Het voordeel is dat deze gemakkelijk te vinden is in een noodgeval. Duikers bedienen hun inflator regelmatig tijdens een duik. Door dit regelmatige gebruik wordt het routine om het uitrustingsdeel vast te pakken. Het nadeel is dat de procedure om lucht te geven verschilt. De donor geeft nu de primaire luchtbron aan de duiker zonder lucht. De slang van de inflator/automaat is te kort om een andere duiker toe te staan daar comfortabel uit te ademen. Vanwege die korte slang is het nu dus de donor die uit de alternatieve luchtbron ademt. Ook in dit geval, en om dezelfde reden, moet de alternatieve luchtbron van hetzelfde merk zijn als de primaire tweede trap.

Beide opties (de octopus en de inflator/automaat) zijn alleen geschikt om een andere duiker te helpen, maar hebben weinig nut voor zelfredding. Wanneer de primaire automaat uitvalt, dan is de kans groot dat ook de alternatieve luchtbron door het probleem betroffen is. Dit is waarom duikers, die plaatsen bezoeken waar het risico dat een automaat uitvalt groter is, er vaak voor kiezen om twee volledig onafhankelijke systemen te hebben. Duiken in koud water is hiervoor een voorbeeld. In dat geval hebben duikers een duikfles met twee aansluiting voor een eerste trap of zelfs twee onafhankelijke duikflessen (kleine extra duikflessen voor een alternatieve luchtbron heten ook wel pony-bottles). Een onafhankelijke duikfles voor de alternatieve luchtbron heeft niet alleen nut om een andere duiker te helpen, maar dient ook voor zelfredding. Wanneer een automaat bevriest, dan zal deze sterk afblazen. Wanneer een duiker twee onafhankelijke systemen heeft, dan kan de ene kraan dicht gedraaid worden. In dat geval zou de tweede automaat dan nog steeds werken. Het is daarbij onbelangrijk of de extra eerste trap een een octopus of een inflator/automaat aangesloten is.

Beschrijf het gebruik van een manometer (analoog of digitaal) en bij welke druk een duik beëindigt dient te worden.

Een manometer staat een duiker toe af te lezen hoeveel lucht de duikfles nog bevat. Die informatie moet aan het instrument doorgegeven worden. De traditionele manier om dit te doen is een hogedrukslang die een verbinding vormt tussen de eerste trap en de manometer. Deze constructie heeft door de jaren bewezen zeer betrouwbaar te zijn en is ook in de huidige tijd de optie waaraan veel duikers de voorkeur geven. Een andere optie is een zender die aan de eerste trap bevestigd is. De zender straalt een elektronisch signaal uit dat door de manometer ontvangen wordt. Bij die optie

hebben duikers geen separate manometer, maar is de flesdruk deel van de gegevens die op het display van de duikcomputer afgelezen worden.

Duikers moeten hun manometer regelmatig controleren. Op een fantastisch rif, of tijdens activiteiten zoals onderwaterfotografie is het gemakkelijk dit te vergeten. Om te voorkomen dat iemand onverwacht zonder lucht komt te zitten dienen duikers elkaar te herinneren aan het aflezen van de luchtvoorraad. Wanneer je je eigen manometer controleert, geef dan ook een teken aan je buddy om hetzelfde te doen. Veel duikers hebben speciale handsignalen uitgedacht om elkaar te informeren over hun flesdruk.

Duikflessen mogen niet volledig leeg geademd worden. Je moet er altijd vanuit gaan dat aan het einde van een duik een probleem kan ontstaan. Over het algemeen worden de laatste 30 tot 50 bar in de duikfles als reserve gezien. Een reserve wordt alleen gebruikt wanneer zich tijdens de opstijging aan het einde van de duik een probleem voordoet. Voor duiken waarbij de toegang tot de oppervlakte met complicaties verbonden is moet een grotere reserve aangehouden worden. Voor ijsduiken of andere avontuurlijke activiteiten (waarvoor in alle gevallen aanvullende training noodzakelijk is), is het gebruikelijk een derde van de luchtvoorraad als reserve aan te houden.

Beschrijf hoe je met duikflessen omgaat en hoe de kraan van de fles bediend wordt.

Er zijn verschillende maten duikflessen. Over het algemeen worden ze gevuld tot 200 bar, maar sommige duikers maken gebruik van flessen voor 300 bar. 200 bar is aan te bevelen vanwege het gewicht van de fles en de beschikbaarheid van vullingen op die druk. 10 en 12 liter duikflessen worden het meeste gebruikt. Voor diepe duiken gebruiken duikers vaak grotere flessen (bijvoorbeeld 15 liter). Dubbele flessen (twee kleinere duikflessen die met een brug verbonden zijn) zijn vaak aangenamer in gebruik dan grote enkele flessen. Veel ervaren duikers gebruiken zo weinig lucht dat ze de voorkeur geven aan kleine flessen (bijvoorbeeld 8 liter).

Er zijn uitzonderingen, maar de meeste duikflessen zijn gemaakt van staal of aluminium. Stalen flessen hebben een dunne wand. Aluminium is minder bestand tegen druk, wat het noodzakelijk maakt dat die flessen een dikkere wand hebben. Aluminium is als metaal lichter dan staal, maar vanwege de beduidend dikkere wand zijn aluminium flessen toch zwaarder dan stalen flessen van hetzelfde volume. Door de dikkere wand is de fles ook groter. Vanwege het grotere volume verdringen ze meer water, wat de opwaartse kracht vergroot (een groot buitenvolume maakt dat voorwerpen drijven). Vanwege de grotere opwaartse kracht moet een duiker met een aluminium fles dus meer lood dragen.

Aluminium duikflessen verroesten minder snel dan stalen flessen. Daarom worden ze veel gebruikt in de tropen. In koudere omgevingen kom je echter meer stalen flessen tegen. Die zijn kleiner, wegen minder en staan de duiker toe met minder lood te duiken. Stalen flessen worden met lak bespoten om ze tegen roest te beschermen. Om de lak tegen beschadigingen te beschermen gebruiken duikers vaak een net rond de fles. Het net is ook nuttig om het wegglijden uit de band waarmee de fles aan het trimvest bevestigd is tegen te gaan.

Duikflessen zijn drukhouders en moeten dus met zorg behandeld worden. Je mag ze niet zonder toezicht rechtop laten staan. Tijdens transport moeten ze bevestigd zijn. Voor dat doel zijn de meeste boten voor duikers uitgerust met rekken. In de auto worden de flessen vaak gefixeerd met andere uitrusting en tassen.

De kraan van de duikfles heeft een eenvoudig open en dicht mechanisme. Voordat een ademautomaat aangesloten wordt, moet je de kraan kort openen om vocht uit de opening te blazen. Wanneer het

mogelijk is moet je voorkomen dat water de kraan binnenkomt. Water dat in de kraan komt zal opdrogen en laat daarbij zout of mineralen achter. Die afzettingen maken het steeds moeilijker om de kraan te openen en te sluiten. Dat is ook de reden waarom kranen met een dubbele aansluiting alleen met twee eerste trappen gebruikt mogen worden.

Nadat het water uit de kraan geblazen is, moet je de toestand van de O-ring controleren. Wanneer de O-ring in orde is, dan kun je de automaat aansluiten. Vergeet niet de waterloosknop op de tweede trap in te drukken terwijl je de fles opendraait (zodra de lucht begint te stromen kun je loslaten). De kraan moet volledig opengedraaid worden (draai geen halve slag terug zoals je dat misschien kent van flessen voor het lassen). Na de duik sluit je de kraan en ontlucht je de automaat. Het ontluchten duurt even. Het ontluchten van de automaat zelf zou in een fractie van een seconde gedaan zijn, maar de opening van de hogedrukslang naar de manometer is zo klein dat het een poosje duurt voordat alle druk ontweken is.

Wanneer je je eigen duikfles bezit, dan moet je die ieder jaar aanbieden voor een visuele inspectie en onderhoud van de kraan. Daarnaast moeten duikflessen iedere paar jaar hydrostatisch getest worden (hoeveel jaar dat is, verschild van land tot land). Tijdens de hydrostatische test wordt de fles met water gevuld en op een druk gebracht die ruim hoger is dan die waarop de fles normaal gebruikt wordt. Degene die de visuele test voor je uitvoert kan je informeren over het interval tussen keuringen dat in het land waar je duikt van toepassing is. Tijdens een visuele inspectie wordt niet met druk gewerkt. In dat geval wordt de kraan van de fles verwijderd om de toestand aan de binnenkant van de fles te bekijken.

Beschrijf hoe duikers de duikfles op de rug dragen.

In de vroege jaren van het sportduiken hadden duikflessen een bandenstel om de fles mee te dragen. In de meeste gevallen zaten die banden vast aan een plastic of metalen plaat die back-pack genoemd werd. Tegenwoordig is die versie zeldzaam. In modernere uitrustingen is het back-pack (vaak) een geïntegreerd deel van het trimvest. Het trimvest is dan voorzien van een band die rond de fles getrokken wordt. Nadat dit gedaan is vervult het trimvest hetzelfde doel als het vroegere bandenstel. De band rond de fles heeft een mechanisme dat je toestaat de band zeer strak aan te trekken. Dit is nodig om te voorkomen dat de fles tijdens de duik uit de band wegglijdt. Een droge band kan niet zo strak aangetrokken worden als een vochtige. Maak het een gewoonte de band nat te maken alvorens de fles aan het trimvest te bevestigen.

Leg uit waarom een juiste pasvorm en het op maat stellen van het trimvest belangrijk zijn.

Een trimvest is bedoeld om het drijfvermogen aan te passen. Door lucht toe te voegen krijgt de duiker meer drijfvermogen en door lucht te laten ontsnappen minder. De mogelijkheid om lucht toe te voegen of te laten ontsnappen wordt niet gehinderd door de pasvorm van het trimvest, maar andere aspecten wel. Het eerste is de trim van de duiker. De hoeveelheid lucht in het vest bepaald of de duiker positief, negatief of neutraal is. De trim bepaald de positie in het water. Een te groot trimvest trekt de duiker naar achteren wanneer deze in het water zweeft. De duikfles is zwaar. Wanneer het vest te groot is, dan hangt de fles achter de rug zonder (aan de bovenkant) daarmee in contact te zijn. Hierdoor wordt de trim oncomfortabel.

Een ander gevolg van een te groot trimvest is dat de fles op de rug heen en weer kan rollen. Wanneer het vest een juiste pasvorm heeft en goed op maat is gesteld, dan wordt de fles midden op de rug gefixeerd. Een te klein trimvest is ook niet goed. Wanneer het vest met lucht gevuld wordt, dan zet het niet alleen naar buiten, maar ook een beetje naar binnen uit. Bij een te klein vest resulteert dit dan in een oncomfortabele druk op de borstkas.

Leg uit hoe lucht aan het trimvest wordt toegevoegd en hoe je het laat ontsnappen.

Om het drijfvermogen aan te passen moet een duiker de hoeveelheid lucht in het trimvest veranderen. De gemakkelijkste manier om lucht toe te voegen is het gebruik van de middendruk-inflator. Een slang vormt de verbinding tussen de eerste trap en het mechanisme van de inflator. Aan de oppervlakte kun je de knop van de inflator indrukken totdat je de gewenste hoeveelheid lucht in het vest hebt. Onderwater werk je met korte stoten lucht. Druk de inflator kort in en wacht het resultaat af alvorens nog eens te drukken.

De tweede knop op de inflator is bedoeld om het vest te ontluchten. Wanneer het vest een pneumatisch systeem heeft, dan is het indrukken van de knop voldoende. De meer gebruikelijke inflators zijn met een slang aan het vest vastgemaakt. Bij dat model moet de slang omhoog gehouden worden zodat dit het hoogste punt is. De lucht kan alleen ontsnappen als de aansluiting van de slang en de slang zelf boven de luchtruimte in het vest zijn.

Wanneer te veel lucht in het vest geblazen wordt, dan zou het kunnen knappen. Daardoor zou de duiker plotseling een negatief drijfvermogen krijgen (een noodgeval). Om dit te voorkomen is het vest uitgerust met één of meer veiligheidsventielen. Een veiligheidsventiel gaat open en laat lucht ontsnappen wanneer de druk in het vest te hoog wordt. Een hoge druk in het vest kan ontstaan wanneer de duiker de inflator te lang indrukt, of door met een vol vest op te stijgen. In de meeste gevallen is aan een veiligheidsventiel een koord bevestigd om het manueel dumpen van lucht mogelijk te maken. Zulke snelontluchters (of dump-valves) moeten zo geplaatst zijn dat ze een duiker met het hoofd boven en een duiker met de benen boven (een ander ventiel) toestaan lucht te dumpen. In veel gevallen is de slang die naar de inflator voert bovenaan ook van een snelontluchter voorzien.

Beschrijf het onderhoud van manometers, ademautomaten en trimvesten.

Het grootste verschil tussen het onderhoud van automaten en trimvesten in vergelijking met andere uitrusting is dat deze ook van binnen gespoeld moeten worden. Om het trimvest van binnen met kraanwater te spoelen druk je de knop op de inflator in die gebruikt wordt om lucht te laten ontsnappen en laat daardoor water in het vest stromen. Beweeg het vest dan heen en weer zodat de gehele binnenkant gespoeld wordt. Nadat dit gedaan is kun je het water via dezelfde weg laten wegstromen door de inflator-slang zo te houden dat dit het laagste punt is.

Voor de automaat zijn er meer belangrijke aandachtspunten. Alleen de tweede trap wordt van binnen gespoeld. Tijdens een duik komen de binnenkant van de middendrukslangen en de eerste trap niet met water in

aanraking. Er is dus geen reden die te spoelen. Water in de slangen en de eerste trap kunnen problemen met de automaat en de manometer veroorzaken. Om te voorkomen dat water in de eerste trap terecht komt moet deze met een beschermkap afgesloten worden. Dit wordt daar geplaatst waar de automaat op de fles aangesloten wordt. Om te voorkomen dat water in de middendrukslangen terecht komt mag je tijdens het spoelen de waterloosknop niet indrukken. Wanneer je dat wel doet, dan gaat het ventiel tussen de tweede trap en de slang open.

Voor de automaat, de manometer en de inflator van het trimvest is periodiek onderhoud nodig. O-ringen, filters en een aantal andere onderdelen moeten vervangen worden en de uitrusting moet van binnen en van buiten gereinigd worden. Na een inspectie wordt het deel weer in elkaar gezet, afgesteld en getest. De beste tijd om je uitrusting voor een jaarlijkse onderhoudsbeurt aan te bieden is net voor het begin van het duikseizoen. Wanneer je veel duikt (meer dan 100 duiken per jaar) dan kan het nodig zijn vaker een servicebeurt te laten doen. Het onderhoud van inflators en automaten mag alleen gedaan worden door mensen die daarvoor een opleiding gevolgd hebben.

Beschrijf de verschillende soorten duikpakken die beschikbaar zijn, hoe ze werken en welke accessoires (kap, handschoenen en laarsjes) beschikbaar zijn om de isolatie te verbeteren.

Duikpakken vertragen het verlies van lichaamswarmte. Voor een keuze van een comfortabel pak moet de watertemperatuur in overweging genomen worden. Water dat in contact komt met de huid zal opwarmen. Wanneer het opgewarmde water onmiddellijk door nieuw (koud) water vervangen wordt, dan koelt de duiker zeer snel af. Een natpak is bedoeld om een laag opgewarmd water op de plaats te houden. Het pak voorziet op die manier in bescherming tegen de kou. Het neopreen voorziet in een beetje isolatie, maar het is vooral de beperkte circulatie die de afkoeling beperkt. Hierdoor hoeft water maar een keer opgewarmd te worden omdat het daarna niet vervangen wordt door koud water.

Natpakken zijn beschikbaar in verschillende diktes. 3mm, 5mm en 7 mm of combinaties daarvan komen veel voor. Er zijn ook dunnere pakken, maar die zijn vooral bedoeld om de duiker tegen schrammen te beschermen en niet zo zeer tegen de kou. Voor een juist functioneren van een natpak moet het goed passen, maar mag het niet te strak zijn. Grotere ruimten voor water (bijvoorbeeld onder de oksels) zouden een pompende werking veroorzaken wanneer de duiker beweegt en daardoor het opgewarmde water uit het pak persen, waarna opnieuw koud water aangezogen wordt. Een goed passend natpak kan de afkoeling verrassend goed beperken.

Semi-droge duikpakken werken in essentie net als natpakken, maar hebben aanvullende kenmerken om de circulatie in het pak nog beter te beperken. Ze hebben een waterdichte rits. Ook sluiten ze dankzij “seals” af tegen de polsen, enkels en nek. De combinatie van de waterdichte rits en de seals maakt het onwaarschijnlijk dat grotere hoeveelheden opgewarmd water verloren gaan. Door de beperkte circulatie wordt de afkoeling nog beter vertraagd dan in een natpak.

Een duikpak moet geschikt zijn voor de temperatuur op alle dieptes die tijdens een duik bezocht worden. De temperatuur op grotere diepte is vaak lager dan die aan de oppervlakte. Houdt er ook rekening mee dat het pak met toenemende diepte in elkaar gedrukt wordt. Een 3mm pak kan voldoende zijn voor ondiepte duiken, maar op grotere diepte nauwelijks isolatie bieden. Op 20 meter diepte is van een 7mm dik pak waarschijnlijk weinig meer over dan een 3mm dikke laag neopreen. De geringere dikte van het pak en de lage temperatuur op diepte zijn belangrijke overwegingen voor de keuze van een duikpak.

Isolatie kan beduidend verbeterd worden door het oppervlak aan naakte huid te beperken. Het verlies aan warmte via het hoofd is beduidend. Een kap voorziet dus in aanvullende bescherming tegen de kou. De kap kan aan het pak bevestigd zijn, maar is meestal een aanvullend uitrustingsstuk. Dit geeft je de optie om de ene duik met, en de andere zonder kap te maken. Handschoenen kunnen gebruikt worden om de handen te beschermen. Duikers zijn het er echter over eens dat handschoenen alleen gebruikt worden voor bescherming tegen de kou en niet tegen verwondingen. Met handschoenen aan zou je ongemerkt schade aan het onderwaterleven kunnen veroorzaken. Een uitzondering bestaat in activiteiten zoals zoeken en bergen.

Laarsjes combineren twee doelen. Ze beschermen duikers wanneer ze vanaf de kant het water inlopen en bieden ook bescherming tegen de kou. Laarsjes zijn min of meer standaard uitrusting wanneer een zwaardere uitrusting gebruikt wordt (een dik pak of een grote duikfles). De meeste zwemvliezen met gesloten hiel voorzien niet in voldoende zwemkracht met zware uitrusting.

Met een droogpak hebben duikers een luchtruimte rond het lichaam. Seals aan de polsen en de nek voorkomen dat water het pak binnenkomt. In de meeste gevallen zijn de laarsjes een deel van het pak. Droogpakken kunnen dun zijn (tri-laminaat) of van het zelfde materiaal als natpakken gemaakt zijn (neopreen). Tri-laminaat droogpakken bieden geen isolatie en moeten in combinatie met onderkleding gebruikt worden. De dikte van die onderkleding kan dan aan de watertemperatuur aangepast worden. Neopreen droogpakken voorzien zelf in isolatie. Afhankelijk van de watertemperatuur kunnen deze pakken met of zonder onderkleding gebruikt worden.

Wanneer je met een droogpak duikt wordt het aanpassen van het drijfvermogen complexer. Je moet niet alleen zorg dragen voor het aanpassen van de hoeveelheid lucht in het trimvest, maar ook in het pak. De lucht in het pak verandert ook de manier waarop de duiker onder water beweegt. Wanneer de plaatselijke watertemperatuur het gebruik van een droogpak wenselijk maakt, dan dien je deel te nemen aan een initiatie voor het duiken met een droogpak.

Noem het belangrijkste kenmerk van een gewicht systeem en leg uit hoe een duiker bepaald hoeveel lood voor een duik nodig is.

Duikpakken hebben een positief drijfvermogen. Een duiker heeft lood nodig om deze opwaartse kracht te compenseren. De hoeveelheid lood varieert met de dikte van het pak, het soort pak, de gekozen duikfles en het zoutgehalte van het water. Wanneer je aanpassingen aan de uitrusting doet of in water met een ander zoutgehalte gaat duiken, dan moet de hoeveelheid lood aangepast worden. Je bepaald de juiste hoeveelheid lood door met een leeg trimvest en een “neutraal” longvolume op ooghoogte te kunnen drijven. Dit heet uitloden en dient met een bijna lege duikfles gedaan te worden. Lucht heeft gewicht en het verschil tussen een volle en een bijna lege fles is ongeveer 2 kg. Wanneer je de test met een volle duikfles doet, dan moet je na het bepalen van de hoeveelheid die nodig is om op ooghoogte te drijven dus 2 kg toevoegen.

De gewichten kunnen aan een loodgordel of in een in het trimvest geïntegreerd systeem gedragen worden. In beide gevallen moet het gemakkelijk zijn om in een noodgeval gewicht af te werpen.

Het afwerpen van lood moet snel gaan en mag geen moeite kosten. Tegelijkertijd mag het niet mogelijk zijn het lood per ongeluk te verliezen. Dit is waarom het systeem waaraan het lood bevestigd is een snelsluiting moet hebben. Deze moet zo ontworpen zijn dat per ongeluk openen vermeden wordt, maar dat het in een noodgeval met één hand bediend kan worden. Wanneer een loodgordel gebruikt wordt, dan is het gebruikelijk deze zo te dragen dat het openen met de rechter hand gedaan wordt.

De hoeveelheid lood die in een noodgeval afgeworpen wordt mag niet te groot zijn. Wanneer je in één keer veel lood afwerpt resulteert dit in een ongecontroleerde opstijging. Snel opstijgen heeft wel de voorkeur boven het onder water blijven in een noodgeval, maar kan met eenvoudige aanpassingen aan de uitrusting voorkomen worden. Wanneer veel lood nodig is (wat vaak het geval is voor duiken in koud water) dan kan het over meerdere systemen verdeeld worden. Wanneer een duiker met een dik natpak bijvoorbeeld 8 kg lood gebruikt, dan zou 4 kg aan een gordel gedragen kunnen worden en 2 kg in ieder van de tassen van het in het trimvest geïntegreerde systeem. Dit staat de duiker toe slechts een deel van het lood af te werpen, wat wederom een relatief gecontroleerde opstijging toestaat.

Leg het gebruik van een kompas onder water uit.

De meeste duikplaatsen bieden voldoende aanhoudingspunten om te weten waar je bent, maar dat is niet altijd het geval. Voor duiken vanaf de kant is het goed om een kompas in te stellen zodat je altijd weet in welke richting je moet zwemmen om terug te keren. Op andere plaatsten is een kompas nodig om de locatie te vinden die het doel van de duik is, of om een geplande route te zwemmen. Kompassen voor onder water zijn niet erg nauwkeurig, maar gezien de korte afstanden die gezwommen worden is dat geen probleem (vergeleken met de afstanden die op land afgelegd worden). Voor navigatie onder water is een globale richting voldoende.

Een kompas heeft een magnetische naald of schijf. Deze draait op een pin en wijst naar het noorden. Omdat de naald naar het noorden (0 graden) wijst is dat de richting waarnaar je je richt. Wanneer je weet waar het noorden is, dan weet je alle richtingen. Wanneer je alle andere delen van het kompas zou negeren, dan kun je aan de hand van de positie van de naald aangeven waar noord, oost, zuid en west zijn. De getallen rondom het kompas staan een grotere nauwkeurigheid toe. Een complete cirkel is in 360 graden verdeeld. Daarmee is oost te vinden op 90°, zuid op 180° en west op 270°. Voor noord kun je kiezen tussen 0° of 360°.

Het komt zelden voor dat je onder water navigeert met noord, oost, zuid en west. Duikers gebruiken onder water relatieve richtingen. Dat betekend dat een nieuwe richting gebaseerd is op de voorgaande richting. Wanneer je op een duikplaats heen en terug wilt, dan moet je een richting bepalen die je toestaat langs dezelfde weg terug te keren. Die koers wordt bepaald door bij de voorgaande koers 180 op te tellen, of door datzelfde getal af te trekken. Wanneer je ergens naar toe zwemt met een instelling van 100°, dan ga je terug met 280°. Om naar rechts te gaan tel je 90° op en om naar links te gaan trek je 90° af.

Om een kompas juist af te lezen moet je het horizontaal voor je houden. Wanneer je het kompas scheef houd, dan is de aflezing niet juist (de naald wordt dan tegengehouden door het glas). Je moet het kompas voor je houden in het verlengde van de middenas van je lichaam. Er zijn verschillende technieken om dat te doen. Dit is deel van het praktijkgedeelte van de cursus.

Leg het gebruik en onderhoud van een duiklamp uit.

Met toenemende diepte verdwijnen kleuren. Om van de echte kleuren van de onderwaterwereld te kunnen genieten is dus een kunstmatige lichtbron nodig. Onderwaterlampen zijn voor dit doel geschikt (ze worden ook voor nachtduiken gebruikt). Lampen zijn beschikbaar in verschillende maten en sterktes. Nachtduikers geven de voorkeur aan een spot (een lamp met geringe belichtingshoek) van geringe intensiteit. Een lamp om kleuren terug te brengen kan beter een grote belichtingshoek en een sterke intensiteit hebben.

Voor onderwaterlampen worden oplaadbare of wegwerp batterijen gebruikt. Om toegang te krijgen tot de batterijen (en vaak ook de aansluiting om te laden) moet de lamp geopend worden. Om te zorgen dat water niet in de lamp kan binnendringen, is de opening met een O-ring afgesloten. De O-ring moet schoon gemaakt worden en opnieuw met siliconen ingevet worden voordat je het batterij-vak weer sluit. Gebruik niet teveel siliconenvet. Met de juiste hoeveelheid glanst de O-ring. Iedere keer als de lamp geopend wordt moet de O-ring opnieuw gereinigd en ingevet worden. Wanneer je de lamp meerdere dagen niet gebruikt, verwijder dan de batterijen. Het juiste gebruik van oplaadbare batterijen hangt af van het soort. Richt je naar de gebruiksaanwijzing van de lamp voor aanbevelingen voor het onderhoud.

Leg het gebruik en het onderhoud van duikmessen en duikgereedschap uit.

Duikers gebruiken een duikmes als een algemeen stuk gereedschap om te snijden en te priemen. Het wordt gezien als deel van de veiligheidsuitrusting op duikplaatsen waar je verstrikt kunt raken (wat op veel duikplaatsen van toepassing is). De meeste duikmessen zijn echter groter dan door de wapenwetgeving in veel landen is toegestaan. De wetgeving kan bepalen dat messen zo getransporteerd moeten worden dat ze niet direct toegankelijk zijn. Of ze mogen helemaal niet gebruikt worden. Om het probleem met de wet op te lossen is onderwatergereedschap voor hetzelfde doel ontwikkeld. Deze vallen echter niet onder de wapenwet.

Messen en onderwatergereedschap moeten je toestaan om netten en vislijnen door te snijden. Daarvoor moeten ze behoorlijk scherp zijn, of over speciale kenmerken voor dat doel beschikken. Eenvoudige snijtangen zijn ook voor dat doel geschikt. Messen en gereedschap zijn van metaal gemaakt, wat de kans op roest met zich meebrengt. Roestvrij staal zal niet roesten, maar trekt wel (magnetisch) roestdeeltjes uit het water aan. Die roestdeeltjes kunnen gemakkelijk verwijderd worden, maar roest niet. Om messen en gereedschap tegen roest te beschermen spoel je ze met kraanwater af en laat je ze buiten de schede drogen.

Geef drie opties voor signaaluitrusting aan de oppervlakte en onder water en hun gebruik.

Duikers gebruiken signaaluitrusting om de aandacht van hun buddy en anderen te trekken. Onder water is geluid nuttig voor het trekken van de aandacht van een buddy of een groep. “Tank bangers” hebben een hard-plastic of metalen bal die met een elastiek om de duikfles bevestigd wordt. Door de bal van de fles weg te trekken en dan los te laten wordt een scherpe tik veroorzaakt. “Shakers” bestaan uit een stukje pijp dat met kleine metalen kogels gevuld is. Door het heen en weer te schudden wordt geluid gemaakt. Er zijn ook apparaten om geluid te maken die aan de middendruk aangesloten worden. Wanneer je op de knop druk maken deze een duidelijk hoorbaar geluid.

Om in een noodgeval aan de oppervlakte de aandacht te trekken moeten duikers tenminste over een fluitje beschikken. Op duikplaatsen waar het moeilijk kan zijn om aan de kant terug te komen, wanneer je contact met de groep verliest, moet je beschikken over meer opties om de aandacht te trekken. Opblaasbare langwerpige boeien zijn een optie om aan de oppervlakte beter zichtbaar te zijn. Deze hebben een goed zichtbare kleur en steken hoog boven het water. Een andere optie is het gebruik van een spiegel om met behulp van het zonlicht signalen te geven. Signaalpistolen voor duikers zijn in sommige landen beschikbaar, maar zijn in andere verboden.

Module 3 – Fysiologie en de duikomgeving

Het lichaam van een duiker wordt beïnvloed door de omstandigheden onder water. Om beslissingen te kunnen nemen over duiken – iets wat een autonome duiker zelf moet doen – is het noodzakelijk te weten wat de mogelijke invloeden zijn en hoe deze te voorkomen zijn. In dit hoofdstuk worden verschillende werkingen van druk, gassen en andere in detail uitgelegd en wordt informatie gegeven hoe onaangename situaties vermeden kunnen worden. Wat je moet doen als deze onverhoopt toch optreden komt natuurlijk ook aan bod.

Het volgende punt wat aan de orde komt is de duikomgeving. Duikplaatsen verschillen sterk van elkaar. Er zijn diverse omstandigheden die een sterke invloed op een duiker hebben en die dus in overweging genomen moeten worden bij de planning van een duik.

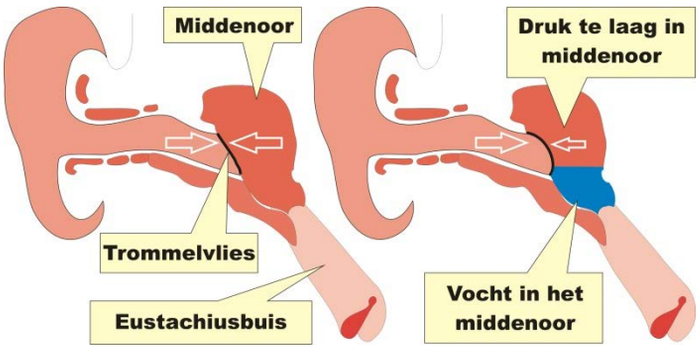
Fysiologie

Leg uit wat een barotrauma is.

Aan druk gerelateerde verwondingen kunnen bij de opstijging en bij de afdaling ontstaan. Wanneer de druk verandert, kan ook het volume van lucht houdende ruimtes veranderen. De flexibiliteit van de luchtruimten in het lichaam is aan grenzen gebonden. Wanneer een luchtruimte zoals de oren, bijholten of longen verder dan de flexibiliteit uitzet of gecomprimeerd wordt, dan ontstaat een verwonding. In het woord "barotrauma" staat "baro" voor drukverandering en "trauma" voor verwonding. Een barotrauma tijdens de afdaling (toenemende druk) wordt ook squeeze genoemd. Een barotrauma tijdens de opstijging heet een omgekeerd blok, of in het geval van de longen een overdrukverwonding.

Leg uit hoe drukveranderingen de oren en bijholten (kunnen) beïnvloeden en hoe problemen te voorkomen.

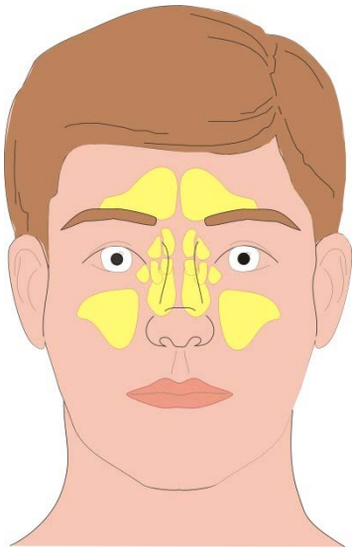
Wanneer de druk rond een flexibele of open (vergelijk met een omgekeerd glas met lucht) luchtruimte verandert, dan zal het volume in die ruimte veranderen. Natuurlijke luchtruimtes zijn ook door dat principe betroffen. Wanneer een duiker afdaalt, dan neemt de druk op de oren toe. Hierdoor wordt het flexibele deel van het oor, het trommelvlies, naar binnen gedrukt. Om het trommelvlies in de normale positie terug te brengen moet de duiker de oren klaren. Dit wordt gedaan door via de Eustachiusbuis lucht aan de oren toe te voegen. Wanneer de duiker nalaat om dit te doen, dan ontstaat een onaangenaam gevoel of zelfs pijn.



Wanneer een duiker niet reageert op grotere drukverschillen (een sterk naar binnen gebogen trommelvlies) dan ontstaat een ernstige situatie. Wanneer de druk geleidelijk toeneemt (de duiker daalt langzaam af) dan zal het lichaam zelf het oor klaren door lichaamsvocht in het middenoor te laten stromen. De duiker kan dan na de duik niet goed horen. Het water in het oor kan niet verwijderd worden (zoals je dat na het zwemmen, kunt door alleen je hoofd te schudden) en het kan lang duren (bijvoorbeeld 24 uur) voordat je weer normaal hoort. Wanneer de duiker snel afdaalt, dan kan het lichaam niet snel genoeg lichaamsvocht aanvoeren. Een snelle afdaling leidt daarom tot een verwonding in de vorm van een gescheurd trommelvlies. In dat geval is medische zorg nodig en mag de duiker niet meer het water in totdat het trommelvlies genezen is. Het is dus belangrijk vroegtijdig en vaak te klaren.

Je kunt de oren klaren door zachtjes tegen een gesloten neus uit te ademen, of door je onderkaak heen en weer te bewegen. Soms combineren duikers die twee technieken. Het uitademen tegen een gesloten neus mag niet met kracht gedaan worden. Wanneer je met die techniek de druk in je oren laat toenemen, dan kan de passage tussen het middenoor en binnenoor beschadigd worden. Voor die toestand is onmiddellijk medische hulp nodig. Vocht uit het binnenoor stroomt dan weg waardoor de duiker op dat oor doof wordt. Wanneer het binnenoor te lang "droog" blijft, dan kan de gehoorschade blijvend zijn. Dit is echter gemakkelijk te voorkomen. Je moet je ervan bewust zijn dat je bij het klaren geen lucht in de oren blaast, maar dat je alleen de Eustachiusbuis helpt om open te gaan. De lucht stroomt dan automatisch dankzij het druk verschil. De Eustachiusbuis is flexibel en heeft alleen wat hulp nodig om open te gaan. Wanneer het voldoende is om de onderkaak te bewegen, dan moet zachtjes tegen een gesloten neus uitademen dat ook zijn.

De bijholten verschillen van de oren. Ze klaren automatisch. Ze zijn via een passage met de holte van de neus en mond verbonden (net als het oor via de Eustachiusbuis), maar die passage is stevig en staat normaal open. Bijholten en oren delen echter een probleem. Wanneer je verkouden bent dan kan de verbinding met de mond en neus verstopt zijn, wat het onmogelijk maakt om te klaren. Geblokkeerde bijholten veroorzaken scherpe hoofdpijn. Alleen voorover buigen kan voldoende zijn om sterke pijn te veroorzaken. Je mag met geblokkeerde bijholten dan ook niet het water in. Een geblokkeerde Eustachiusbuis doet geen pijn, maar in het water zul je niet kunnen klaren. Met een verkoudheid mag je dus niet duiken. Het gebruik van medicijnen om de zwelling te verminderen is geen optie. De werking van de medicijnen kan ophouden terwijl je nog onder water bent. Je oren en bijholten kunnen dan tijdens de opstijging niet klaren. Dit heet een omgekeerd blok en is met sterke pijn verbonden. Niet kunnen klaren is ook mogelijk wanneer je oordopjes draagt. Oordopjes verdelen de gehoorgang in twee delen. Het deel tussen het dopje en het trommelvlies kan dan niet geklaard worden. Draag tijdens het duiken geen oordopjes.



Leg de invloed van drukveranderingen om kunstmatige luchtruimten uit en hoe problemen te voorkomen.

Van de meeste luchtruimten, zoals het trimvest, worden geen fysiologische complicaties verwacht. Het masker en (in mindere mate) een droogpak zijn uitzonderingen. Wanneer je afdaalt, wordt het masker bij toenemende druk tegen je gezicht gedrukt door de afname van het volume in het masker. Wanneer de vermindering van het volume groter wordt dan de flexibiliteit van het masker toestaat, dan zal de druk in het masker lager zijn dan de druk in de omgeving. Wanneer dit gebeurd zal het lichaam proberen het drukverschil met lichaamsvloeistof te klaren. Die poging zal tot gevolg hebben dat kleine bloedvaten in het gezicht en de ogen knappen. Daardoor ontstaat een zichtbare afdruk van het masker op je gezicht. Om dit te voorkomen is het voldoende af en toe door de neus uit te ademen.

In een droogpak kan een vergelijkbare situatie ontstaan. Geïsoleerde ophopingen van lucht in het pak kunnen schade aan bloedvaten veroorzaken. Het risico dat dit gebeurd is afhankelijk van het soort pak dat gebruikt wordt. In initiaties voor het gebruik van droogpakken wordt op dit probleem ingegaan. Voor het masker en voor een droogpak zijn (voor zover het om een barotrauma gaat) tijdens de opstijging geen acties van de duiker nodig.

Leg uit welke invloed drukveranderingen op de tanden, ingewanden en maag hebben en wat gedaan moet worden om problemen te vermijden.

Een gezond gebit wordt niet beïnvloed door druk. Tanden en kiezen met een vulling of kroon kunnen in zeldzame gevallen een probleem veroorzaken. Voor zulke problemen moeten drie factoren tegelijk optreden. Er moet onder de vulling of kroon een luchtruimte zijn, er moet een passage zijn waardoor lucht uit de mond in die ruimte kan komen en die passage moet zo klein zijn dat de lucht tijdens de opstijging niet snel genoeg kan ontsnappen. Wanneer deze drie factoren tegelijk bestaan, dan kan een tand of kies tijdens de opstijging breken. In dat geval moet de duiker naar de tandarts. Gelukkig is het zo dat dit bijna nooit voorkomt en dat het in de meeste gevallen gaat om een tand of kies waarvan de zenuwen al verwijderd waren.

Problemen met de maag en ingewanden komen net zo zelden voor als problemen met het gebit. De maag en ingewanden hebben een flexibele wand en de hoeveelheid gas meestal klein. Een zich uitzettende ophoping van gas kan tijdens de opstijging oncomfortabel zijn. Om dit te laten gebeuren moet de hoeveelheid gas groot genoeg zijn om een expansie te bewerken die de grenzen van wat

comfortabel mogelijk is overschrijdt. Wanneer een duiker vaker met dit probleem geconfronteerd is, dan zou het voldoende moeten zijn het dieet aan te passen.

De longen zijn de grootste natuurlijke luchtruimte. Ze zijn er voor gemaakt om tijdens het ademen van volume te veranderen, maar ook de flexibiliteit van de longen kent grenzen. Een squeeze van de longen is bij het sportduikers zeer onwaarschijnlijk, maar het bestaat wel. Het bepaald een limiet voor diepterecords voor het afdalen met ingehouden adem. Een sportduiker kan vele meters afdalen zonder in te ademen en toch nog geen risico op een long-squeeze hebben.

Leg uit welke invloed drukveranderingen op de longen hebben en hoe problemen voorkomen kunnen worden.

Overdruk in de longen moet voorkomen worden. Overdrukverwondingen aan de longen zijn zeer ernstig en kunnen zelfs fataal zijn. Dit is gemakkelijk te voorkomen door je aan de belangrijkste regel voor het duiken te houden. Adem doorlopend en houdt nooit de adem in. Het open houden van de luchtwegen wanneer je geen automaat in de mond hebt kan op verschillende manieren gedaan worden, maar het laten ontsnappen van een stroom luchtbelletjes is daarvan de gemakkelijkste.

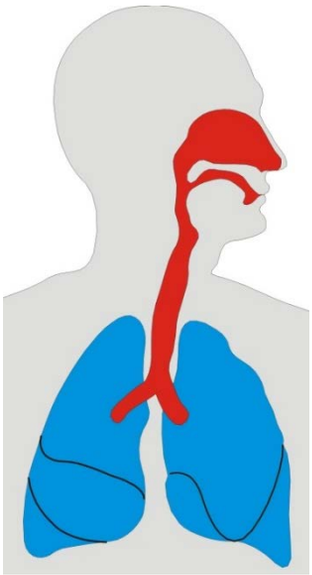
Obstructies van een deel van een long zijn ook mogelijk, maar zeldzaam. Ze zijn een belangrijke reden waarom mensen met aandoeningen aan de longen, zoals astma, niet goedgekeurd worden voor het duiken. Zware rokers hebben ook een risico op een blokkade in een deel van een long. In de meeste gevallen resulteert een overdrukverwonding aan de longen echter van het niet volgen van de belangrijkste regel voor het duiken (of problemen met de controle van de luchtwegen). Gedeeltelijke obstructies vinden hun oorzaak in een medische aandoening die niet met acties van een duiker voorkomen kan worden, anders dan regelmatig een medische keuring te ondergaan.

Duikers handhaven controle over de luchtwegen om te voorkomen dat ze water inademen. Ongeacht of je uit een ademautomaat of een snorkel ademt, water is nooit ver weg. De meeste duikers beginnen iedere ademteug langzaam en laten dan de snelheid van het inademen toenemen. Water kan binnenkomen door een beschadiging aan de tweede trap, door een kapot mondstuk, een vastgeklemd uitademventiel of langs een andere weg. Bij het langzaam en diep ademen (zoals dat voor duikers aanbevolen is) dient iedere ademteug dus langzaam te beginnen.

Leg uit wat de consequenties kunnen zijn van een slechte controle over de luchtwegen en hoe zulke problemen voorkomen kunnen worden.

Een bijzondere situatie bestaat wanneer een duiker een mondstuk (van een snorkel of automaat) in de mond neemt. Voor de eerste ademteug moet het water dat erin zit verwijderd worden. Voor het leegblazen van een automaat is het voldoende om eenvoudigweg uit te ademen of de waterloosknop in te drukken. Wanneer je de waterloosknop gebruikt dan maakt een goede controle over de luchtwegen het noodzakelijk dat je de tong als een spatscherm gebruikt. De luchtstroom die ontstaat als de knop ingedrukt wordt is sterk genoeg om waterdruppels in het rond te slingeren. Door je tong voor het mondstuk te plaatsten verhinder je dat die druppels in je keel terecht komen. Er zijn ook verschillende technieken om de snorkel leeg te blazen. De eenvoudigste is de blaasmethode. De duiker ademt dan scherp uit, zoals je dat ook zou doen bij een blaaspijpje om een prop te schieten.

Er zijn gevallen waarin koud water dat in de keel terecht komt, een fysiologische reactie veroorzaken die bedoeld is als bescherming tegen verdrinking. De reactie veroorzaakt een spasme van het strottenhoofd (het orgaan voor de stem) waardoor deze afsluit. Dit kan een overdrukverwonding aan de longen veroorzaken, of gebrek om zuurstof omdat de duiker nauwelijks in staat is om te ademen. Gelukkig komt dit bij het duiken vrijwel nooit voor (in meerdere tientallen jaren zijn er slechts een paar gevallen). Om een spasme te voorkomen lijkt het voldoende te zijn dat je je ervan bewust bent dat water in je mond kan komen. Wanneer je iedere ademteug rustig begint, ben je je duidelijk bewust van de aanwezigheid van water.



Langzaam en diep ademen is aanbevolen om te compenseren voor een grotere dode ruimte. Lucht gaat door de "dode ruimte" van de mond en bronchiën voordat het aankomt in het actieve deel van de longen. Alleen in het actieve deel (de longblaasjes) kan het lichaam de zuurstof uit de lucht opnemen. Een deel van de (gebruikte) uitademlucht blijft achter in de dode luchtruimte en gaat opnieuw naar de longblaasjes bij de volgende ademteug. De lucht die in de longblaasjes aankomt, is dus een mengsel van verse lucht en lucht uit de dode ruimte.

Een tweede trap of snorkel maakt de dode ruimte groter. Door het gecombineerde volume van de natuurlijke en de kunstmatige dode ruimten komt dus tijdens het duiken en snorkelen minder verse lucht in de long aan. Om dit te compenseren ademen duikers tijdens een duik een beetje dieper dan normaal.

Leg uit wat hypercapnie is, hoe je het herkent en wat gedaan moet worden als het voorkomt.

Hypercapnie staat voor een overschot aan koolstofdioxide in het lichaam. Koolstofdioxide veroorzaakt de impuls om te ademen. Wanneer meer koolstofdioxide aanwezig is dan normaal, dan is het een logische reactie dat je sneller ademt en het gevoel hebt buiten adem te zijn. Een rode huid, trekkende spieren en een hogere bloeddruk kunnen ook aanduidingen zijn. Wanneer een reactie uitblijft, dan kan het niveau van koolstofdioxide tot extreme waarden stijgen. Dan kan paniek, hyperventilatie, stuiptrekkingen of bewusteloosheid het gevolg zijn. Zulke extreme waarden zijn onwaarschijnlijk wanneer je met normale duikuitrusting duikt. Bij het gebruik van speciale uitrusting (rebreathers) is het echter mogelijk.

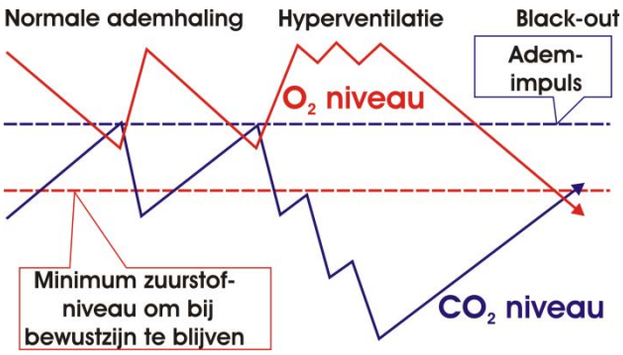
De grotere inspanning voor het ademen vanwege de ademweerstand en de grotere dode ruimte zorgen ervoor dat de hoeveelheid koolstofdioxide in het lichaam van een duiker altijd enigszins hoger zijn dan normaal. Zulke kleine afwijkingen zijn geen probleem. Om te voorkomen dat het niveau van koolstofdioxide in het lichaam nog hoger wordt, moeten duikers voorkomen buiten adem te raken. Probeer ook niet langer met een fles te doen door expres de pauze tussen twee keer ademhalen te verlengen (een techniek die skip-breathing heet). Kies automaten en snorkels met een geringe ademweerstand en een klein volume om de dode ruimte niet te groot te maken.

Wanneer je merkt dat je snel ademt, of het gevoel hebt buiten adem te zijn, stop dan met alle activiteiten. Neem de tijd om op adem te komen. Het kan prettig zijn om je aan iets (of jezelf) vast te houden. Probeer te bedenken waarom je buiten adem bent geraakt. Overweeg je drijfvermogen, de zwemsnelheid, stromingen en alle andere factoren die inspanning met zich meebrengen. Wanneer je ademhaling weer normaal is, zet de duik dan in een rustiger tempo voort.

Let het effect van hyperventilatie op een duik met ingehouden adem uit en wat de consequenties zijn wanneer je dit overmatig doet.

Ook te weinig koolstofdioxide kan een probleem met zich meebrengen (de technische term is hypocapnie), maar alleen voor het duiken met ingehouden adem (snorkelen). Wanneer alleen van masker, snorkel en zwemvliezen gebruik gemaakt wordt, dan proberen duikers op een enkele ademteug zo lang mogelijk onder

water te blijven. Een techniek om die tijd te verlengen is hyperventilatie. Hyperventilatie wordt gedaan alvorens af te dalen. Met herhaalde diepe ademteugen wordt het koolstofdioxidegehalte in het lichaam tot ver onder normaal gebracht. Vaak wordt gedacht dat de diepe ademteugen voor het afdalen het zuurstofniveau (O_2) in het lichaam omhoog brengen. Bij normale ademhaling wordt de transportcapaciteit voor zuurstof echter vrijwel volledig gebruikt. Er is gewoon geen plaats meer voor extra zuurstof uit volgende voortijdige ademteugen.



Het koolstofdioxideniveau (CO_2) in het lichaam geeft de impuls om te ademen. Na het hyperventileren is het niveau veel lager dan normaal. Het duurt dus langer voordat de duiker weer behoefte krijgt om te ademen. Hyperventileren is een aanbevolen techniek om langer de adem in te houden, maar je mag het niet overdrijven. Wanneer je teveel hyperventileert, dan wordt het koolstofdioxide gehalte in je lichaam zo laag dat een volgende ademimpuls pas komt als het zuurstofgehalte onder een kritieke waarde gedaald is. In dat geval raakt de duiker onder water bewusteloos. Om te voorkomen dat het zuurstofniveau te laag wordt moet je het hyperventileren beperken tot twee of drie ademteugen.

Veel snorkelaars passen een "één boven, één beneden" procedure toe. Dit betekend dat de ene snorkelaar aan de oppervlakte blijft terwijl de ander afdaalt. Wanneer die duiker weer aan de oppervlakte komt wisselen ze van rol. Hierdoor is altijd iemand beschikbaar als één van de twee een probleem krijgt. Een snorkelaar die bewusteloos raakt moet onmiddellijk aan de oppervlakte gebracht worden. De ademhaling kan spontaan weer beginnen, maar het kan nodig zijn eerste-hulp te geven. Het wordt aanbevolen dat alle duikers een recente opleiding in eerste-hulp en hartreanimatie hebben.

Leg uit wat stikstofnarcose is, hoe het voorkomen kan worden en wat te doen wanneer het toch voorkomt.

Je kunt stikstofnarcose voorkomen door je aan de dieptelimiet voor Open Water Scuba Divers te houden. Het is een aandoening die op grotere diepte voorkomt. Stikstofnarcose verandert je waarnemingsvermogen. Het effect is vergelijkbaar met andere narcotiserende stoffen, zoals lachgas (distikstofmonoxide). Gevoelens van rust zijn mogelijk, maar ook sterke angst, depressie, paranoïde en andere afhankelijk van de gevoeligheid van de duiker. Een gevaarlijke situatie ontstaat wanneer een duiker door stikstofnarcose overmoedig wordt en daardoor geen aandacht meer besteed aan normale veiligheidsprocedures.

Bij het naderen van 30 meter diepte veroorzaakt narcose een verlies van het vermogen zich te concentreren. Het nemen van beslissingen wordt moeilijker en het oordeelsvermogen is verminderd. In de Advanced Scuba Diver cursus komt narcose in meer detail aan de orde als voorbereiding op diepere duiken. Wanneer je symptomen bemerkt, of tekens van narcose in een andere duiker ziet, dan is het voldoende om naar geringere diepte op te stijgen. De narcose verdwijnt dan.

Leg uit wat een zuurstofvergiftiging is en welke consequenties dit voor een duiker heeft.

Het ademen van zuurstof onder druk kan gevaarlijk zijn. De druk waarbij dit gebeurt wanneer je lucht ademt heerst echter op dieptes waarop sportduikers niet duiken (dieper dan 40 meter). Wanneer je een ademgas gebruikt met meer dan 21% zuurstof, dan kan het zijn dat de giftigheid optreed binnen de grenzen van het sportduiken. De limiet

hangt af van de partiële zuurstofdruk en dus van het percentage van zuurstof in het mengsel.

Een ademgas met meer zuurstof dan lucht heet Nitrox. Nitrox staat duikers toe vaker en langer te duiken, maar de extra zuurstof maakt aanvullende stappen in de duikplanning noodzakelijk. Alvorens met Nitrox te duiken moet daarvoor een opleiding gedaan worden. Een dergelijke initiatie kan met de Open Water Scuba Diver cursus verbonden worden.

Leg uit wat verontreinigde lucht is, hoe het herkend kan worden, hoe het ademen van verontreinigde lucht voorkomen kan worden en wat te doen als het wel gebruikt is.

Verontreinigingen zijn ongewilde (sporen van) gassen in de lucht. Tijdens het vullen zouden zulke gassen in de fles terecht kunnen komen. Er zijn andere, maar voor het duiken is koolstofmonoxide de grootste zorg. Veel verontreinigingen worden door het gestandaardiseerde filtersysteem van een compressor verwijderd, maar koolstofmonoxide niet. Open vuur of een draaiende motor van een boot of auto dicht bij de inlaat van een compressor, zou een bron van koolstofmonoxide kunnen zijn. Een andere mogelijkheid is een compressor met onvoldoende koeling.

Koolstofmonoxide vermindert de capaciteit van het bloed om zuurstof te transporteren. Betroffen personen krijgen in eerste instantie hoofdpijn, maar zullen uiteindelijk het bewustzijn verliezen. Iemand met koolstofmonoxidevergiftiging is te herkennen aan roodachtig gekleurde lippen en nagelbedden. Helaas is rood onder water moeilijk herkenbaar. Je kunt koolstofmonoxide niet zien, ruiken of proeven. Duikers op diepte zijn sterker door dit gas betroffen dan iemand aan de oppervlakte. Het is dus belangrijk om het ademen van verontreinigde lucht te voorkomen.

De eerste preventieve stap is je flessen alleen te laten vullen in een vulstation met een goede reputatie. Zulke bedrijven testen regelmatig de kwaliteit van de lucht uit hun compressor. Een draaiende motor dicht bij een compressor dan een aanduiding zijn dat het risico op verontreiniging bestaat. Wanneer een duiker ervan verdacht wordt koolstofmonoxide geademd te hebben, geef dan zuivere zuurstof en zorg snel voor medische hulp.

Leg uit wat mentale en lichamelijke stress zijn en hoe te handelen wanneer stress voorkomt. Beschrijf ook hoe stress zich tot paniek kan ontwikkelen.

Stress wordt veroorzaakt door een factor die een negatieve invloed heeft op het lichamelijke of geestelijke welbevinden. De veroorzaker van stress heet stressfactor. Lichamelijke stress kan ontstaan door pijn, vermoeidheid, blootstelling aan temperatuur, verwonding, ziekte en andere. Mentale stressfactoren zijn groepsdruk, rationele of irrationele angsten (voor diepte, kleine ruimten of stroming), gespannenheid of andere. Stress komt voor wanneer de invloed van een stressfactor het vermogen van een duiker om daarmee om te gaan te boven gaat.

Omdat het vermogen van een duiker om met een stressfactor om te gaan een rol speelt kan zo'n factor door de ene duiker onopgemerkt blijven, terwijl het voor een ander een beduidend niveau van stress veroorzaakt. Wanneer niet op de stress gereageerd wordt kan een vicieuze cirkel ontstaan. Tunnelvisie kan een reactie op de stressfactor zijn. Alle aandacht wordt aan de stressfactor gegeven en andere factoren geraken in de achtergrond. De stressfactor kan lichamelijk of mentaal zijn, maar reageren met tunnelblik is volledig psychologisch. De tunnelblik brengt een vicieuze cirkel op gang en uiteindelijk zal een

tolerantiegrens overschreden worden en raakt de duiker in paniek.

Er zijn twee manieren om met een stressfactor om te gaan. De ene is het elimineren van de stressfactor en de andere is het verbeteren van het eigen vermogen om met de stressfactor om te gaan. Die laatste optie kan echter niet in het verloop van een duik ontwikkeld worden. Het elimineren van de stressfactor is daarom vaak de enige optie. Hoe dit gaat hangt af van de aard van de stressfactor. Kou kan alleen geëlimineerd worden door de duik af te breken. Angst voor diepte geeft de mogelijkheid de duik op geringere diepte voort te zetten.

De herkenning van stress is gebaseerd op het effect van een tunnelblik. Een duiker met stress kan vergeten taken uit te voeren zoals het aanpassen van het drijfvermogen, kan langzaam op handsignalen reageren, geen aandacht schenken aan de onderwaterwereld of andere. Wanneer je merkt dat jij of je buddy aan (of over) de grenzen komt van waar je mee kunt omgaan, dan moet onmiddellijk actie ondernomen worden om de stressfactor te verwijderen.

De duikomgeving

Beschrijf vier belangrijke verschillen tussen het leven aan land en onder water.

Er zijn veel structurele verschillen tussen het leven onder water en leven aan land. Aan land is het leven gedomineerd door planten. Die dominante rol is terug te vinden in namen van ecosystemen: regenwoud, grasland, prairie enzovoort. Onder water overheersen dieren. Ecosystemen heten dan mossel- of oesterbanken, koraalriffen en dergelijke. Wat je onder water op het eerste gezicht als “bloem” ziet is meestal een dier. In ondiep water kun je waterplanten tegenkomen, maar dit zijn geen planten met bloemen zoals je van land kent. De meeste planten in het water zijn zo klein dat je ze niet kunt zien en heten plankton.

Waaierwormen, anemonen, koralen (en andere) zijn de dieren die door niet-geïnformeerde duikers voor bloemen worden aangezien. Voedsel (plankton) beweegt zich driedimensionaal door het water en wordt door deze dieren opgevangen als het voorbij komt. Sommige spectaculair grote dieren zoals mantaroggen en walvishaaien bewegen door het water om plankton te “vissen”. De stationaire dieren hebben waaiers of tentakels om voedsel te vangen. Deze hebben een vorm die de verwarring met bloemen veroorzaakt. De afwezigheid van zwaartekracht maakt deze vorm van voedsel verzamelen mogelijk en is ook de reden dat grote dieren en weke dieren zoals kwallen kunnen bestaan.

Roofvissen (jagers) worden gehinderd door een ander verschil. Water is 800 keer dichter dan lucht. Wanneer een jager een kans wel hebben om een prooi te vangen, dan moet die hydrodynamisch zijn. Haaien, snoeken, barracuda’s en andere jagers zijn zeer goed gevormd om snel door het dichte water te kunnen bewegen. Jagers staan bovenaan de voedselketen. De voedselketen onder water heeft meestal een stap meer dan aan land. Plantaardig plankton wordt eerst gegeten door dierlijk plankton, dan komen de kleine vissen en uiteindelijk de jagers. Aan land worden planten direct door herbivoren gegeten en die wederom door de roofdieren. Dit zijn drie stappen in vergelijking met de vier stappen onder water. Het is echter slechts een vuistregel. In de ecologie is het beter om van voedselweb te spreken omdat de relaties ingewikkelder zijn dan het woord voedselketen suggereert.

De distributie van zuurstof is ook anders. Lucht is goed gemengd en je mag ervan uitgaan dat overal in de lucht 21% zuurstof te vinden is. De distributie van zuurstof onder water is minder goed te voorspellen. Het zuurstofgehalte gaat in het verloop van de dag op en neer. Vissen hebben kieuwen waarmee ze de zuurstof direct uit het water opnemen. Soms moeten vissen uitwijken naar ondiep water of een andere omgeving omdat in hun natuurlijke omgeving niet meer voldoende zuurstof is. De reden voor zulke fluctuaties is het onderwerp van het scuba-eco programma.

Beschrijf de potentiële gevaren van het onderwaterleven voor een duiker.

Haaien, murenes, stekelroggen, krokodillen, barracuda's en andere dieren kunnen ongegronde angst voor een aanval uit boosaardigheid, wraak of een dergelijke reden oproepen. In werkelijkheid komen de meeste (kleine) verwondingen voor duikers van anemonen, zee-egels, koraal of naaktslakken. Conusschelpen behoren in dezelfde lijst, maar de verwondingen zijn daar vaak ernstiger. Al deze dieren zijn stationair, wat betekend dat verwondingen gemakkelijk te voorkomen zijn – raak gewoon niet aan wat je niet kent.

Er zijn vier redenen die in verbinding gebracht kunnen worden met een aanval. Zelfverdediging, verdediging (van territorium, een partner of jong), om voedsel te verkrijgen of bij vergissing. Wanneer je je hand in het hol van een murene steekt, dat is een beet waarschijnlijk zelfverdediging. Een trekkervis heeft een conisch gevormd territorium (klein bij de bodem en steeds groter richting de oppervlakte). Ze vallen alles aan wat als bedreiging voor hun nest gezien wordt, waaronder ook duikers. Aanvallen om voedsel te verkrijgen komen eigenlijk niet voor, omdat duikers niet op het menu staan van onderwaterdieren (met de mogelijke uitzondering van zout water krokodillen). Een typisch voorbeeld van en aanval bij vergissing is een zwemmer of surfer die door een jagende haai voor een schildpad wordt aangezien.

Om potentiële gevaren van het leven onder water uit de weg te gaan moet je als duiker in staat zijn op het eerste gezicht dieren juist te identificeren. Een juiste identificatie van vuurkoraal zal je waarschijnlijk motiveren het niet aan te raken. Het is ook goed geïnformeerd te zijn over de potentiële ernst van contact of een aanval. Wanneer je weet dat een steek van een conusschelp zeer ernstig kan zijn, dan kom je niet zo snel in de verleiding die op te pakken. Ook kennis over mogelijke maatregelen is nuttig. Zulke informatie is vaak deel van introducties over plaatselijke duikomstandigheden. Wanneer in het gebied waar je de cursus doet specifieke gevaren door het onderwaterleven bestaan, dan zal je instructeur je vertellen hoe je bij een potentieel gevaarlijke ontmoeting dient te reageren.

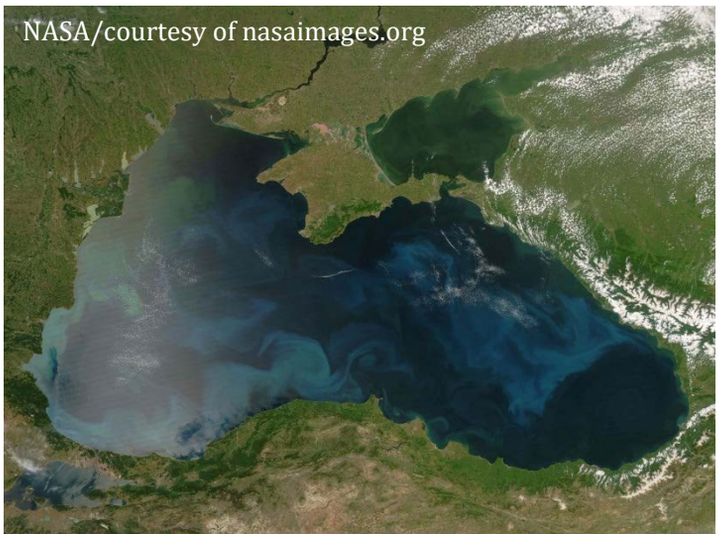
Beschrijf hoe je kunt voorkomen schade aan de onderwaterwereld te veroorzaken.

Het risico dat je als duiker door het onderwaterleven gewond raakt is gering, maar het risico dat jij als duiker schade in de onderwaterwereld aanricht kan beduidend zijn. Waarschijnlijk is het niet mogelijk om helemaal niets te beschadigen, maar wel om negatieve invloeden tot een minimum te beperken. De eerste stap om dit te doen is ruim boven de bodem blijven door gebruik te maken van je vaardigheid om je drijfvermogen te controleren. Raak ook geen levende organismen aan en verzamel geen souvenirs. Of, zoals duikers zeggen, neem alleen foto's en laat niets anders achter dan bellen.

Wanneer je vanaf de kant duikt, dat kan al tijdens het te water gaan schade ontstaan. Om die schade te beperken dien je als groep allemaal dezelfde route te volgen en niet naast elkaar te waden. Wanneer je jezelf tijdens een duik moet stabiliseren, houd je dan aan de bodem vast, maar controleer wel eest of dit aan een steen of een dood deel van het rif kan. Op de bodem knielen doe je bij voorkeur op een plaats met alleen zand.

Er zijn vele bedreigingen voor de onderwaterwereld. Klimaatverandering komt vaak in de pers, maar gaat meestal alleen over problemen aan land. Er zijn niet zoveel berichten die uitleggen dat een groot deel van het overtollige koolstofdioxide (van het verbranden van fossiele brandstoffen, zoals diesel en kolen) niet in de atmosfeer terecht komt, maar in de oceaan. In de oceaan wordt dit dan omgezet in koolzuur. Dat wederom verandert het zuurgehalte van de oceaan, met desastreuse gevolgen voor alle organismen met een kalkskelet. Dit zijn koralen, mossels en vele andere.

Leg uit welke rol je als duiker kunt spelen bij de bescherming van de onderwaterwereld.



Een ander probleem (en een hoofdonderwerp van het scuba-eco programma) is de grote hoeveelheid nutriënten die in het water terecht komt. Deze nutriënten die voor een groot deel van kunstmest en reinigingsmiddelen stammen zijn eigenlijk goed, maar een overschot resulteert in ongecontroleerde groei van bacteriën. Die bacteriën verbruiken alle zuurstof in een meer of deel van de oceaan, waardoor “dode zones” ontstaan. Dit zijn plaatsen waar buiten de bacteriën niets meer kan leven. De Golf van Mexico (waar de monding van de Mississippi is) en de Oostzee zijn treurige voorbeelden. Naast de hier genoemde problemen zijn er nog olievlekken, het vangen van walvissen, geluid vervuiling (van sonar), overbevissing en vele andere.

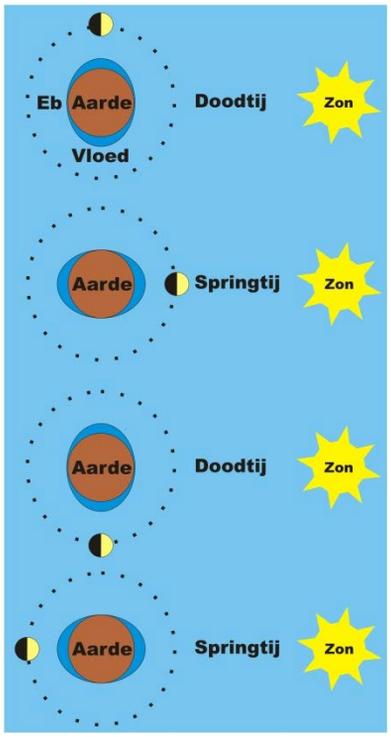
De persoonlijke inzet van een enkele duiker, bewerkt wellicht geen grote verschillen, maar dient wel als voorbeeld. Een duiker met eigen ervaringen in de onderwaterwereld kan getuigen over de consequenties van het handelen (of nalaten daarvan) van de mens. Zie jezelf als ambassadeur van de onderwaterwereld. Leer zoveel als je kunt over de fysische, chemische en biologische onderwaterwereld en deel je kennis met anderen.

Waterbeweging kan een uitdaging voor duikers zijn, maar is tegelijkertijd een beslissende factor voor de aantrekkelijkheid van vele duikplaatsen. De grootste dieren onder water worden alleen gevonden op plaatsen waar de stroming verse hoeveelheden plankton aanvoert. Voor de omgang met waterbeweging is plaatselijke kennis nodig. Getijden, golven en stromingen verschillen sterk tussen de verschillende duikplaatsen en daarmee ook de technieken om ermee om te gaan. Waterbeweging is een belangrijke reden waarom duikers dienen deel te nemen aan een introductie wanneer ze een nieuwe locatie bezoeken.

Noem de oorzaken en kenmerken van verschillende soorten waterbeweging en de mogelijke consequenties voor duikers.

De grote oceaanstromingen zijn het gevolg van de draaiing van de aarde, gecombineerd met het verlies aan water bij de evenaar (door de hoge temperaturen verdampt het water en worden wolken gevormd). Het water dat van het noorden en zuiden richting de evenaar stroomt, heeft een beweging in gang gezet die we de grote oceaanstromingen noemen. In het noordelijke halfrond stroomt het water met de wijzers van de

klok en in het zuidelijke halfrond in tegengestelde richting. De stromingen verklaren waarom het water aan de ene kust koud kan zijn terwijl het aan een andere kust, op dezelfde afstand van de evenaar, warm is (het water aan de kust van Florida is warm en het water aan de kust van Californië is koud). In het ene geval komt het water langs de kust van de evenaar en in het andere geval beweegt het water richting de evenaar.



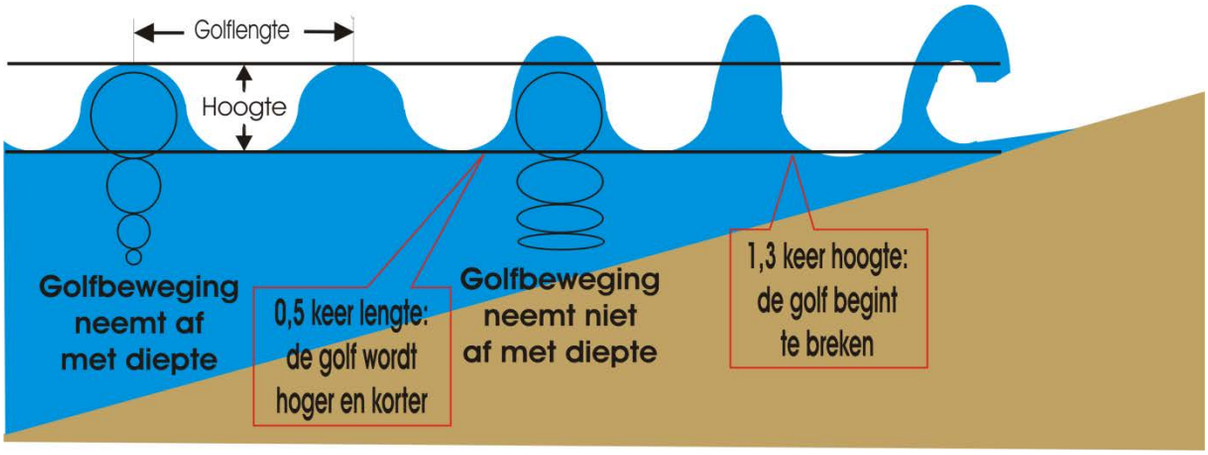
Getijden zijn een ander fenomeen dat grote waterbewegingen veroorzaakt. Getijden worden veroorzaakt door de aantrekkingskracht van de zon en de maan. Je kunt je getijden voorstellen als vier grote bergen water die zich rond de aarde bewegen – een grote berg aan de kant van de maan en net zo'n berg aan de andere kant die van de maan weg wijst, een kleinere berg die naar de zon wijst en net zo'n berg aan de andere kant die van de zon vandaan wijst. Wanneer de aarde, de zon en de maan in lijn staan, dan hebben we de grootste verschillen tussen hoogtij en laagtij, wat springtij genoemd wordt – nieuwe maan en volle maan. Wanneer de maan haaks op de as tussen de zon en de aarde staat dan hebben we het kleinste verschil tussen eb en vloed, wat doodtij heet – de maan staat in het eerste of het laatste kwartier onder een hoek van 90° t.o.v. de as aarde-zon.

Er bestaan veel uitzonderingen en "vertragingen" met betrekking tot deze theorie. Vanwege landmassa of diepteverschillen in de oceaan kan het water niet volledig ongestoord van de ene locatie naar de andere stromen. In de Noordzee is springtij bijvoorbeeld altijd twee dagen te laat – één dag om het water toe te staan van de oceaan richting de Noordzee te stromen en nog een dag om rond de eilanden van Groot-Brittannië te stromen. Dezelfde factoren spelen een rol bij de waterstand verschillen tussen hoog- en laagtij op verschillende locaties. De Bay of Fundy in Canada documenteert verschillen tussen hoog water en laag water van wel 16 meter, terwijl in de Middellandse Zee nauwelijks getijden bestaan vanwege de nauwe verbinding met de Oceaan in de Straat van Gibraltar. De bodem en de geografische ligging hebben een grote invloed op getijden.

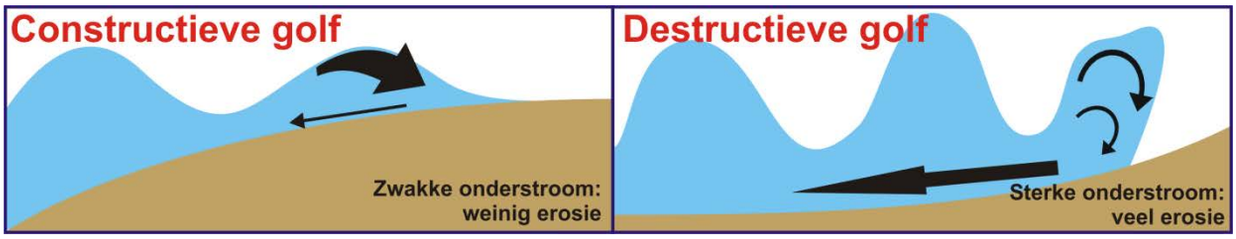
Tijdens hoogtij en laagtij is er een periode waarin het water nauwelijks stroomt. Deze periode heet de kentering. Eb is de periode tussen hoogtij en laagtij en vloed is het opkomende water tussen laagtij en hoogtij. Vanwege de omloopbaan van de maan en de rotatie van de aarde is de tijd tussen twee keer hoogtij 12 uur en 24 minuten. Wanneer de eb of vloed na de kentering begint, dan komt de stroming langzaam op gang en wordt steeds sterker om dan weer in kracht af te nemen wanneer de volgende kentering nadert. We drukken de waterbeweging van getijden in twaalfden uit. 1/12 in het eerste uur (en 2 minuten) 2/12 in het tweede uur, dan 3/12, weer 3/12, dan 2/12 en dan 1/12 in het laatste uur voor de kentering. Het spreekt voor zich dat de periode rond de kentering de tijd is om een duik te maken. In de meeste gevallen heeft de tijd rond de hoge kentering de voorkeur omdat de vloed helder water met veel voedsel uit de diepte heeft meegebracht wat het onderwaterleven actiever maakt.

De golven die bij de kust aankomen zijn ontstaan door wind op grotere afstand. Het kost tijd om golven te vormen – ze komen niet gewoon omhoog uit de oceaan. De vorming van "windgolven" is afhankelijk van de windsnelheid, de duur van de wind (storm) en de afstand waarover een golf zich kan

ontwikkelen (hoe ver van de kust de ontwikkeling begonnen is). Deze drie factoren spelen samen en zoveel te groter de som van de factoren is, zoveel te groter de golf.



Golven worden gemeten in hoogte (van top tot dal), lengte (van top tot top), helling (lengte vergeleken met de hoogte) en frequentie (de tijd tussen het passeren van twee toppen). Golven hebben veel energie, maar er is nauwelijks een voorwaartse beweging. Het water geeft de energie door, maar stroomt niet in de richting waarin de golven zich bewegen. Je kunt golven onder water voelen tot een diepte die ongeveer gelijk is aan de helft van de lengte van de golf. We maken verschil tussen drie stadia in de ontwikkeling van golven. Kleine golven ontstaan door de wind ter plaatse. Wanneer de wind stopt, dan verdwijnen de golven. Middelgrote golven ontstaan wanneer de wind langer geblazen heeft. Ze bevatten meer energie en blijven enige tijd bestaan nadat de wind is gaan liggen. Grote golven (deining) zijn golven die het gebied verlaten hebben waar ze zijn ontstaan en behouden hun energie lange tijd en over een grote afstand.

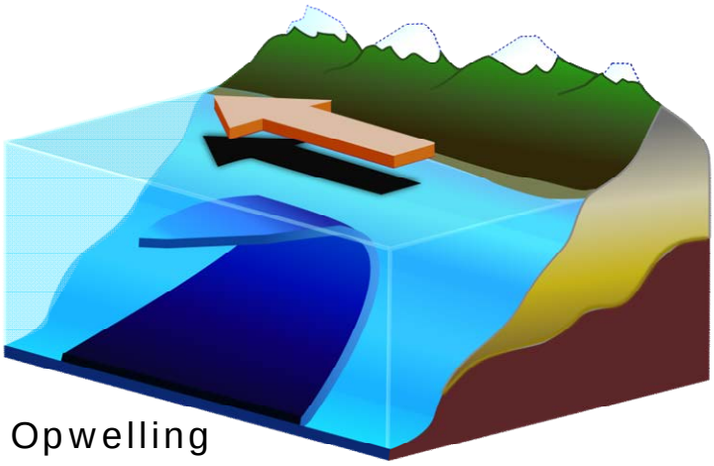


Wanneer golven bij de kust aankomen worden ze anders ingedeeld. Surfers delen golven in als “spilling”, “plunging” en “surging”, maar voor het duiken is het passender om golven als constructief of destructief in te delen. Constructieve golven zijn niet hoog (minder dan 1 meter) maar zijn zeer lang (tot wel 100 meter). Iedere minuut komen ongeveer zeven golven aan de kust. Het water dat van het strand terug spoelt heeft niet genoeg kracht om veel sediment mee te nemen. De golven brengen materiaal op het strand, maar nemen het niet mee terug. Erosie is beperkt en duikers kunnen zonder moeite de golven passeren. Deze golven ontwikkelen zich over lange afstand.

Destructieve golven ontwikkelen zich over een kortere afstand. Ze zijn stijl en hebben een hogere frequentie (10 tot 14 golven per minuut). De golven worden in ondiep water hoger en steiler en breken wanneer ze dicht genoeg bij de kust komen, waarbij een grote watermassa op het strand geworpen wordt, wat een sterke onderstroming veroorzaakt van water dat terug naar zee stroomt. Er wordt weinig materiaal door de golf op het strand gebracht, maar de sterke onderstroming spoelt veel materiaal van het strand weg. De golf heeft veel energie en het is moeilijker en gevaarlijker om te water te gaan en het water te verlaten. Het zicht wordt ook op een negatieve manier beïnvloed door het sediment dat met de onderstroming meegevoerd wordt. Tussen brekende golven en het strand kan een kolkbeweging ontstaan. Verloren uitrusting kan hierin gevangen blijven en lange afstanden langs de

kust afleggen. De onderstroming is sterk genoeg om je voeten onder je vandaan te trekken. Door deze golf ontstaat vaak een "opstapje" achter de plaats waar de golven breken. Dit maakt het ook moeilijker uit het water te komen nadat de golven tot rust gekomen zijn.

Een mui stroming is een sterke stroom water die vanaf de kust naar open zee terugvoert. Het ontstaat op plaatsen waar de zee water over zandbanken of ondiepe riffen werpt en waar tussen die obstructies slechts smalle openingen bestaan die het water toestaan naar zee terug te stromen. De stroming kan extreem sterk zijn en een duiker of zwemmer tot ver van de kust meeslepen. Wanneer je in een mui terecht komt dien je er niet tegen te vechten – zwem parallel aan de kust (terwijl je verder van de kust weg drijft) om te proberen buiten de stroming te komen zonder oververmoeid te raken. Zwem nooit tegen een muistroming.


Opwelling

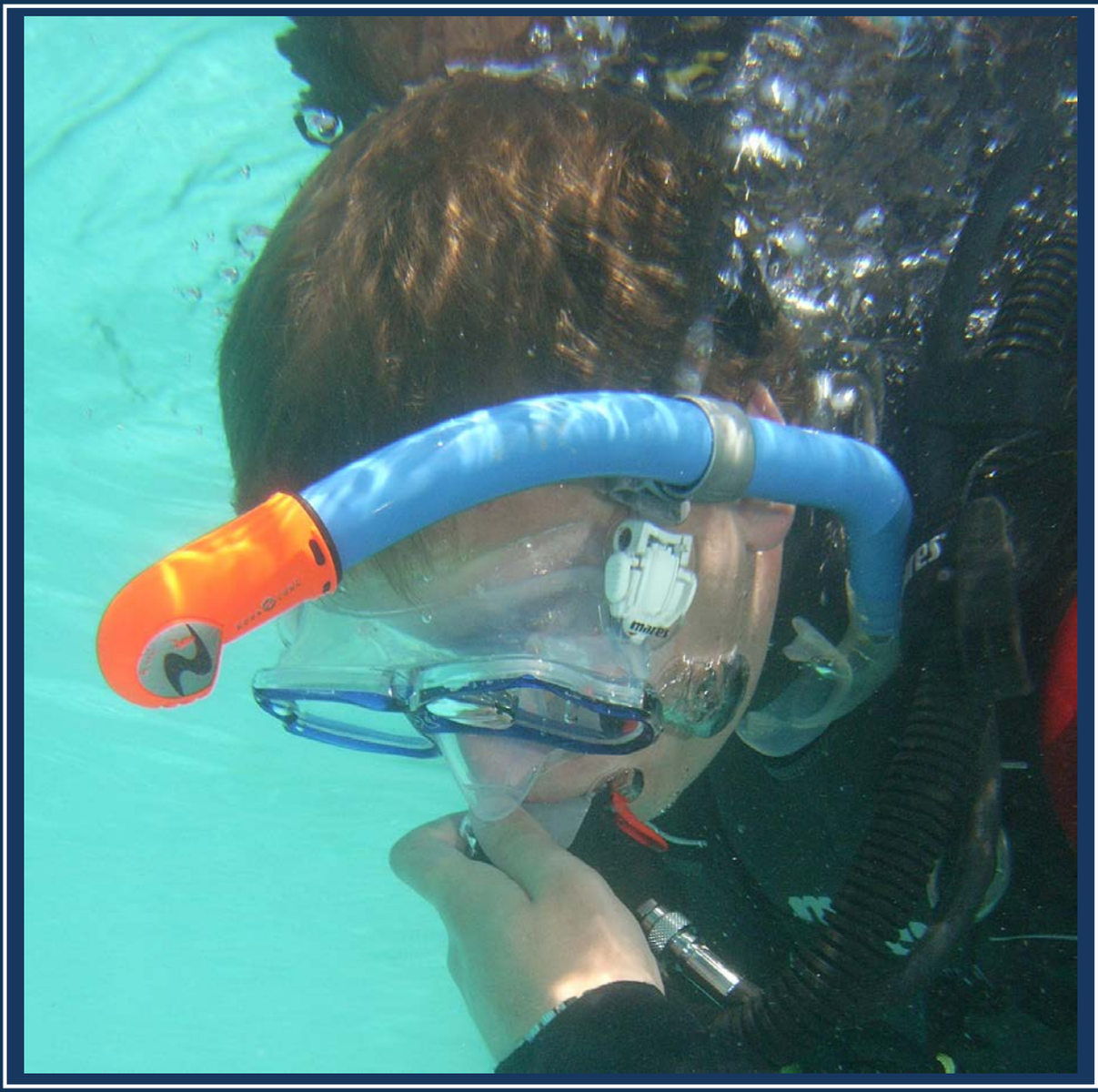
Opwelling ontstaat wanneer de wind de bovenste waterlaag van de kust weg blaast. Het gebrek aan water dat zo in de kuststreek ontstaat, wordt aangevuld door water dat uit de diepte naar boven stroomt – opwelling. Sommige regio's hebben beduidend meer opwelling dan anderen en zijn bekend om hun enorme vispopulatie. In andere regio's komt opwelling maar af en toe voor, wat momenten zijn met een uitstekend zicht (maar kouder water dan normaal voor die tijd van het jaar). Opwelling brengt voedsel mee uit de diepte, wat de enorme grootte van de vispopulatie verklaart.

Golven worden veroorzaakt door wind, afhankelijk van de geografie van de kust. Regen kan het zicht op één slag tot nul reduceren en temperatuur beïnvloed een duiker voor en na de duik. Voor de planning van een duik mag het weer niet genegeerd worden. Het is belangrijk voor duikers om van te voren geïnformeerd te zijn over mogelijke veranderingen in het weer voordat deze plaats hebben. Informatie over het verwachte weer kan een reden zijn om van een duik af te zien, of voor een andere duikplaats te kiezen. Het kan ook een reden zijn om voor een ander pak of andere kleding te kiezen. Een goed duikplan kan alleen gemaakt worden wanneer je over alle relevante informatie beschikt. Het voorspelde weer is een deel daarvan.

Beschrijf de invloed van weersomstandigheden op een duik en de reden waarom duikers het weerbericht moeten raadplegen alvorens te water te gaan.

Module 4 – Noodgevallen & duikplanning

Als laatste stap in de (theoretische) voorbereidingen om een autonome duiker te worden gaat dit hoofdstuk in op het handelen in noodgevallen en de overwegingen (en volgorde) voor de planning van een duik. Dit wordt in deze volgorde gedaan, omdat tijdens de planning van een duik met de eventualiteit van een noodgeval rekening gehouden moet worden. Het heeft dus pas zin het onderwerp planning te behandelen, nadat alle aspecten die daarbij een rol spelen aan de orde zijn geweest.



Noodgevallen

Beschrijf vier technieken voor zelfredding.

De meeste reacties op noodgevallen door duikers zijn gebaseerd op de aanwezigheid van een buddy. Er zijn uitzonderingen. Oplossingen voor problemen waarbij de hulp van een buddy niet nodig is heten zelf-redding technieken. Er is een grijs gebied tussen normale duikvaardigheden en technieken voor zelfredding. Het leegblazen van een duikmasker en het terugvinden van een ademautomaat kunnen zeer goed als zelfredding gezien worden. Zulke technieken worden echter zo vaak gebruikt dat duikers deze routinematig uitvoeren. Bij zelfredding gaat het daarom om technieken waarmee een probleem wordt opgelost dat niet vaak voorkomt.

Een eerste techniek is het stoppen van een ongecontroleerde opstijging. In zeldzame gevallen komt het voor dat de knop van de inflator klemt. Daardoor wordt het trimvest ongewild teveel opgeblazen, wat een snelle opstijging naar de oppervlakte tot gevolg heeft. Het is van voordeel als je een dergelijke opstijging vlot kunt stoppen. Om dit te doen moet je de middendrukslang van de inflator loskoppelen en dan lucht uit het trimvest laten ontsnappen. Vanaf dat moment moet het trimvest met de mond opgeblazen worden om aanpassingen aan het drijfvermogen te kunnen doen. Het is dan ook niet aanbevolen om met een klemmende inflator verder te duiken.

Het verwijderen van kramp in je been is een andere techniek voor zelfredding. Er zijn tijdens het duiken veel oorzaken voor kramp. De circulatie kan beperkt zijn door het pak, de laarsjes, te strakke zwemvliezen of exemplaren met een blad dat te stug is voor je spierkracht. Zoveel te beter je conditie, zoveel te lager de kans op kramp. Om kramp te verwijderen moet je de betroffen spier masseren terwijl je iedere 5 tot 10 seconden afwisselt tussen het rekken en ontspannen van de spier. Om de spier te rekken kun je de punt van je zwemvlies pakken en deze naar je toetrekken.

Het heeft de voorkeur om op een gecontroleerde manier naar de oppervlakte terug te keren, maar niet ten koste van alles. Wanneer zich een noodgeval voordoet waarop jij en je buddy niet afdoende kunnen reageren, dan moet het afwerpen van gewichten als een acceptabele optie gezien worden. Het afwerpen van gewichten kan een snelle opstijging tot gevolg hebben, maar dat heeft wel de voorkeur boven het zonder lucht op de bodem blijven. Ook aankomende paniek of een medisch noodgeval (zoals hartproblemen) zouden aanleiding kunnen zijn gewicht af te werpen.

Je moet bij het kiezen van uitrusting al rekening houden met de eventuele noodzaak gewichten af te werpen. Wanneer je duikt met meer dan 5 kg lood, overweeg dan het gewicht over meerdere systemen met een eigen snelsluiting te verdelen. In het trimvest geïntegreerde systemen staan je toe de helft van het lood af te werpen. Wanneer je met een dik duikpak of een droogpak duikt, dan kun je de helft van het lood aan een loodgordel dragen en de andere helft in het vest. Na het afwerpen van het lood moet de duiker zeker stellen dat de luchtwegen open blijven. Dit kan gedaan worden door tussen ademteugen belletjes te laten ontsnappen (of dit de hele weg naar boven te doen).

Het afwerpen van lood is niet de enige optie voor zelfredding wanneer je geen lucht meer hebt. De gecontroleerde zwemmende noodopstijging staat een duiker toe met normale snelheid naar de oppervlakte terug te keren. Bij deze vorm van opstijging zwemt de duiker naar de oppervlakte. Houd de inflator in de hand om lucht te laten ontsnappen en strek de andere arm als bescherming boven het hoofd. Adem tijdens de gehele opstijging een kleine stroom luchtbellen uit (door bijvoorbeeld "zzzzzzzzzzz" of "ahhhhhh" te zeggen). Zwem niet te snel, maar blijf onder de kleinste luchtbelletjes die naar de oppervlakte opstijgen. Alle uitrusting (waaronder de automaat en de loodgordel) blijft op de plaats. Bij aankomst aan de oppervlakte moet het trimvest met de mond opgeblazen worden (de duikfles is leeg, dus de inflator werkt niet).

Geef de volgorde van voorkeur om in een zonder-lucht situatie te handelen.

Zonder lucht raken kan gemakkelijk voorkomen worden door regelmatig op de manometer te kijken. Wanneer je dit een poosje hebt nagelaten en plotseling ziet dat je bijna geen lucht meer hebt, dan dien je een normale opstijging te maken. Deze actie voor "bijna zonder lucht" bestaat uit alle stappen van een normale opstijging, waaronder het geven van een teken aan de buddy, controle van de instrumenten, het in het oog houden van de omgeving, bij de buddy blijven en een normale stijgsnelheid aanhouden.

Wanneer je helemaal geen lucht meer hebt, dan kun je van de tweede optie gebruik maken. Ademen uit een alternatieve luchtvoorziening. Geef je buddy het teken dat je geen lucht meer hebt en neem zijn alternatieve luchtvoorziening. Neem de tijd om op adem te komen en houd de buddy stevig vast. Zodra het ademritme normaal is, kunnen jullie opstijgen. Behoud lichaamscontact. Houd de omgeving in het oog en stijg niet te snel op. Beide buddy's houden de inflator in de hand om eventueel te ontluchten. Aangekomen aan de oppervlakte, steunt de donor de ontvanger totdat deze met de mond het trimvest opgeblazen heeft.

De gecontroleerde noodopstijging is de volgende optie. Het wordt gedaan wanneer de buddy te ver weg is of wanneer andere factoren het gebruik van de alternatieve luchtvoorziening hinderen. Het afwerpen van gewichten is de laatste optie. Dit wordt soms de ongecontroleerde noodopstijging genoemd. Wanneer zowel jij als je buddy de techniek van het buddy-breathing beheersen, dan valt deze optie als vierde prioriteit tussen de twee noodopstijgingen.

Beschrijf wat gedaan moet worden als je verstrikt raakt.

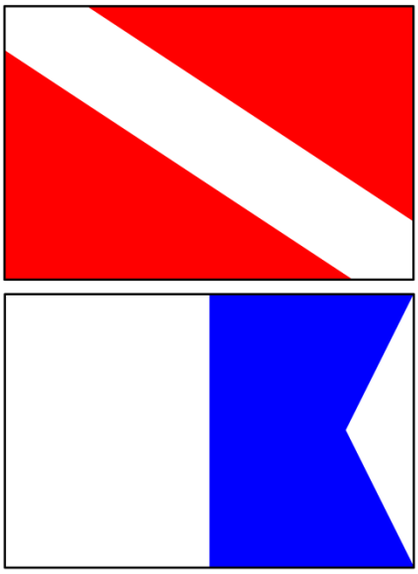
Een verstrikte duiker kan niet aan de oppervlakte terug keren. Verstrikt raken is dus een noodgeval. Wanneer je merkt dat je in je bewegingen gehinderd wordt, stop dan. Wanneer het een net of een vislijn is die te tegenhoud dan maakt verdere beweging de situatie erger. Na het stoppen van alle beweging probeer je vast te stellen wat het probleem is. Duikmessen en duikergereedschap hebben kenmerken die je toestaan lijnen en netten te snijden. Het heeft de voorkeur wanneer de buddy daarbij hulp biedt. Vaak raken duikers verstrikt met de kraan van de duikfles of andere uitrusting die zich achter de rug bevindt. De buddy kan zien wat het probleem is en kan het probleem vlot oplossen zonder dat het nodig is dat de betroffen duiker zich omdraait.

Leg uit waarom Open Water Scuba Divers plaatsen die geen directe toegang tot de oppervlakte bieden moeten mijden.

Voor duiken op plaatsen waar een directe verticale terugkeer naar de oppervlakte niet mogelijk is, zijn speciale vaardigheden noodzakelijk. Opties voor zelfredding zoals het afwerpen van lood of de gecontroleerde zwemmende noodopstijging werken daar niet. Deze moeten vervangen worden door andere procedures. Daarbij komen problemen met omgevingslicht en eventueel het risico dat sediment verstoord wordt waardoor het zicht verslechterd. Duiken waar een directe toegang naar de oppervlakte niet mogelijk is zijn onder andere ijsduiken, duiken in wrakken en het bezoeken van grotten. De opleiding die daarvoor nodig is, is niet opgenomen in de Open Water Scuba Diver cursus. De cursus gaat uit van een maximum afstand van 20 meter van de oppervlakte, de mogelijkheid om verticaal naar de oppervlakte terug te keren en een bodem die een begrenzing vormt voor de diepte van de duik.

Let uit wat oppervlaktegevaren zijn en hoe een duiker daarmee omgaat.

Surfers, boten en andere bewegende objecten aan de oppervlakte kunnen een gevaar voor duikers zijn. Als duiker kun je niet bepalen uit welke richting het geluid van de schroef van een boot komt terwijl de bemanning van de boot de duiker niet kan zien totdat deze aan de oppervlakte komt. Surfers maken geen geluid en hun aanwezigheid kan door duikers niet gedetecteerd worden. Wanneer een duikplaats ook gebruikt wordt voor andere activiteiten (bootverkeer, recreatie, etc.), dan moeten voorzorgen genomen worden om veilig aan de oppervlakte te kunnen terugkeren.



Een voorzorg die in vele wateren tot de wettelijke verplichtingen behoord, is het plaatsen van een duikvlag. Er bestaan twee vlaggen die voor dat doel gebruikt worden. Een rode vlag met een diagonale witte band en een blauw/witte vlag. Controleer de plaatselijke voorschriften om vast te stellen welke vlag gebruikt moet worden. Het kan echter aan te bevelen zijn om meer voorzorgen te nemen. Houd tijdens iedere opstijging een arm ter bescherming boven het hoofd. Laat een markeerboei (SMB of Surface Marker Buoy) opstijgen aan het einde van de duik. Kies voor het laatste deel van de opstijging een beschermde plaats. Een beschermde plaats is bijvoorbeeld dicht bij de boot. Het kan ook dicht bij de kant zijn door in ondiep water te zwemmen alvorens op te stijgen. Wanneer aan de oppervlakte veel potentiële gevaren bestaan kan het ook nodig zijn de procedure voor het terugvinden van een verloren buddy aan te passen. Normaal zoek je niet langer dan een minuut en gaat dan naar de oppervlakte. Bij een risico aan de oppervlakte kan dit vervangen worden door elkaar terug te vinden bij een rendez-vous punt onder water. Kies iedere paar minuten een nieuw punt en keer daar terug wanneer het buddy-contact verloren is gegaan.

Beschrijf hoe je je voorbereiding kunt verbeteren om een andere duiker te helpen.

Als duiker heb je een verantwoordelijkheid tegenover je buddy. Om die verantwoordelijkheid te vervullen moet je in staat zijn om hulp te bieden. Het eerste deel van je voorbereiding betreft jezelf. Blijf in goede conditie om tijdens een noodgeval extra inspanning te kunnen leveren. Houd je vaardigheden op peil en leer nieuwe vaardigheden in een eerste-hulp cursus of het Scuba Safety & First Aid programma. Het tweede deel van de voorbereidingen betreft uitrusting. Je persoonlijke uitrusting moet het gemakkelijk maken om hulp te bieden. Kies een alternatieve luchtbron die gemakkelijk te gebruiken is en een goede kwaliteit heeft. Overweeg ook om voorwerpen zoals touwen, een beademingsmasker, zuurstof voor noodgevallen en een eerste-hulp koffer mee te nemen naar de duikplaats. Tenslotte moet je een plan hebben. Iedere keer als je een nieuwe duikplaats bezoekt moet je nadenken over een eventueel noodgeval. Merk op hoe en

waar je de medische hulpdiensten kunt alarmeren en hoe je kunt uitleggen waar de duikplaats te vinden is. Zoek mogelijke evacuatieroutes en bekijk waar je het beste het water uit kunt komen.

Beschrijf hoe je een andere duiker kunt helpen.

Assisteren is niet hetzelfde als redden. Bij het assisteren ga je ervan uit dat de betroffen duiker nog steeds taken kan vervullen, maar het alleen niet red. Een redding gaat ervan uit dat de duiker niet meer tot actie in staat is, die een positieve bijdrage kan leveren om de situatie op te lossen. Reddingen worden gedaan voor een duiker die in paniek is, of die het bewustzijn verloren heeft. Het ontvangen van hulp kan pijnlijk zijn. Het accepteren van hulp voelt vaak aan als een bekentenis van incompetentie. Wanneer je hulp geeft moet je proberen de nodige hulp te geven op een manier die met de gevoelens van de betroffen duiker rekening houdt. Vaak kan dit gedaan worden door de oplossing van de situatie te presenteren als een gezamenlijke inspanning. In plaats van "te helpen" doe je een voorstel hoe jullie je krachten kunnen verbinden om een problematische situatie op te lossen.

Beschrijf hoe je aan de oppervlakte een vermoeide duiker kunt assisteren.

Assistentie is nodig wanneer een duiker te moe is om naar de kant of de boot terug te keren. Zorg voor voldoende drijfvermogen door lood af te werpen of het trimvest op te blazen. Sta de duiker toe op de rug te drijven. Het kan comfortabeler zijn om te ademen wanneer het masker af is en de automaat uit de mond. Wanneer er echter veel waterbeweging is, dan is dit geen optie. Praat met de duiker en spreek moed in. Wanneer het mogelijk is, vraag dan de duiker ook te zwemmen terwijl jij sleept.

Je kunt een duiker op verschillende manieren slepen. Een gemakkelijke manier is om simpelweg de kraan van de duikfles vast te houden. Wanneer je er de voorkeur aan geeft oogcontact te handhaven (wat te wensen is wanneer je bang bent dat de duiker het bewustzijn verliest), plaats dan de benen op je schouders. In die positie kun je de duiker slepen of duwen. Een andere optie is om de persluchtset en het lood van de duiker over te nemen. Zonder dat extra gewicht is het zwemmen gemakkelijker. Wanneer de duiker niet te zwaar vermoeid is, dan kan dit voldoende zijn om zonder gesleept te worden naar de plaats te zwemmen waar het water verlaten wordt.

Beschrijf hoe je met een vermoeide duiker het water kunt verlaten.

Om het voor en vermoeide duiker mogelijk te maken het water te verlaten is het vaak voldoende de loodgordel en persluchtset van die duiker over te nemen. Zonder uitrusting zal de duiker in de meeste gevallen zelfstandig verder kunnen of maar weinig hulp nodig hebben. Wanneer het verlaten van het water zonder uitrusting geen optie is kan meer hulp nodig zijn. Een touw om de borstkas kan gebruikt worden om een duiker te helpen een ladder op te klimmen. Op het strand kan het een optie zijn om te kruipen.

Beschrijf wat de belangrijkste overweging voor een redding is.

Bij een redding kan de betroffen duiker geen bijdrage meer leveren aan een positieve oplossing van de situatie. Dat kan zijn omdat de duiker bewusteloos is, convulsies heeft of in paniek is. Als redder ben je waarschijnlijk de enige persoon die ervan op de hoogte is dat er iets gebeurd is en wat. Wat je ook doet om te helpen, je mag jezelf niet in gevaar brengen. Wanneer er een manier is om het slachtoffer naar de oppervlakte te brengen zonder risico om je eigen opstijging in gevaar te brengen, dan doe dat. Net als bij zelfredding heeft een gecontroleerde opstijging de voorkeur. Bij een ongecontroleerde opstijging bestaat het risico op een overdrukverwonding aan de longen en neemt de kans op decompressieziekte toe. Ook nu weer is het risico dat ontstaat wanneer de duiker die niet kan handelen op de bodem blijft belangrijker dan eventuele problemen bij de opstijging.

Aan de oppervlakte is de prioriteit om voor een positief drijfvermogen te zorgen. Ook hier dien je eerst je eigen veiligheid zeker te stellen. Wanneer je voor een redding risico neemt, dan kan dit de situatie complexer maken. Je moet voorkomen een tweede slachtoffer te worden, want dat maakt de complicaties voor later komende redders veel groter. Probeer omstanders, de bemanning van de boot en andere duikers ertoe te brengen je te helpen. Het verbeteren van je vaardigheden om in noodgevallen te handelen wordt gedaan door het Scuba Safety & First Aid programma af te ronden.

Leg uit hoe je omgaat met een duiker die in paniek is.

Over het algemeen wordt het redden van een duiker die in paniek is aan de oppervlakte gedaan. Het is een gevaarlijke situatie omdat de duiker in paniek kan proberen zich aan jou vast te grijpen. Om het probleem op te lossen kun je gebruik maken van de drang van de duiker om iets te grijpen dat drijft. Blijf buiten bereik van de duiker en handhaaf de afstand tussen jullie tweeën terwijl je richting veiligheid zwemt (de kust, ondiep water of de boot waar verdere assistentie beschikbaar is).

Wanneer de duiker in paniek je niet volgt en moeite lijkt te hebben om aan de oppervlakte te blijven, dan kun je proberen voor een positief drijfvermogen te zorgen. Je moet dit doen zonder risico om vastgegrepen te worden. Begin met het geven van opdrachten: “blaas je trimvest op”. Wanneer dat niet werkt is je beste optie om af te dalen. Een duiker in paniek zal je niet onder water volgen. Zwem onder de duiker en werp met gestrekte arm het lood af, buiten bereik van de armen van de duiker.

Leg uit wat een bijna-verdrinking is en wat in zo’n geval gedaan moet worden.

Bij alle activiteiten in en bij het water bestaat het risico van verdrinking. Duiken is geen uitzondering. Verdrinking is fataal. De term bijna-verdrinking wordt gebruikt om aan te geven dat iemand water in de longen heeft gehad, maar niet verdronken is. Het slachtoffer is gereanimeerd of was zelf in staat het water uit de longen te hoesten. Ook wanneer iemand met een bijna-verdrinking weer normaal ademt, is het risico op verdrinking nog niet geweken. De uitwisseling van zuurstof tussen de longen en het bloed heeft plaats in de longblaasjes (ook wel alveoli). De alveoli moeten samendrukken om lucht te bewegen (zuurstof) en dan weer open gaan. Voor het opengaan is een laag surfactant (**surf**ace **act**ive **a**ge**nt** of oppervlakte-actieve stof) nodig.

Wanneer water in de longen komt dan wordt surfactant weggespoeld. De betroffen alveoli nemen dan niet meer deel aan de uitwisseling van gassen. Dit brengt de zuurstofverzorging van het lichaam in gevaar, zelfs wanneer de patiënt ademt. De weggespoelde laag zal zich herstellen, maar dat duurt een tijd. Wanneer een duiker zelf water uit de longen heeft gehoest, of gereanimeerd is, dan is nog steeds medische hulp nodig. In veel gevallen zal de duiker een dag ter observatie opgenomen worden en dan weer naar huis mogen. Een probleem met de zuurstofverzorging nadat water in de longen is geweest wordt soms een secondaire verdrinking genoemd.

Statistieken tonen dat duiken in vergelijking met andere activiteiten zeer veilig is, maar het is niet volledig zonder risico. Wanneer een duiker ziek of gewond raakt, dan kan de vertraging voordat de medische hulpdiensten ter plaatse zijn groot zijn. Veel duiken worden gemaakt op afgelegen plaatsen. Het kan zijn dat je het water moet verlaten alvorens je hulp kunt inroepen en de meeste duikplaatsen hebben geen "adres" waardoor het moeilijk is uit te leggen waar je bent.

Leg uit waarom het aanbevolen is dat duikers een recente opleiding in eerste-hulp en hartreanimatie hebben.

Een opleiding in eerste-hulp en hartreanimatie is een voorbereiding om de tijd tussen het bellen en de aankomst van de hulpdiensten op effectieve manier te overbruggen. Wanneer je weet wat je moet doen en hoe het gedaan wordt, dan kun je de kans op genezing beduidend verbeteren en de patiënt tegen verdere problemen beschermen. Omdat de patiënt door vertragingen langer van jou afhankelijk zal zijn is een opleiding geboden. De meeste cursussen op dat gebied vereisen een tweejaarlijkse herhaling.

Bij veel medische problemen die aan het duiken gerelateerd zijn is de zuurstofverzorging van het lichaam betroffen. Verdrinking, koolstofmonoxidevergiftiging, decompressieziekte, overdrukverwondingen aan de longen en andere vallen in deze categorie. Wanneer de zuurstofverzorging in gevaar is, dan is het geven van zuivere zuurstof deel van de eerste-hulp handelingen. Je zult zien dat bedrijven die duiken organiseren (duikscholen, duikwinkels, duikbasissen, boten) zulke uitrusting altijd meebrengen. Omdat de zuurstofverzorging bij duikers zo belangrijk is, is het aanbevolen dat alle duikers leren hoe in een noodgeval zuurstof gegeven wordt.

Leg uit hoe zuurstofuitrusting voor eerste-hulp werkt en waarom het belangrijk is dat zulke uitrusting op de duikplaats aanwezig is.

Er zijn twee belangrijke soorten uitrusting voor het geven van zuurstof. De eerste is een vragend systeem. Dit is een speciale ademautomaat die in werking met een automaat voor het duiken vergeleken kan worden. Het bestaat uit een eerste trap die aan de zuurstoffles aangesloten wordt en een tweede trap aan een middendrukslang. Om het te gebruiken moet je gewoon de kraan van de fles opendraaien en het masker op het gezicht van de duiker plaatsen. Het tweede type werkt met een constante stroom zuurstof. Het masker wordt aan een dunne zuurstofslang aangesloten. Wanneer de eerste trap een instelknop heeft, dan moet je die op 15 liter per minuut zetten. De meeste maskers hebben een verzamelzak. Wanneer de duiker inademt moet die zak kleiner worden, maar niet volledig leeggezogen worden. Wanneer dat gebeurd moet je de instelknop hoger zetten.

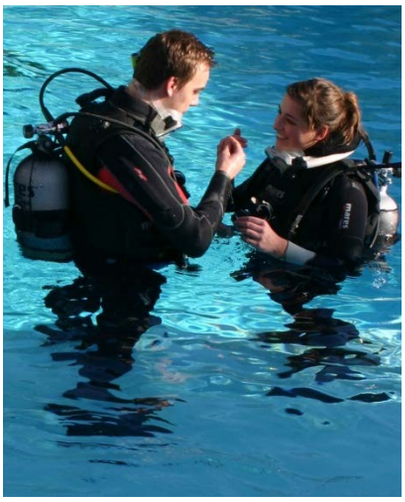
De term decompressie-aandoening is een verzamelterm voor decompressieziekte en overdrukverwondingen aan de longen. De eerste-hulp is voor die twee aandoeningen gelijk. Laat de duiker op

Leg de eerste hulp voor een decompressie-aandoening uit.

de rug liggen en geef zuurstof. Wanneer de duiker bij bewustzijn is, laat die dan zelf het masker vasthouden. Probeer zoveel mogelijk over de duik te weten te komen, waaronder de diepte, de duiktijd en het profiel. Controleer of de buddy ook betroffen is. Blijf bij de duiker en houd het bewustzijnsniveau in het oog. Praat (als dat mogelijk is) met de duiker en stel deze gerust. Bescherm de duiker tegen stressfactoren zoals temperatuur, lawaai en helder licht.

De medische hulpdiensten zijn soms niet vertrouwd met decompressie-aandoeningen. Een aantal verzekeringen voor duikers hebben een "hotline" om advies te geven. Je kunt die zelf bellen of het nummer aan de hulpdiensten geven. Het nummer van een dichtbij zijnde decompressiekamer kan ook nuttig zijn.

Duikplanning



Leg de overwegingen uit voor de planning van een duik.

Als Open Water Scuba Diver ben je een autonome duiker, wat betekend dat je onafhankelijk van een duikprofessional kunt duiken. De eerste stap is de keuze van een buddy. Die keuze staat je toe je te richten op gemeenschappelijke interesses als basis voor het doel van de duik. Gewoon rondkijken, fotograferen, zoeken naar verloren objecten of iets anders. De buddy en jijzelf zijn ook bepalend voor de grenzen van de duik, zoals de maximum diepte en de omstandigheden waarmee jullie ervaring hebben.

Wanneer je het doel en de beperkingen van de duik weet, dan kun je een duikplaats kiezen. Daarna kunnen jullie jezelf bezig houden met de meer praktische aspecten van de planning. Wanneer gaan jullie duiken? Waar is de ontmoetingsplaats? Hoeveel lucht is nodig voor de bedoelde duik? Is speciale uitrusting zoals een camera of een hefballon nodig? Maak je gebruik van commerciële dienstverlening of moet je zelf zorgen voor ondersteuning aan de oppervlakte, zoals het plaatsen van een duikvlag. Wie doet wat? Denk daarbij aan dingen zoals het vullen van de duikflessen, het huren van uitrusting, meebrengen van eten en drinken of het reserveren van diensten die nodig zijn.

Beschrijf de procedures voor de voorbereiding van de duik.

Wanneer de planning gedaan is, dan is het tijd voor de voorbereidingen. Controleer de toestand van je uitrusting. Controleer of je duikfles vol is en of deze recent gevuld is (lucht kan bederven – gebruik geen duikflessen die langer dan een paar maanden geleden gevuld zijn). Controleer of de ademautomaat en het trimvest juist werken. Verzeker je ervan dat je de juiste hoeveelheid gewicht hebt voor het pak dat je wilt gebruiken. Doe ook de voorbereiding en controle van speciale uitrusting, zoals trouwen, de duikvlag en andere uitrusting voor ondersteuning aan de oppervlakte.

Controleer het weerbericht. Controleer niet langer dan 24 uur van te voren of het voorspelde weer de geplande duik toestaat. Wanneer er twijfel is, kijk dan of jullie op een andere plaats kunnen duiken. Wanneer dat niet gaat, zeg de duik dan af. Doe een laatste controle of het weerbericht nog steeds actueel is, net voordat je vertrekt. Voor je vertrek dien je ook iemand te informeren waar je gaat duiken, met wie en wanneer je terug zult zijn, of zult bellen om te zeggen dat jullie uit het water zijn. Doe kort voor vertrek een laatste controle van alles wat je mee moet brengen en verzamel de laatste dingen zoals je portemonnee en een thermoskan met koffie.

Leg uit wat je moet doen voordat je te water gaat.

Wanneer jullie op de duikplaats aankomen, ga dan eerst bij het water kijken op de plaats waar jullie te water willen gaan. Controleer op onverwachte omstandigheden zoals slecht zicht of een sterke stroming. Wanneer de duikomstandigheden acceptabel zijn, neem dan een moment om de duik met je buddy door te spreken. Maak een plan voor de koers die jullie onder water zullen volgen. Wordt het eens over de duiktijd, de maximum diepte en de minimum druk in de duikfles om terug te keren. Neem ook nog kort de communicatie en procedures voor noodgevallen door.

Alvorens het pak aan te trekken moet eerst alle andere uitrusting voorbereidt worden. Je eigen uitrusting, lijnen, duikvlag, een boei, camera en andere. Trek het pak pas aan als alle andere voorbereidingen gedaan zijn en doe een buddycheck. Controleer daarbij hoe je het drijfvermogen van je buddy kunt aanpassen, hoe de uitrusting verwijderd wordt en hoe je met je buddy lucht deelt. Verzeker je ervan dat het lood van je buddy in een noodgeval gemakkelijk af te werpen is. Na het te water gaan doe je een laatste controle, waaronder het bepalen of jullie juist uitgelood zijn.

Leg de acties uit die na een duik genomen moeten worden.

Aan het einde van de duik moet alle speciale uitrusting uit het water gehaald worden (touwen, boeien, vlag). Doe de uitrusting uit en demonteer deze. Wanneer het ter plaatse mogelijk is, spoel de uitrusting dan direct na de duik. Wanner dat niet gaat pak je het in om later te spoelen. Laat uitrusting die niet gespoeld is niet drogen om te voorkomen dat opgedroogde mineralen of zout zich op de uitrusting vastzetten. Wanneer je afgesproken hebt om iemand te bellen als jullie het water uit zijn, vergeet dan niet dat te doen.

Je buddy en jij moeten de duik in het logboek invullen en elkaars duik ondertekenen of stempelen. Schrijf alles op wat je je van de duik wilt herinneren, maar ook nuttige informatie over de uitrusting. Dat bestaat onder andere uit het gewicht dat voor het betreffende duikpak en de maat van de duikfles nodig was. Wanneer je nog eens op dezelfde plaats wilt duiken, dan kan het ook nuttig zijn informatie op te schrijven over de plaats van te water gaan, de richting naar interessante plaatsen en andere. Het noteren van duiken is belangrijk om je ervaring te documenteren. Wanneer je met een professional duikt, dan wil die weten in welke omstandigheden je ervaring hebt. Naarmate je meer duiken noteert nemen je opties om aan duiken deel te nemen toe. Overweeg je logboek elektronisch te bewaren om zo overal toegang tot je duikervaring te hebben.

Wat zijn initiaties en wanneer dient een duiker aan zo'n programma deel te nemen.

Initiaties gaan in op verschillende omstandigheden van duiken. Er zijn initiaties voor duiken in slecht zicht, op grotere hoogte, vanaf een boot, bij nacht, met Nitrox en andere. Initiaties voorzien je van de kennis en vaardigheden die nodig zijn om in bepaalde gebieden te duiken. In Oostenrijk zullen je meeste duiken op grotere hoogte zijn en op de Maldiven geen. Slecht zicht is normaal in Noord Europa, maar niet in Egypte of de Indische Oceaan. Droogpakken worden in Zwitserland gebruikt, maar niet op de Antillen. Initiaties kunnen dus gezien worden als een aanvulling op de Open Water Scuba Diver cursus. Aanvullingen als voorbereiding op lokale duikomstandigheden.

Na het afronden van de Open Water Scuba Diver cursus is het waarschijnlijk dat je verschillende duikgebieden zult bezoeken en in verschillende omstandigheden gaat duiken. Je reizen, brengen je in nieuwe omgevingen met nieuwe uitdagingen. In de winter wordt het kouder en kan een droogpak nodig zijn. Wellicht wil je leren om met Nitrox of bij nacht te duiken. Initiaties dienen niet alleen in combinatie met de Open Water Scuba Diver cursus, maar ook daarna als een formele introductie tot nieuwe uitdagingen.

Index

-A-

Ademautomaten 14
Alternatieve luchtvoorziening 16
Assisteren 42

-B-

Barotrauma 26
Bijholten 27
Boyle 2

-C-

Convectie 4

-D-

Decompressie-aandoening 44
Dichtheid 2
Dode ruimte 29
Drijfvermogen 5
Duiker in paniek 43
Duikflessen 17
Duikmasker 12
Duikmes 23
Duikpakken 20
Duiktabel 7
Duikvlag 41

-G-

Geluid 3
Getijden 35
Golven 35

-H-

Herhalingsduik 9

-I-

Initiaties 46

-K-

Klaren 26
Kleuren 3
Kompas 22
Koolstofdioxide 29
Koolstofmonoxide 31

-L-

Longen 28
Loodgordel 22

-M-

Manometer 17
Middendruk-inflator 19
Mui stroming 37

-N-

Nultijd 9

-O-

Onderwaterlampen 23
Onderwaterleven 33
Opwelling 37
Oren 26

-P-

Partiële druk 6
Planning 45

-R-

Redding 43
Refractie 3

-S-

Signaaluitrusting 23
Snorkel 12
Stikstofnarcose 30
Stress 31

-T-

Tanden 27
Trimvest 18

-V-

Veiligheidsstop 10
Verstrikt raken 40
Volume 2

-W-

Warmteverlies....4
Waterbeweging....34

-Z-

Zelfredding....39
Zonder-lucht situatie....40
Zwemvliezen....13
Zweven....6