

GRIJZE GEBIEDEN

De mogelijkheden en beperkingen van het
duiken in afgesloten ruimtes voor de
sportduiker in het bijzonder

**Tekst: José de Veer
mei 2004**

DANKWOORD

Ik zou graag een woord van dank willen uitspreken aan iedereen die mij geholpen heeft met het tot stand komen van deze scriptie.

Om te beginnen en in het bijzonder Herman de Swart voor de wijze waarop hij zijn mentorschap bij deze scriptie heeft ingevuld. Zijn uitgebreide kennis en ervaring op het gebied van grotduiken heeft mij enorm geholpen om de rode draad te kunnen blijven volgen. Herman, bedankt voor je inzet en je geduld. Ik heb alle begrip voor het feit, dat je er regelmatig tussen uitkneep om op vakantie te gaan.

Karel van der Velden die alle moeite heeft gedaan om mij haarfijn uit te leggen hoe het duiken in afgesloten ruimtes door de Eindhovense brandweer wordt uitgevoerd en wat het verschil is tussen een duiker en een zinker.

Dhr. Tempelaars van TBTA voor het beschikbaar stellen van de professionele en verhelderende afdruk van de zinker onder het Eindhovens kanaal.

Jan Oomens voor het maken van de andere tekeningen en zijn functie als help-desk op welk tijdstip dan ook.

Wilmar van Hees voor de foto in de Gouffre du Soucy. Vakwerk, dat zie je meteen.

Martyn Farr wil ik bedanken voor de prachtige foto in de Moraig maar ook voor alle gesprekken die we gehad hebben over duiken in afgesloten ruimtes. Zijn inzicht en visie hebben een grote invloed gehad op mijn beeldvorming over de grijze gebieden.

José de Veer

Scriptie voor het behalen van het brevet 3★ instructeur

Nederlandse Onderwatersport Bond
Nassastraat 12, 3583 XG Utrecht
Copyright NOB 2004

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

INHOUD

INLEIDING	2
CATEGORIE VERGELIJKING MET DE BERGSPORT	2
BEPERKINGEN VOOR DE SPORTDUIKER	3
WANNEER IS EEN RUIMTE AFGESLOTEN	6
WAT ZIJN NU DE GEVAREN VAN AFGESLOTEN RUIMTES	8
MOGELIJKHEDEN VOOR DE SPORTDUIKER	13
CONCLUSIE	13
BIJLAGE	14
BIBLIOGRAFIE	15

DE MOGELIJKHEDEN EN BEPERKINGEN VAN HET DUIKEN IN AFGESLOTEN RUIMTES VOOR DE SPORTDUIKER IN HET BIJZONDER

INLEIDING

Er is een belangrijk verschil tussen een duik in een afgesloten ruimte (overhead environment) en een duik in open buiten water. In een afgesloten ruimte namelijk is een directe opstijging naar de oppervlakte niet mogelijk en in open water is dat wel het geval. Daar tussenin zijn situaties denkbaar die niet volledig als open water duik gelden maar die ook niet echt beschouwd worden als een afgesloten ruimte. Een bekend voorbeeld is een onderwaterhuis. Het doel van deze scriptie is om de grijze gebieden tussen open water en afgesloten ruimtes zodanig te belichten dat er een beter inzicht ontstaat welke gevaren daar een rol kunnen spelen en wat de risico's zijn die eraan verbonden zitten. Hierdoor kunnen sportduikers beter inschatten welke mogelijkheden zij hebben maar vooral ook welke beperkingen er zijn in bepaalde omstandigheden.

CATEGORIE VERGELIJKING MET DE BERGSPORT

bergwandelaars	en	snorkelaars
klimmers	en	sportduikers
extreem klimmers	en	technische duikers zoals grotduikers
record klimmers	en	record duikers

Het verschil tussen sportduiken en grotduiken (grotduiken staat hier voor duiken in alle afgesloten ruimtes) is dat een grotduiker zich veilig kan begeven in een afgesloten ruimte en een sportduiker is daar niet voor uitgerust en opgeleid.

De belangrijkste vraag is nu waar de grens ligt tussen sportduiken en grotduiken.

Als een klimmer gaat ijsklimmen is dit nogal extreem en zal hij ijsbijlen en stijgijsers nodig hebben, kortom zijn uitrusting en technieken zullen geschikt moeten zijn om dit te kunnen doen. Een ijshelling is herkenbaar en geen enkeling zal er met de normale klimuitrusting op gaan om de simpele reden, dat je waarschijnlijk bij de eerste stap al uitglijdt.

Bij het overgangsgebied van open water naar een afgesloten ruimte liggen de verschillen tussen gewoon en extreem soms dicht bij elkaar, zijn niet goed herkenbaar en vertonen valkuilen.

Als een tunnel 300 meter lang is, zal iedereen dit ongetwijfeld als een duik in een afgesloten ruimte beschouwen, maar een buis die 5 meter lang is noemen we open.

Tussen klimmen en extreem klimmen - sportduiken en duiken in afgesloten ruimtes - zit het verschil dat je uitrusting en technieken aangepast moeten worden.

Het is helaas niet zo, dat wanneer je duikuitrusting een beetje aangepast is, je dan al wel een stukje de grot in kan, het is alles of niets.

Extreme apparatuuraanpassing

René Houben
St. George in de Lot



Dan zijn er ook nog record duikers en zij verleggen niet alleen hun persoonlijke grenzen, maar ook die van de mogelijkheden van de duiksport in het algemeen. Hebben record duikers dan geen beperkingen meer? Juist wel want hoe meer je gespecialiseerd bent in een bepaalde richting hoe beperkter je vaak wordt in andere richtingen. Elk record vereist zijn specifieke concentratie, extreme apparatuuraanpassing en logistieke duikplanning.

BEPERKINGEN VOOR DE SPORTDUIKER

Duiken in afgesloten ruimtes zoals hieronder beschreven zijn voor de sportduiker alleen mogelijk wanneer hij hier speciaal voor opgeleid is.

Cavernduiken, grotduiken, speleoduiken, duiken in mijnen en steengroeven en duiken door zinkers zijn begrippen die vallen onder de categorie duiken in afgesloten ruimtes en dit in de ruimste zin van het woord.

Wrakpenetraties en ijsduiken vallen theoretisch gezien ook onder deze noemer maar vragen een andere duiktechniek dan grotduiken.

- Cavernduiken

Dit zijn duiken net voorbij de ingang van een grot waarbij op elk moment nog daglicht zichtbaar is en dit gedeelte wordt de cavernzone genoemd.

Voor cavernduikers en grotduikers.

Cavernzone

Doux de Coly



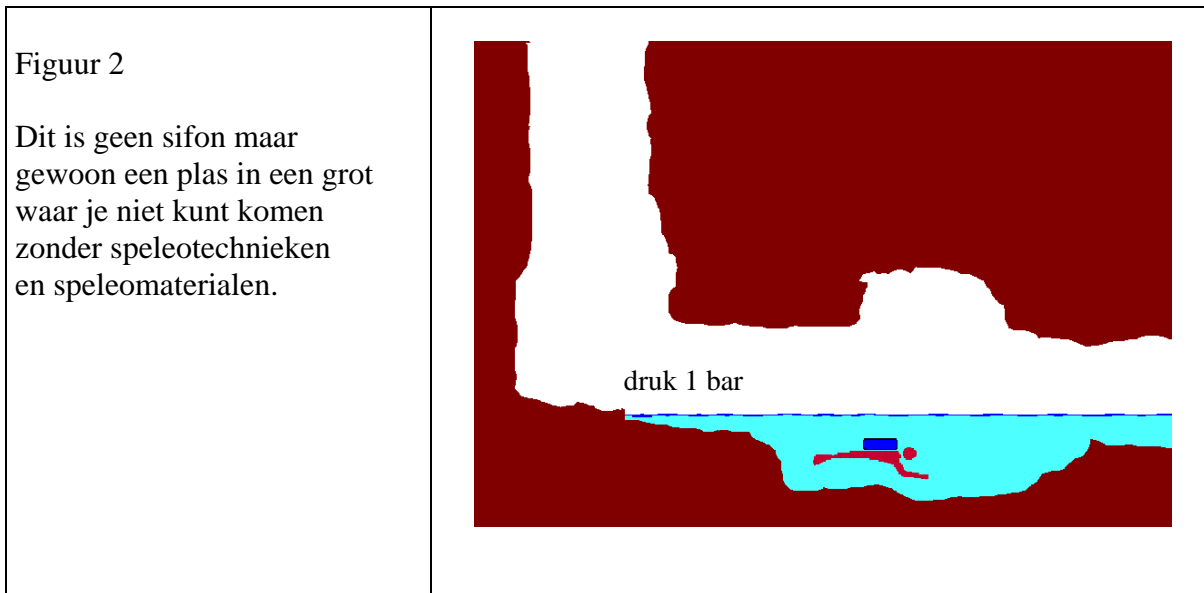
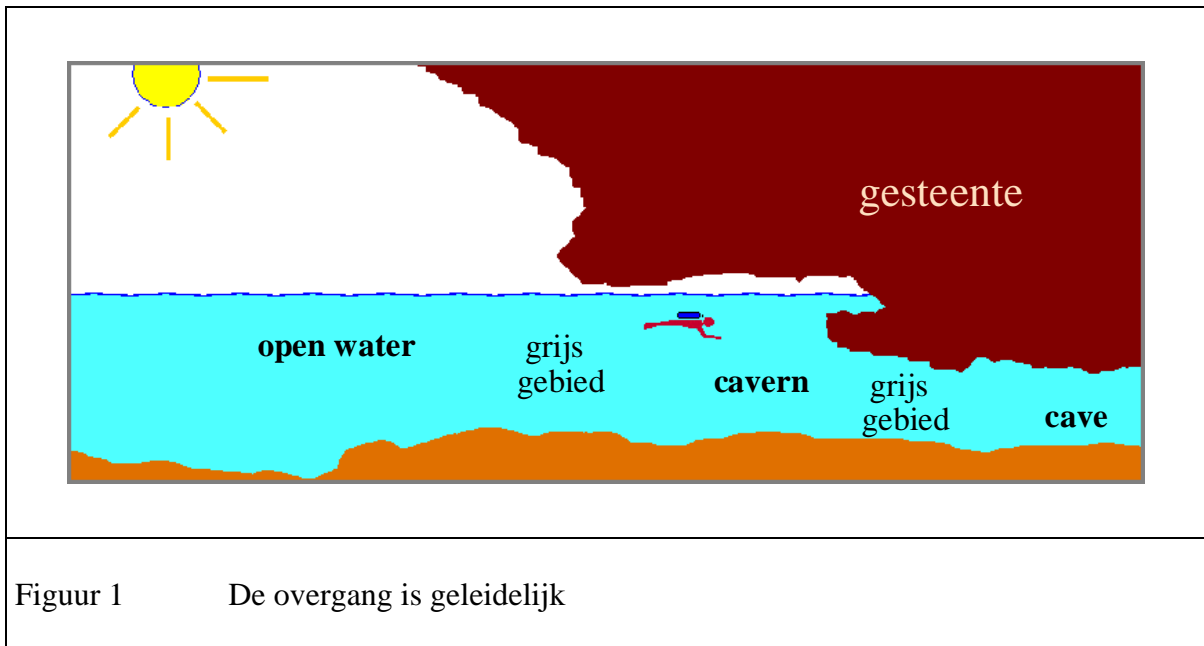
Speleoduk

Roel Mulkens
José de Veer
Gouffre du Soucy



- **Wrakpenetraties**
Dit zijn duiken binnenin een wrak en dat is meestal een zodanig afgesloten ruimte, dat hiervoor weer een andere opleiding nodig is dan de specialisatie wrakduiken. Grotten zijn vaak lastig te vinden terwijl op wrakken veelvuldig wordt gedoken, dus de gelegenheid om in een wrak te duiken zal zich vaker voordoen. Gevaren binnenin een wrak zijn niet goed voorspelbaar, omdat ze veranderlijk zijn, ze zijn nogal uiteenlopend en zeer risicovol. Sommige wrakken zijn voor sportduikers duikveilig gemaakt door ze op te ruimen en van invallend licht te voorzien, raampjes zijn verwijderd en er zijn meerdere ontsnappingsgaten. Kortom ze zijn min of meer open gemaakt.
- **IJsduiken**
De sportduiker zal in het algemeen op de hoogte zijn en de noodzaak inzien dat er voor ijsduiken een specialisatie nodig is. Wanneer een plas slechts gedeeltelijk is afgedekt met ijs, kun je ongemerkt onder het ijs terecht komen en dus in een afgesloten ruimte.

kan op het moment dat je omkeert, het zicht op de uitgang volledig belemmeren waardoor een cavernsituatie is veranderd in een grotsituatie. Dit is ook het geval wanneer de zon ondergaat. De grens tussen een grotduik vanuit open water en een speleoduk is veel strakker aan te geven.

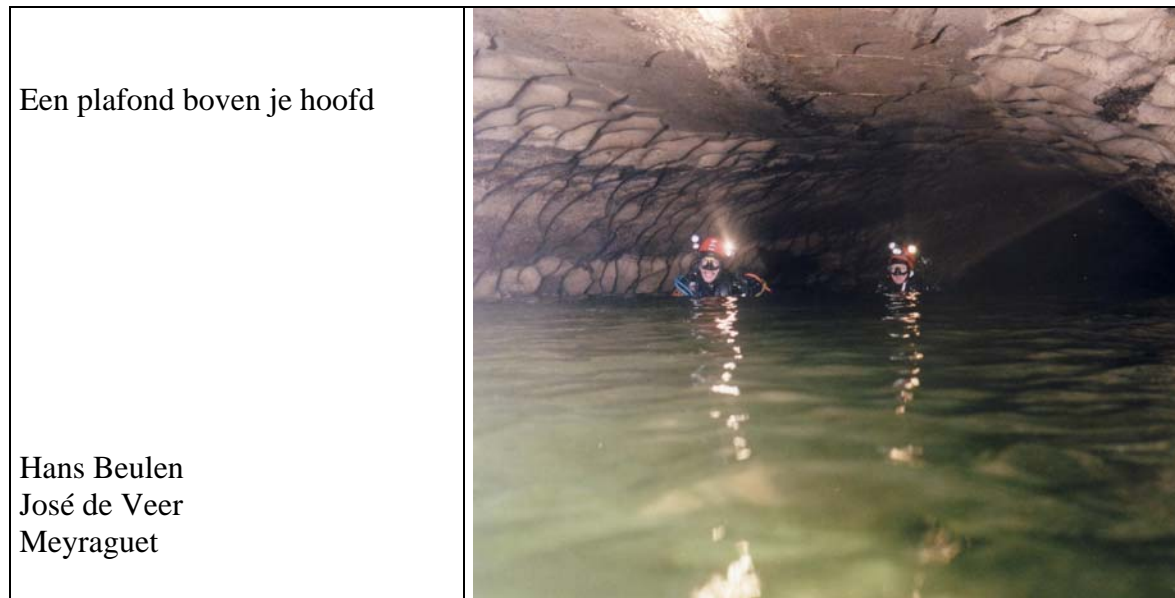


Het duikwater weergegeven in figuur 2 is veilig voor de sportduiker, maar je kunt er niet komen. Als de grot een horizontale gang naar de plas zou hebben, zou elke sportduiker hier kunnen duiken.

WAT ZIJN NU DE GEVAREN VAN AFGESLOTEN RUIMTES

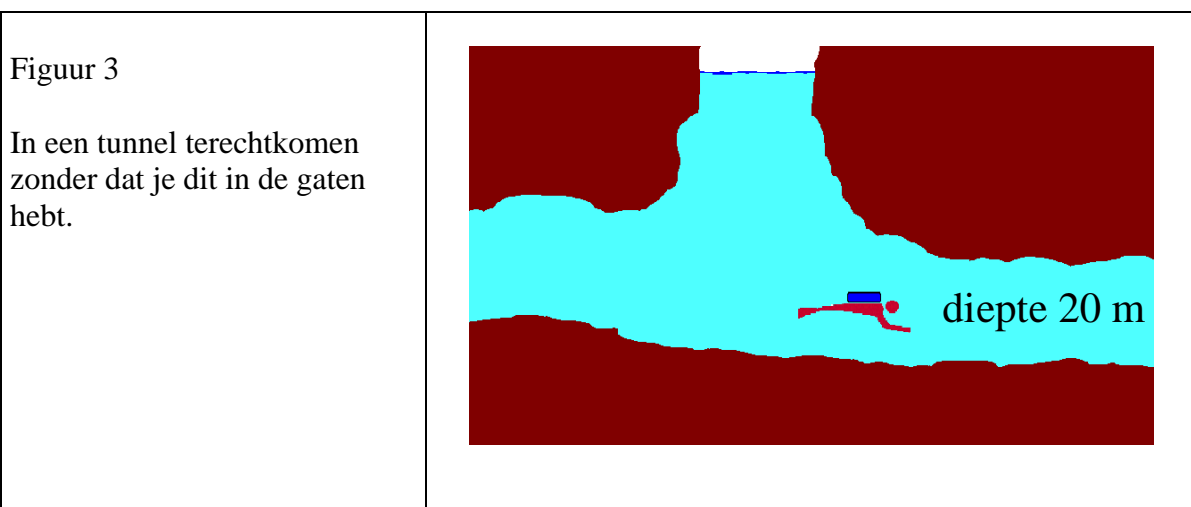
Een plafond boven je hoofd

Wanneer er geen vrije opstijging naar het wateroppervlak mogelijk is, spreken we over een afgesloten ruimte. Een plafond kan een vrije opstijging belemmeren, maar is geen probleem als er lucht aanwezig is tussen het wateroppervlak en het plafond.



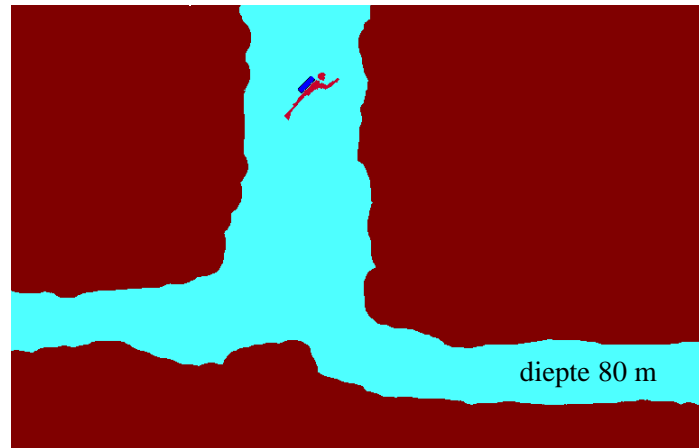
Er zijn grotten die zodanig met water zijn gevuld, dat je overal aan het wateroppervlak zou kunnen zwemmen, je duikt dan wel in een afgesloten ruimte, maar het risico is aanzienlijk kleiner. Als je in zo'n grot duikt, kun je wel een noodopstijging maken, maar je zal een drenkeling toch altijd nog over een bepaalde afstand moeten transporteren voordat je bij de uitgang bent. Hierdoor komt de hulpverlening aan het slachtoffer later op gang.

Er kan zelfs plotseling een plafond boven je hoofd ontstaan doordat je ongemerkt ergens in of onder bent gezwommen. Een voorbeeld is de peilers bij de Zeelandbrug hoewel dit slechts een klein dakje is. Of als je tijdens een nachtduik in een tunnel terechtkomt zonder dat je dit in de gaten hebt. Of wanneer je een opstijging maakt onder een enorme steiger en er slechts tien centimeter lucht zit tussen het wateroppervlak en de steiger.



Figuur 4

De tunnel bevindt zich op een te grote diepte voor een sportduiker



Als zoals in figuur 4 de diepte geen 20 meter is, maar bijvoorbeeld 80 meter dan is de kans erg klein, dat een sportduiker in de tunnel terechtkomt.

Als in figuur 4 de diameter van de schacht slechts 1 meter zou bedragen, zouden de meeste duikers het uit hun hoofd laten om daar te duiken.

‘Lucht’houdende ruimtes

Hoe is de samenstelling van het gas in een afgesloten ruimte. Is het adembare lucht of heeft het een andere, gevaarlijke samenstelling?

Op 20 meter diepte is de druk in een afgesloten ‘lucht’ koepel 3 bar. Dit houdt niet in dat er $3 \times 0,21 \text{ bar} = 0,63 \text{ bar}$ zuurstof in zit. De gassamenstelling kan van alles zijn.

Stroomt er water langs dat in contact is geweest met de buitenlucht dan is de partiële zuurstofdruk bijna zeker 0,21 bar. Als er net veel duikers in zijn geweest die daarin met perslucht geademd hebben, is de zuurstofconcentratie hoger dan 0,21 bar maar ook de kooldioxideconcentratie is dan hoger dan normaal.

Als er veel in gedoken wordt, zal er een relatief hoog CO_2 -gehalte zijn waardoor de lucht benauwd aanvoelt. Verder vinden in kalksteengrotten chemische processen plaats die ook zorgen voor CO_2 -productie. Hierdoor ontstaat een verhoogde kans op CO_2 -vergiftiging. CO_2 wordt weer in water opgelost, maar dit kan maar tot een bepaalde hoeveelheid en dan treedt verzadiging op. Wanneer er verbinding is met de buitenlucht, zal er een grote kans zijn, dat de lucht goed adembaar is door ventilatie. De dieptemeter geeft dan 0 meter aan.

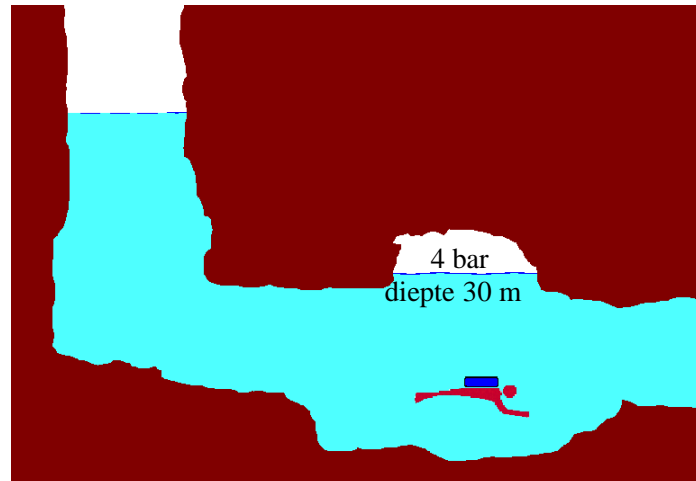
Dit betekent niet, dat wanneer de dieptemeter 0 meter aangeeft, dat de gassamenstelling altijd adembare lucht is, er kan zich ook een giftige gas koepel op zeeniveau bevinden.

Een antwoord hierop is altijd door je ademautomaat te blijven ademen in een ‘lucht’houdende ruimte.

Er kan in onderwaterhuizen door oxidatie een belangrijke hoeveelheid zuurstof zijn verbruikt en omgezet in ijzeroxide, onderwaterhuizen worden altijd van verse ademlucht voorzien voordat er in gedoken kan worden.

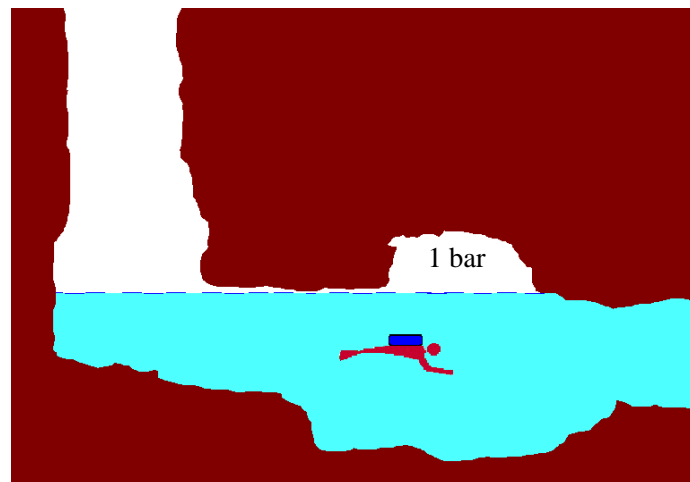
Figuur 5

De gassenstelling in de koepel kan van alles zijn omdat er geen ventilatie is met de buitenlucht



Figuur 6

Omdat de lucht in deze koepel in verbinding staat met de buitenlucht, zal de kans groot zijn dat je hier veilig kunt ademen



Minimale 'lucht'laag die nodig is tussen het wateroppervlak en het plafond

CO₂ is zwaarder dan lucht en zal de hoogste concentratie hebben vlak boven het wateroppervlak, je kunt dus beter gaan staan ook al is je uitrusting zwaar.

Als dit niet kan of als er rottend materiaal op het water drijft, bedenk dan dat je beter perslucht kunt blijven ademen. Je automatisch mag je alleen uitnemen als je voor honderd procent zeker weet, dat de lucht veilig adembaar is. Om aan de oppervlakte met een opgeblazen trimvest te kunnen drijven of zwemmen zal al snel een minimale luchtlaag van een halve meter nodig zijn.

Afstand

Zolang de afstand, die je onder water af moet leggen om weer aan de oppervlakte te komen waar je veilig kunt ademen, met ingehouden adem mogelijk is, heb je een kans op overleven wanneer je luchtvoorziening faalt. Natuurlijk kun je in die situatie hulp verwachten van je buddy, maar als die hulp uitblijft ben je op jezelf aangewezen. Dit geldt ook voor duiken in open buiten water, maar het grote verschil is dat dan direct een vrije opstijging naar de oppervlakte mogelijk is. Dus de lengte van tunnels en buizen die je als sportduiker nog veilig kan overbruggen, zal afhangen van het aantal meters, dat je als duiker kan zwemmen met ingehouden adem. Misschien wel minder dan je denkt.

Diameter

Of het buddiesysteem gehandhaafd kan blijven, zal afhangen van de beschikbare ruimte die er is. Een doorgang moet ruim genoeg zijn om als buddypaar makkelijk in te keren. Het buddiesysteem moet immers steeds gehandhaafd blijven.

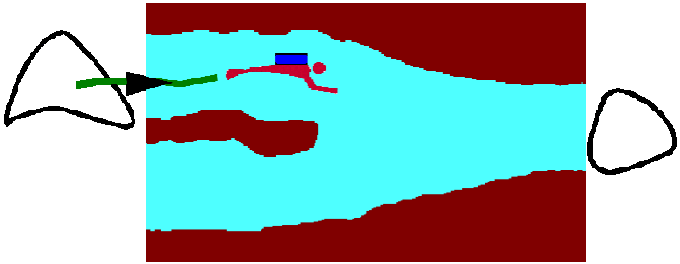
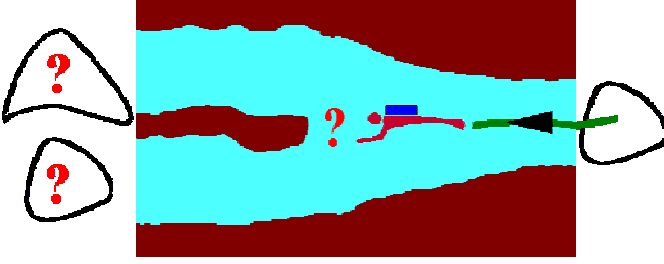
Op het moment dat twee duikers niet meer naast elkaar kunnen zwemmen doordat de ruimte daar te krap voor is, zal het moeilijk zo niet onmogelijk zijn om lucht te delen met je buddy in een noodsituatie. En hoe kleiner de ruimte hoe groter de kans, dat je ergens klem komt te zitten of vast blijft haken met je uitrusting. Nauwe doorgangen hebben een zeer grote psychische belasting en zijn alleen daarom al uiterst gevaarlijk.

In de steengroeve La Gombe in België wordt er een maximum gesteld aan het aantal duikers, dat wordt toegelaten per duikgang om te voorkomen, dat er teveel duikers tegelijk in een onderwaterobject zwemmen waardoor zij elkaar hinderen in een vrije zwemweg naar het open water.

Vertakkingen en complexiteit van stelsels

In grote grotssystemen zoals in Mexico en Florida vormen de gangenstelsels enorme labyrinten waardoor zelfs volledig opgeleide grotduikers simpelweg verdwalen terwijl overall permanente lijnen aanwezig zijn. Niet alleen is het leggen van een lijn verplicht in een grot, maar ook het leren omgaan hoe deze lijnen en tekens daarop te interpreteren is een absolute noodzaak. Het wordt eenvoudiger wanneer je enkel je eigen lijn legt en hier niet van afwijkt, dan is er geen misverstand mogelijk over de terugweg.

Een voorbeeld van een valkuil is een systeem, dat er op de heenweg uitziet als een enkele gang en op de terug weg ineens voor gevaarlijke verassingingen kan zorgen als er een ongeziene tunnel uitkomt in de hoofdgang.

<p>Figuur 7</p> <p>De heenweg ziet eruit als een enkele gang</p>	<p>Traject grotduiker</p>  <p>The diagram shows a cross-section of a cave passage. The passage is wider on the left and narrows to the right. A green arrow points from the left towards a diver (red figure) who is moving towards the right. The passage is bounded by dark brown walls and floor. There are two simple line drawings of cave openings, one on the left and one on the right.</p>
<p>Figuur 8</p> <p>maar de terugweg kan er anders uitzien dan je verwacht.</p>	<p>Traject grotduiker ???</p>  <p>The diagram shows a similar cave passage to Figure 7, but with a hidden tunnel. A green arrow points from the right towards a diver (red figure) who is moving towards the left. The passage narrows on the right and widens on the left. There are two simple line drawings of cave openings, one on the left and one on the right. Red question marks are placed near the openings on the left side, indicating hidden tunnels.</p>

Sportduikers komen wel eens in de verleiding om een afgesloten ruimte binnen te gaan zonder een lijn te leggen, omdat ze het gevaar simpelweg niet zien. Dit merken ze pas als ze op de terugweg de uitgang niet meer kunnen vinden en dan is het te laat.

Stroming

Stroming is gevaarlijk wanneer je er niet makkelijk tegen in kunt zwemmen en zeker als de stroming je verder de afgesloten ruimte in spoelt. Je moet je afvragen of de stroomsnelheid en richting overal gelijk blijft of dat die veranderlijk zijn waardoor je voor onaangename verrassingen kunt komen te staan. Als je hulpmiddelen nodig hebt zoals kettingen, koorden, scooters of jezelf voorttrekken aan de wand om de stroming de baas te blijven, ben je verkeerd bezig.

Diepte

Het risico van grotere diepte zal voor alle sportduikers duidelijk zijn.

Als een afgesloten ruimte slechts een enkele ingang heeft, zal de weg terug in principe via dezelfde weg gaan en zal het duikprofiel gespiegeld worden.

Dit betekent dat een diep punt op de heenweg ook weer doorgedoken moet worden op de terugweg. Denk hierbij aan de gevolgen voor decompressie. En als halverwege de duik oren niet meer geklaard kunnen worden, kan dit dan ook een probleem opleveren voor de weg terug.

Zicht

Licht zal noodzakelijk zijn om in afgesloten ruimtes iets waar te kunnen nemen wanneer er geen daglicht aanwezig is. Als er geen daglicht in een afgesloten ruimte kan doordringen, is dit een grotduiksituatie voorbij de cavernzone.

Sportduikers zwemmen niet altijd zonder stof op te dwarrelen en opgedwarreld stof in een afgesloten ruimte kan zonder stroming niet zo makkelijk verdwijnen als in een grote open plas, bovendien kun je in een afgesloten ruimte meestal niet anders dan dezelfde weg terug nemen, dus moet je weer door je eigen stofbaan.

Daglicht

Een gat afgedekt met tralies, transparant plastic of glas laat wel daglicht door, maar je kunt er niet uit, net als bij een te nauwe opening.

Een opening met invallend daglicht die niet de mogelijkheid biedt om als uitgang te dienen, moet als niet aanwezig worden beschouwd.

Het kan de schijn van een cavernsituatie geven terwijl het zichtbare daglicht geen weg naar de uitgang biedt.

De stabiliteit van het systeem

Er zijn afgesloten ruimtes zoals mijnen en steengroeven die instabiel zijn, waardoor er instortingsgevaar aanwezig is. Mijnen en steengroeven zijn relatief recente onnatuurlijke ruimtes, dit in tegenstelling tot grotten die al tienduizenden jaren oud zijn en natuurlijk, dus veel stabiel. Natuurlijk geldt dit gevaar ook voor opgeleide grotduikers en het duiken in mijnen en steengroeven blijft daardoor buitengewoon riskant.

Wrakken zijn ook instabiel, omdat door het roesten van metaal of het wegrotten van houten onderdelen de hele inhoud kan verzakken of verschuiven.

MOGELIJKHEDEN VOOR DE SPORTDUIKER

Duiksituaties die min of meer afgesloten zijn en daardoor in het grijze gebied vallen, zijn bijvoorbeeld spleten, kloven, holten, hopen, gaten, bogen, schachten, tunnels, gangen, onderwaterhuizen en duikers. Of objecten onderwater zoals autowrakken, buizen en pijpen. Om te kunnen beoordelen of bepaalde duiksituaties die min of meer afgesloten zijn, veilig zijn voor de sportduiker, zouden de onderstaande vragen losgelaten kunnen worden op de duikomstandigheden.

Wanneer de vraag negatief beantwoord wordt dan geeft dit een beperking aan voor de sportduiker en een positief antwoord biedt een mogelijkheid voor de sportduiker.

- Kan ik op elk moment opstijgen tot aan het wateroppervlak
- Is er een luchthoudende ruimte boven het wateroppervlak aanwezig
- Kan ik de aanwezige lucht veilig ademen
- Is de luchthoudende ruimte groot genoeg om te kunnen zwemmen aan de oppervlakte
- Kan ik de stroming zonder inspanning het hoofd bieden
- Voert de stroming mij de ruimte uit
- Kan ik met een ademteug terug naar het wateroppervlak
- Kan het buddiesysteem gehandhaafd blijven
- Is de kans op verdwalen uitgesloten
- Duik ik binnen een veilige diepte
- Is er steeds daglicht aanwezig dat de weg naar buiten aangeeft en ook mogelijk maakt
- Is de afmeting in de ruimte zodanig dat je er als buddypaar kunt keren
- Hoeveel openingen zijn er groot genoeg om doorheen te duiken
- Is het systeem stabiel
- Kun je voorkomen dat de ruimte niet te vol raakt met duikers
- Is het zicht goed en kun je dit zo houden
- Heb je alle mogelijke informatie over de duiklocatie

CONCLUSIE

Er gebeuren ongelukken op het moment dat duikers niet op tijd veilig het wateroppervlak kunnen bereiken. De sportduikopleiding is er op gericht om in noodgevallen veilig op te stijgen en hulp te verlenen aan het slachtoffer. Bij elke duiksituatie zou je de vraag moeten stellen of een weg terug naar de oppervlakte mogelijk is zonder problemen.

En hoe snel kan hulp aan een slachtoffer gegeven worden na de opstijging.

Gebrek aan kennis en inzicht om een duiksituatie juist te beoordelen en zodoende de risico's in te kunnen inschatten kan gevaar opleveren zonder dat de duiker zich daarvan bewust is.

Dit geldt met name voor de grijze gebieden, omdat deze buiten de afgebakende begrippen vallen en daardoor niet aan de orde komen tijdens de duikopleiding.

Grijze gebieden kunnen nu eenmaal niet strak ingedeeld worden, maar dat neemt niet weg, dat er wel gekeken kan worden welke gevaren mogelijk een rol spelen en hoe we daar mee om kunnen gaan. Vertrouwd zijn met de situatie ter plekke is ook een belangrijke factor die de veiligheid vergroot. Dus maak gebruik van de mogelijkheid om te weten te komen hoe een duikplaats er onder water uitziet voordat je er gaat duiken. Grotduikers gebruiken topo's waarop het grotsysteem in kaart is gebracht.

Tekeningen van onderwaterhuizen en maquettes van circuits zoals in La Gombe zorgen voor een herkenning onder water en duikers weten dan wat ze kunnen verwachten. Ook luisteren naar duikers die ter plaatse bekend zijn, kan veel waardevolle informatie opleveren.

BIJLAGE

Om sportduikers een houvast te bieden hoe bepaalde duiksituaties ingeschat kunnen worden zou een lijst met criteria zoals hieronder toegevoegd is een helpende hand kunnen bieden.

Type afgesloten ruimte	Sportduiker	Cavernduiker	Grotduiker	Anders
Spletten	*			
Kloven	*			
Holten	*			
Holen	*			
Gaten	*			
Bogen	*			
Bruggen	*			
Schachten	*			
Tunnels	*			
Gangen	*			
Onderwaterhuis	*			
Object onder water	*			
Duiker	*			
Zinker			*	
Cavern		*	*	
Cave (grot)			*	
Mijn en steengroeve			*	
Sifon			*	
Wrakpenetratie				Specialisatie
IJsduiken				Specialisatie

Indien de onderstaande vragen allemaal met ja beantwoord kunnen worden, mag de situatie als een veilige mogelijkheid voor de sportduiker worden beschouwd.

No.	Vragen met betrekking tot	JA	NEE	
	De afgesloten ruimte:			
1	Is er een luchthoudende ruimte boven het wateroppervlak			
2	Kan ik de aanwezige lucht veilig ademen			
3	Is de luchthoudende ruimte groot genoeg om te kunnen zwemmen aan het oppervlak			
4	Zijn de openingen groot genoeg om doorheen te duiken			
5	Is er voldoende plaats voor het aantal duikers			
6	Is de ruimte zodanig dat je er als buddypaar in kunt keren			
7	Is het systeem stabiel			
	De weg ernaar toe en terug:			
8	Kan ik op elk moment opstijgen tot aan het wateroppervlak			
9	Kan ik met een ademteug terug naar het wateroppervlak			
10	Kan het buddysysteem gehandhaafd blijven			
11	Is er steeds daglicht aanwezig dat tevens een uitgang biedt			
12	Is de kans op verdwalen uitgesloten			
	Duikomstandigheden:			
13	Voert de stroming mij de ruimte uit			
14	Kan ik de stroming zonder inspanning het hoofd bieden			
15	Is er zoveel mogelijk bekend over de duiklocatie			
16	Is het zicht goed			
17	Is de duikdiepte verantwoord			

BIBLIOGRAFIE

Martyn Farr:

The Darkness Beckons – The History and Development of Cave Diving
ISBN 0-906371-87-2

Martyn Farr:

Diving in Darkness –Beneath rock, under ice, into wrecks
ISBN 0-9526701-5-1

The National Association for Cave Diving:

The Art of Safe Cave Diving
ISBN 0-938337-00-9

Sheck Exley:

Bacis Cave Diving – a blueprint for survival
NSS/CDS

Sheck Exley:
Caverns Measureless to Man
ISBN 0-939748-25-8

Joe Prosser and H.V. Grey:
NSS Cave Diving Manual
The Cave Dive Section (CDS) of the National Speleological Society (NSS), Inc.

Steve Gerrard:
The Cenotes of the Riviera Maya
ISBN 0-9677412-0-3

F.G. Balcome, J.N. Cordingley, R.J. Palmer, R.A. Stevenson:
Cave Diving – The Cave Diving Group Manual
ISBN 0-905903-14-5

Jean-Pierre Thiry:
Technieken van het Grotduiken
Speleofederatie van ATB De Natuurvrienden

Rob Palmer:
Deep into Blue Holes
ISBN 0-9643786-6-3

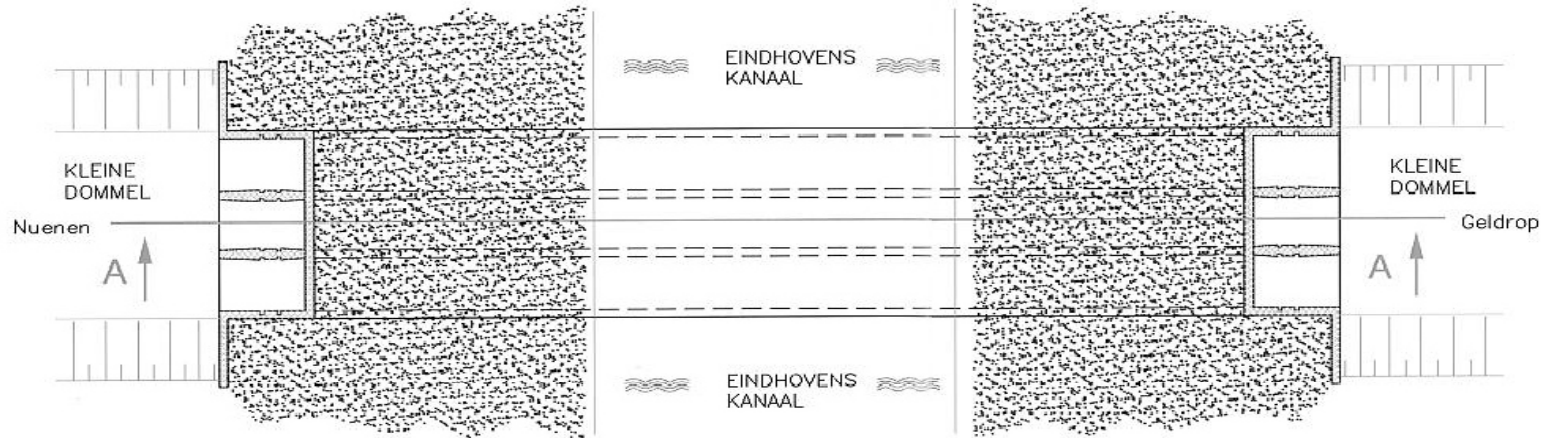
Robert F. Burgess
The Cave Divers
ISBN 1-881652-11-4

Robert von Maier
Solo Diving - The art of underwater self-sufficiency
ISBN 0-922769-13-3

Nr: GEL 003		Dommel onder Eindhovenskanaal Hulst Geldrop	
Aug, 2000		Bijzonderheden object	
Doel:	Dommel gaat via zinker onder Eindhovenskanaal	Bodemgesteld:	beton
Aanwezigen:		Zicht:	Geen
Bezoekers:	Geen	Zicht op diepte:	Geen
		Kwaliteit water:	Wisselend (zie matrix)
		Bijzonderheden algemeen	
		* Wanneer persoon te water, brandweer Geldrop zo snel mogelijk hek plaatsen bij Colse watermolen. Er zijn maximaal 2 zinkers in gebruik.	
Werkinstructie duiken		Bijzondere gevaren:	
Zie algemene werkinstructie		Let op stroming !! Er stroomt tussen de 7 a 13m³ water per/ min door de zinkers.	
Te waarschuwen pers./inst.		Aanvalstaktiek	
Telefoon	Naam	Bij inzet nooit bovenstrooms te water gaan maar benedenstrooms. De inzet moet zich richtten op de uitstroomgeul van de dommel. Denk aan verplaatsing waterslachtoffers.	
Alarmcentrale	O.v.D Geldrop		
Alarmcentrale	Waterschap de Dommel		

01-03-01	GEL003
	ZINKER DOMMEL
	EINDH' KANAAL

BOVEN AANZICHT



DOORSNEDE A - A

