

Twee duikschijven

In mijn verzameling bevinden zich twee schijven die te maken hebben met het berekenen van decompressietijden bij duikwerkzaamheden. Deze beide hebben voor mij een bijzondere betekenis, omdat ik in de jaren 1959-1968, toen ik werkzaam was bij de Dienst van Gemeentewerken Rotterdam - Afdeling Tunnelbouw, als duiker bij de bouw van de metrotunnel voor de gemeente de onderwaterconstructies heb gecontroleerd of zelf uitgevoerd.

Het berekenen van de decompressietijden gebeurde destijds niet met rekenschijven of rekenlinialen, maar met tabellen. Ik heb dus geen eigen ervaring met gelijksoortige voorwerpen als deze twee, maar desondanks vind ik het toch interessant ze in mijn collectie te hebben.

Afwijkend van de regel dat gewoonlijk voorwerpen besproken worden in hun gebruik en toepassing neem ik hier de vrijheid wat over mezelf te vertellen m.b.t. dat duiken, omdat dat toch weer enigszins een inleiding is op het toepassen van duikschijven.

Technische functie

Van 1959 tot 1968 heb ik als ontwerpend en uitvoerend ingenieur gewerkt aan de bouw van de metrotunnel. Mijn taak was o.a., maar wel in belangrijke mate, het ontwerp van en toezicht op de uitvoering van alles wat onder water gebeurde: heien funderingspalen voorzien van een nastelbare kop; aanbrengen opvangconstructie t.b.v. af te zinken tunnelementen; afzinken tunnelementen; inmeten tunnelementen onder water; waterdichtheid eindschotten tunnelementen; transport tunnelementen vanuit bouwdok naar afzinkplaats; enz.

Gecomplieerde bouwwijze

Wij hadden bij de Afd. Tunnelbouw een systeem ontwikkeld voor het bouwen van een tunnel dat nog niet eerder, waar ook ter wereld, was

gedaan: bouwen van tunnelementen (60 à 90 m lang) in een bouwdok en deze drijvend transporteren naar de afzinkplaats en daar laten zakken op een van te voren onder water geheide fundering van palen. Deze palen hadden een zodanige kopconstructie dat ze, na het afzinken van het tunnelement, met een nastelbare kop tegen de onderkant van het tunnelement konden worden geperst. Het afzinken gebeurde op onder water aangebrachte stelbalken, voorzien van centreernokken en meetapparatuur. Alles met elkaar erg revolutionair, uniek in z'n wijze van uitvoering en, bovenal, voor ons technici heel interessant.

Controle onder water

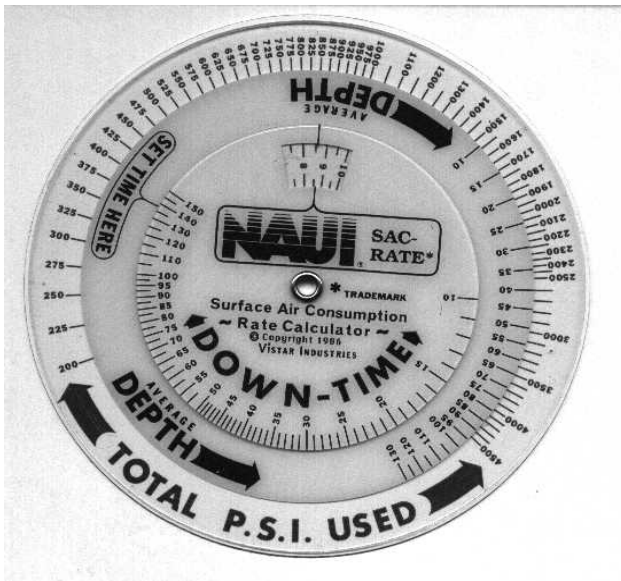
Wat ontbrak, was dat we niet de zekerheid hadden dat alles onder water werd uitgevoerd zoals we op de tekenkamer hadden ontworpen. Ik heb toen bij de chef van de afdeling het idee gelanceerd dat we een hoog opgeleid technicus een duikcursus zouden laten volgen om dit onderwaterwerk te kunnen controleren of zonodig zelf uit te voeren. Ik dacht daarbij aan één van de technici van onze tekenkamer, allen HTS-ers. Er werd anders beslist. Men vond het, vanwege de grote verantwoordelijkheid die de betreffende persoon droeg, beter dat het één van de ingenieurs van de afdeling zou zijn. Ik was reserve-officier van de genie, had goede relaties onderhouden met mijn vroegere militaire commandant van de SROG (School Reserve Officieren Genie) in Soesterberg, was jong en fysiek in prima conditie, wat alles met elkaar maakte dat men mij vroeg te onderzoeken of ik een duikopleiding bij de genie kon volgen om, na het halen van het brevet, de gewenste technische controles en werkzaamheden onder water te kunnen uitvoeren.

Ik heb het destijds als een eer beschouwd die opdracht te krijgen. Het heeft er uiteindelijk toe geleid dat ik gedurende drie maanden een halfdaagse training heb gevolgd aan de Vaar- en Duikerschool van de Genie in Gorkum, waar mijn vroegere commandant toen de leiding had, en waar ik als militair meedeed aan de oefeningen van de genie-duikers. Ik was gedurende die drie maanden elke ochtend Luitenant Schuitema onder de militairen en 's

middags op kantoor weer gewoon medewerker van de Afd. Tunnelbouw.

gewijzigd. Gelukkig heb ik dat nooit in concreto hoeven invullen.

Duikconsequenties



Surface air Consumption Rate Calculator

Duikopleiding

Die opleiding heb ik als heel plezierig ervaren. Mij werden alle kneepjes van het vak geleerd, waarbij de hoofdopleiding viel in het duiken in pak met helm en loden gewichten, waarbij zuurstof werd toegediend via luchtslangen, verbonden met luchtpompen boven water, en waarbij ik altijd op twee manieren in verbinding stond met de personen boven water: via een met de hand te bedienen seinlijn en via telefooncontact. Mijn opleiding was in principe gelijk aan de militaire opleiding, dus ik kreeg ook onderricht in vrij duiken met zuurstofflessen, om in tijd van oorlog te kunnen infiltreren onder water in vijandig gebied zonder opgemerkt te worden. Maar ik concentreerde mij uiteraard het meest op de wijze van werken die ik het beste bij de bouw van de metrotunnel kon gebruiken.

Ik zou heel lang kunnen vertellen over al de leuke soorten van oefeningen die ik tijdens de opleiding moest doen, maar dat voert te ver. Ik moest kistjes timmeren onder water, lassen onder water, een soort doolhof onder water doorkomen, noodontsnappingsen realiseren, enz. enz.

Het halen van het brevet leidde er overigens wel toe dat mijn mobilisatiebestemming werd

Wat is bij duiken belangrijk en hoe bepaal je hoe je moet handelen. Ik kom met deze vraag op de rekenschijven en de tabellen. Als je onder water bezig bent sta je onder verhoogde druk. Op 10 m diepte is de druk op je lichaam 2 ato absoluut. Dat houdt in dat de lucht die je inademt een druk van 2 ato moet hebben. Dat gebeurt via de luchtpomp op het droge. Die ingeademde lucht maakt, dat ook de luchtballen in je bloed een druk van 2 ato hebben. Als de zuurstof verbruikt is en de stikstof wordt teruggetransporteerd, hebben deze stikstofbelletjes ook een absolute druk van 2 ato. Zou je plotseling van een diepte van 10m onder water naar de oppervlakte komen, dan nemen die stikstofbelletjes een 2x zo groot volume in, want ze expanderen tot 1 ato. Dat volume kan er de oorzaak van zijn, dat bloedbanen die deze stikstofbelletjes transporteren door die vergrote belletjes worden afgesloten, dat bloedcirculatie stopt, met alle nare gevolgen van dien. Eén van de gevolgen is, dat, als dit vaak gebeurt in je lichaam, de gewrichten worden aangetast en je rheumatische verschijnselen krijgt. Je moet er dus alles aan doen om dit te voorkomen. En je kunt dat voorkomen door bij het naar boven komen af en toe te stoppen, de luchtdruk in je bloedvaten laten aanpassen aan de diepte waarop je je op dat moment bevindt, en dat steeds naar boven gaand herhalend, tot alles zich heeft genivelleerd.

Druktank

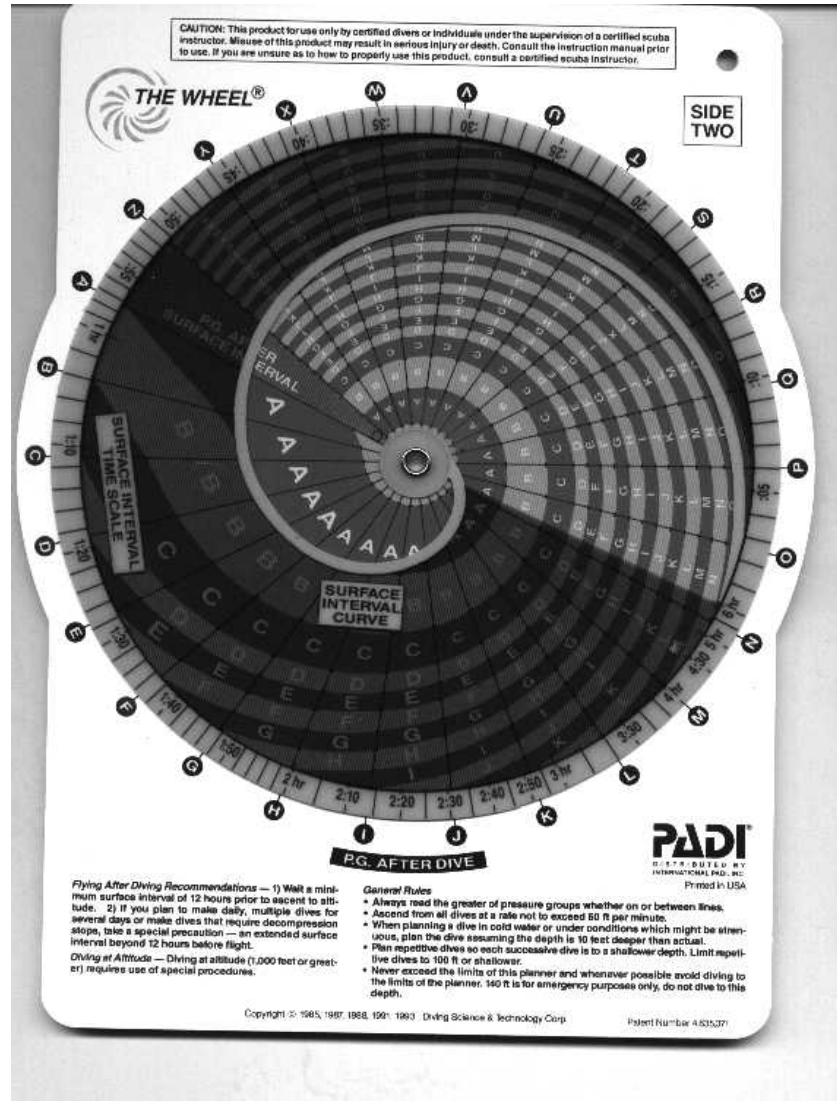
Een andere methode is dat je in zo kort mogelijke tijd van de diepte naar de oppervlakte gaat, daar je helm, gewichten, schoenen, e.d. af doet, in een druktank gaat liggen die wordt afgesloten en op dezelfde druk wordt gebracht als de diepte waarop je hebt gewerkt, waarna dan de druk in de druktank stapsgewijs en langzaam wordt verminderd. Afhankelijk van de situatie waarin ik werkte werd of de ene of de andere methode gebruikt.

Als ik in de Nieuwe Maas dook was er beperkte werktijd, ik kon alleen maar duiken bij doortijd. De Maas in Rotterdam is onderhevig aan de invloed van eb en vloed op zee. Het water stroomde stroomopwaarts bij vloed, stond daarna stil en stroomde naar zee bij eb. Een

snelheid van 1 m/sec was het maximum waarop ik mocht werken. Was mijn werktijd door complicaties in de werkzaamheden langer dan gepland, waardoor ik moest werken bij stroomsnelheden groter dan 1 m/sec, dan werkte ik wel door, maar decomprimeerde ik niet hangend onder water, maar gebruikte in die gevallen de druktank. Was voor mij ook wel zo comfortabel!

blaas. Ik kan jullie verzekeren dat zoiets onder water niet leuk is. Ik gaf dan ook de voorkeur aan een decompressietank, want dan kon ik vóór het erin stappen plassen!!

Mijn decompressietijden werden berekend met behulp van tabellen. Als ik dook had ik altijd hulp boven water van militairen vanuit Gorkum.



PADI Recreational Dive Planner

Decompressietijd

Van invloed op de decompressietijd was: hoe diep heb je gewerkt; hoe lang heb je op een bepaalde diepte gewerkt; hoe zwaar was de arbeid die je op die diepte hebt verricht. Naarmate de tijd langer en de inspanning groter waren geweest duurde de decompressietijd langer. Mijn grootste probleem was, lach niet, het plasprobleem. Naarmate de decompressietijd langer duurde kwam er grotere spanning op je MIR 24

Dat had ik bedongen. Dat hield in dat ik zelf onder water geen berekeningen hoefde uit te voeren. Ik had me volledig overgeleverd aan de militairen, en met vol vertrouwen, want ik had hen drie maanden tijdens de opleiding meegemaakt.

Sportduiken

Privéduikers met luchtflessen zullen in het algemeen aangewezen zijn op eigen beslissing m.b.t. decompressietijden. Daarom zijn er hulpmiddelen, anders dan tabellenboekjes, ontworpen die de duikers onder water bij zich kunnen dragen om onder water deze te raadplegen, in te stellen en af te lezen, en zodoende te weten hoe lang ze op welke diepte moeten decomprimeren. Extra outfit voor deze duikers is dus, naast deze duikschijven, een drukmeter om de diepte te kunnen aflezen en een onderwater horloge, om tijden te kunnen aflezen. Waar men niet met luchtslang, seinlijn en telefoonlijn met de mensen boven water in contact staat, dus al diegenen die met flessen duiken, zijn deze schijf en verdere hulpmiddelen noodzakelijk. Waar men, zoals ik, steeds met mensen boven water op genoemde wijze in contact staat, is dat niet nodig. Ik heb deze schijven in mijn duikpraktijk dan ook nooit nodig gehad en toegepast.

Ik ga hier niet in op hoe ze precies gebruikt moeten worden. Twee zijn er afgebeeld. Van de

PADI heb ik een uitgebreide handleiding van 87 blz. Geïnteresseerden kunnen die altijd bij mij inzien en bestuderen.

Slotopmerking

Ik hoop met dit persoonlijke relaas jullie interessante achtergrondgegevens te hebben verstrekt, behorend bij rekenschijven voor het duiken. Zijdelings wil ik nog noemen, dat mijn toegevoegd specialisme: ingenieur-duiker, heeft gemaakt dat ik ook voor andere diensten dan Afd. Tunnelbouw Rotterdam duikcontroles heb uitgevoerd: Rijkswaterstaat, Afd. Havenwerken Rotterdam; Afd. Y-Tunnelbouw Amsterdam. Men had daar soms problemen onder water die men wilde laten beoordelen door een technicus en omdat men zelf geen technicus met deze duikkwaliteit had deed men een beroep op Afd. Tunnelbouw Rotterdam. Het is voor mij een boeiende tijd geweest, een tijd waarin ik voor elke onderwaterminuut "gevarengeld" kreeg. Als je jong bent zie je alles niet zo ernstig in. Ik zou het nu liever niet meer doen, gezien ook de precaire situaties waarin ik destijds wel eens heb verkeerd, maar die toch alle goed zijn afgelopen.