PROFIEL DATABANKEN

Wat zijn profiel databanken?
Profiel databanken zijn uitgebreide verzamelingen duikprofielen met omstandigheden en gevolgen. Om tabellen, meters en software te valideren binnen een computermodel, moeten profielen en gevolgen noodzakelijkerwijze gekoppeld worden aan model parameters met statistische (passende) strengheid. Profiel-gevolg informatie wordt tegenwoordig een Databank (DB) genoemd en er zijn er een paar die het waard zijn te behandelen. Andere zullen zich zeker langs gelijksoortige lijnen ontwikkelen. Hun belang neemt snel toe in zowel de technische als de recreatieve sector, niet alleen vanwege de informatie die ze in zich dragen, maar ook voor de toepassing bij duikrisico analyse en modeltuning.

Een bekende DB is de DAN Project Dive Exploration (PDE) verzameling. De PDE verzameling is tot nu toe gericht op recreatief lucht- en nitroxduiken, maar wordt uitgebreid naar technisch, mengsel- en decompressieduiken. Ongeveer 87.000 profielen zijn opgeslagen op de PDE computers met ca. 97 gevallen van DCZ bij het lucht- en nitroxduiken. PDE kwam in 1995 online, onder leiding van Dick Vann en Peter Denoble. DAN Europe, onder Alessandro Marroni, sloeg de handen ineen met DAN USA rond 2000 en breidde PDE uit. Hun inspanning in Europa wordt Dive Safe Lab (DSL) genoemd. DSL heeft ongeveer 50.000 profielen met 8 gevallen van DCZ. Om het eenvoudig te houden zien we PDE en DSL als een DB, daar de informattie gemakkelijk door hun computers uitgewisseld kan worden. De combi PDE en DSL bevatten een 137.000 profielen met 105 gevallen van DCZ. De incidentie is grofweg 0,0008. Dit is een massieve en belangrijke verzameling.

Een andere, meer recente, DB gericht op technisch, mengsel- en decompressieduiken is de databank in het Los Alamos National Laboratory (LANL DB). Die bevat zo'n 2.900 profielen met 20 gevallen van DCZ. De schrijvers zijn vooral verantwoordelijk voor het LANL DB online brengen in de eerste jaren van 2000. Veel van de LANL DB is gestoeld op gegevens van C&C duikteam operaties in de laatste 20 jaar of zo. In de LANL DB is de feitelijke incidentie 0,0069, grofweg tien keer groter dan PDE. Dat kon verwacht worden daar LANL DB mengsel, decompressieprofielen bevat, een waarschijnlijk gevaarlijker activiteit met meer onbekenden. In beide gevallen is het verzamelen van gegevens een doorgaande actie, en profielinformatie kan teruggebracht worden tot zijn eenvoudigste vorm, waarvan het meeste komt van de duikcomputer downloads die informatie vastlegt over variabele tijdsintervallen (3 – 5 sec.) wat vervolgens bewerkt wordt in een meer handzaam format voor toekomstige statische analyse:

1. bodemmengsel/ppO2 , diepte en tijd;
2. stijg- en afdaalsnelheden;
3. stage- en decompressiemix/ppO2 , dieptes en tijden;
4. oppervlakte-intervallen;
5. tijd tot vliegen;
6. duiker leeftijd, gewicht, geslacht, en gezondheidscomplicaties;
7. gevolg gewaardeerd 1 – 5 in volgorde van slecht tot goed.
8. omgevingsfactoren (temperatuur, stroming, zicht, uitrusting)

Verschillende DB'en gebruiken variaties op de gerapporteerde data, maar het bovenstaande dekt het meeste van de basis.

Waarom zijn profiel databaken belangrijk?
Staging geeft echt de meeste hoofdbrekens bij het duiken. Dieptes, blootstellingstijden, gasmengsels en-switches, stijg- en afdaaltijden, open systeem (OS) en rebreather (RB) systemen, ondiepe of diepe stops,

zijn een paar van de vele keuzes waar duikers voor komen te staan. Binnen die reeks, zijn er een oneindige hoeveelheid aan mogelijkheden om een duiker veilig naar het oppervlak te brengen. De kwestie van duikdata wordt dan belangrijk. Velen voelen dat het bij elkaar brengen van modellen en data gegevens vergt over het hele spectrum van duikactiviteiten, hoe meer hoe beter, in plaats van goed uitgevoerde maar verspreide testen. Hoewel individuele testen van enkelvoudige duikprofielen zeker belangrijk zijn, is het vaak moeilijk om resultaten te extrapoleren voor alle andere gevallen, vanwege de veelvoudigheid van mogelijke gebeurtenissen voor verschillende dieptes, gasmengsels, stijgsnelheden, levelstagings en een combinatie van dit alles.

Met andere woorden, geïsoleerde testen zijn moeilijk samen te brengen en daarom heeft het grootst mogelijke scala aan duikprofiel-resultaten de voorkeur. Bovendien is er waarschijnlijk niet voldoende geld of tijd om alle pertinente mengselgas, decompressieprofielen die interessant zijn voor alle duiksectoren, te testen. Vanuit diezelfde gedachte is de focus van databanaken het werkelijke duiken en niet klinische testen. Nog een overweging is diep stop gegevens over OS en RB duiken. Het ondiepe stop paradigma van Haldane heeft al bijna een eeuw stand gehouden en de meeste data die in de loop van jaren verzameld zijn, reflecteren ondiepe stops als focus voor testen en duikplanning.

Hoewel aangetoond kan worden dat zowel diepe als ondiepe stops uitgevoerd kunnen worden op hetzelfde relatieve risiconiveau, is diepe stop duiken gezien de tijd efficiënter (korter) dan ondiepe stop duiken. Om het gemis van diepe stop gegevens aan te vullen, moeten databanken zich bezig houden met het verzamelen van profiel-effecten voor diepe stop (bellen) modellen voor het correleren van beeldmodellen met zowel diepe stop als ondiepe stop data. Denk eraan dat belmodellen over het algemeen diepere decompressiestops vergen dan opgelost (Haldane) gasmodellen en overgaan in opgelost gas modellen in de limiet aan weinig of geen belvorming en –groei. De echte opgave is de diepe stop decompressie data correlatie, daar aangetoond is dat belmodellen terugkeren tot ondiepe stops als failsafe optie. Maar om Haldane recht te doen, moeten we opmerken dat hij 100 jaar geleden diepe stops testte, maar dat die om allerlei uiteenlopende redenen niet in zijn eerste tabellen terecht kwamen, noch later in de opgelost gas tabellen van anderen.

Wat zit er in profiel databanken?
Beide DB'en slaan belangrijke informatie op zoals samengevat. Specifieke profiel gegevens die ingevoerd worden gaan van recreatief tot technisch, OS tot RB, lucht to mengsels en ondiepe tot diepe duiken. Dat is een uitgebreid veld. PDE en DSL zijn gericht op nultijdenduiken, terwijl LANL DB gericht is op gasmengsels, OS en RB, diepe decompressieduiken. Natuurlijk zijn er overlappingen

Project Dive Exploration en Dive Safe Lab
PDE plus DSL bevatten zo'n 137.000 profielen met 105 gevallen van DCZ. De onderliggende incidentie ratio is grofweg p = 105/137.000 = 0,0008, ruim onder de 1%. Beide verzamelen data betreffende duiken, omstandigheden en gevolgen om DCZ en risicofactoren te beoordelen. Een interessante studie contrasteerde het risico in 3 duikgroepen, namelijk warm water duikers, koud water duikers en USN kamer (natte cocon) duikers. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 1. Het belangrijkste doel van het meenemen van de USN kamer duiken is het hebben van een calibratiemodel voor data in alle 3 gevallen. USN duikers waren ook ondergedompeld en deden ook oefeningen.

Tabel 1. Drie groep populatie testgroep

Duikgroep	Duiken	DCS hits	Incidentie

warm water	51497	8	0.0002
koud water	6527	18	0.0028
USN kamer	2252	70	0.0311

Het grootste aantal overall hits deed zich voor bij de USN kamerduikers en het kleinste bij warm water duikers. Maar er is nog meer info in deze 3 klassen testgroep, zoals een uitgebreide statistische analyse laat zien.

Terwijl de risico´s voor de USN kamerduik absoluut en relatief hoger zijn, laat een verdere breakdown van koud water versus (net) Scapa flow risico zien dat Scapa Flow risico´s ook inherent kleiner zijn vergeleken met andere koud water risico´s. Scapa flow ligt voor de noordelijke kust van Schotland op de Orkney eilanden en is de historische begraafplaats voor wrakken zo lang geleden als de Vikingen. Tijdens de eerste en tweede wereldoorlog was Scapa Flow de thuisbasis van de Royal Navy. Het is aannemelijk om te speculeren dat lange decompressieduiken voor de USN duikers risicovoller waren dan korte, nultijden, warm water duiken, vanwege de thermale belasting (temperatuur). Men denkt in het bijzonder dat de lagere risico's voor Scapa flow duikers het gevolg zijn van een uitgebreid gebruik van droogpakken om te compenseren voor warmteverlies als een thermale belasting.

Een belangrijke spinoff van de DSL verzameling is de Doppler data bijeengebracht van sportduikers die op ½ diepte stops maakten gedurende 2-3 minuten na een nultijdenblootstelling. Bennett en Marroni hebben Doppler (bellentelling) minima bij duikers vastgelegd die stops op ½ diepte gemaakt hadden na blootstelling dicht bij de oude USN nulltijdlimieten voor verschillende dieptes. Parallele analyses die gebruik maakten van de LANL DB tonen een minimalisering van het risico in hetzelfde tijdsframe als voor de ½ diepte stop met belmodellen, maar niet bij oververzadigingsmodellen. Dit is te zien in Tabel 2. Oververzadigingsrisico neemt monotoon toe met de diepe stop tijd. Hoewel relatief klein bereikt het bellenrisico een minimum ergens tussen de 2-3 min. ½ diepte stop na duiken volgens de oude USN lucht nultijdenlimieten. Dit staat voor een bruikbare symbiose tussen DSL en LANL DB'en.

Tabel 2. Doppler en Bellenrisico Minimalisering

diepte/tijd		**bellenrisico**				**oververzadigingsrisico**		
(fsw/min)	**(m/min)**							
		geen stop	*1 min*	*2.5 min*	*4 min*	*1 min*	*2.5 min*	*4 min*
80/40	24,4/40	0.0210	0.0193	0.0190	0.0191	0.0212	0.0218	0.0226
90/30	27,4/30	0.0210	0.0187	0.0183	0.0184	0.0213	0.0220	0.0229
100/25	30,5/25	0.0210	0.0174	0.0171	0.0172	0.0215	0.0223	0.0234
110/20	33,5/20	0.0220	0.0165	0.0161	0.0162	0.0224	0.0232	0.0241
120/15	36,6/15	0.0200	0.0150	0.0146	0.0147	0.0210	0.0220	0.0238
130/10	39,6/10	0.0170	0 .0129	0.0125	0.0126	0.0178	0.0191	0.0213

In alle gevallen komt het oververzadigingsrisico hoger uit dan het bellenrisico, maar ze zijn allemaal relatief klein. Dit is geen verrassing daar de USN nultijdenlimieten al vele jaren veilig en met succes

gebruikt worden met en zonder diepe veiligheidsstops. Na dat gezegd te hebben echter, zijn Dopples scores toch zeker een moderne zorg voor iedere duiker en die zou zeker de voorkeur geven aan duikregels die Dopplertellingen zo klein mogelijk houden.

LANL Databanken

Zo'n 2.879 profielen zitten nu in de LANL DB. Er zitten 20 gevallen van DCZ in het gegevensbestand. De achterliggende DCZ incidentie is p = 20/2879 = 0,0069, onder, maar dicht bij 1%. Vastgelegde profielen variëren van 150 vzw (45,7 m) tot zo diep als 840 vzw (256 m), met de meeste boven de 350 vzw (106,7 m). Alle data worden ingevoerd via de auteurs, dat wil zeggen duikers, profielen en gevolgen worden gefilterd.

Een korte breakdown van DCZ hit gegevens bevat het volgende:

1. OS diep nitrox omgekeerde profielen – 5 hits (3 DCZ I, 2 DCZ II)
2. OS diep nitrox – 3 hits (2 DCZ I, 1 DCZ II)
3. OS diep trimix omgekeerde profielen – 2 hits (1 DCZ II, 1 DCZ III)
4. OS diep trimix – 2 hits (1 DCZ I, 1 DCZ III)
5. OS diep heliox – 2 hits (2 DCZ II)
6. RB diep nitrox – 2 hits (1 DCZ I, 1 DCZ II)
7. RB diep trimix – 2 hits (1 DCZ I, 1 DCZ III)
8. RB diep heliox – 2 hits (1 DCZ I, 1 DCZ II)

DCZ I betekent deco van de ledematen, bij DCZ II is het centrale zenuwstelsel (CZS) betrokken en DCZ III verwijst naar deco van het binnenoor (komt vooral voor bij heliummengsels) Zowel DCZ II als DCZ III zijn tamelijk ernstige kwalen, terwijl DCZ I minder traumatisch is. Diep nitrox betekent onder de 150 vzw (45,7 m), diep trimix betekent onder de 200 vzw (61m) en diep helios betekent onder de 250 vzw (76,2m) om ze grofweg te categoriseren.De afkorting OS betekent open systeem, terwijl RB staat voor rebreather. Omgekeerde profielen zijn iedere reeks duiken waarin de huidige duik dieper is dan de vorige. Nitrox betekent een met zuurstof verrijkt stikstof mengsel (waaronder lucht), trimix is een ademmengsel van stikstof, helium en zuurstof en heliox is een ademmengsel van helium en zuurstof. Geen van de trimix- of heliumgevallen betroffen met zuurstof verrijkte mengsels op een OS en bij RB hits waren geen boven de 1,4 bar verhoogde partiële zuurstofdrukken betrokken.

Stikstof-tot-helium (zwaar-tot-licht) gasswitches vonden plaats in 4 gevallen, en gingen daarmee in tegen de geldende ICD (isobare counterdiffusion) protocollen. Isobaric counterdiffusion heeft te maken met twee inerte gassen (meestal stikstof en helium) die in tegenovergestelde richting bewegen in weefsels en bloed. Indien bij elkaar opgeteld kunnen de totale gasdrukken (partiële drukken) tot een verhoogde kans op oververzadiging en belvorming leiden. Geen van de set vertoonde noch volledig lichaams-, noch CZS (centraal zenuwstelsel) zuurstofvergiftiging (oxtox). De 20 gevallen komen na het feit, dat wil zeggen duiker ongemak tijdens hyperbare kamerbehandeling na problemen. Profielen komen van ervaren duikers, maar ook vanuit een breder veldtestgebied dat aan ons gerapporteerd werd, en komen van duikers die gebruik maken van tabellen die ze op de pols dragen met een computerbackup.

De meeste profielen komen direct naar ons toe als computerdownloads, die wij vertalen in het vereiste format. Ongeveer 88% van de LANL DB ingevoerde gegevens komen voort uit computerdownloads. De data zijn relatief grofkorrelig, waardoor compacte statistiek moeilijk is. De incidentie over de gehele set is klein, in de orde van 1% of kleiner. Meer details in dieptes is nog niet zinvol, dus hebben we de gegevens in gascategorieën ondergebracht (nitrox, heliox, trimix) zoals eerder geclassificeerd. Tabel 3 toont de onderverdeling.

Tabel 3. Profiel gas DCZ samenvatting

Mix	Totale profielen	DCS hits	Incidentie
OC nitrox	344	8	0.0232
RB nitrox	550	2	0.0017
all nitrox	894	10	0.0112
OC trimix	656	4	0.0061
RB trimix	754	2	0.0027
all trimix	1410	6	0.0042
OC heliox	116	2	0.0172
RB heliox	459	2	0.0044
all heliox	575	4	0.0070
totaal	**2879**	**20**	**0.0069**

Het aantal gevallen DCZ bij nitrox is hoger, maar heeft geen statistische betekenis over deze gehele (karige) set bezien. De laatst ingevoerde zijn allemaal mengsels, zoals eerder al gezien. In de set hierboven zijn er 35 marginale gevallen, dat wil zeggen er werd geen DCZ vastgesteld, maar de duiker voelde zich niet lekker toen hij boven kwam. In zulke gevallen beoordelen velen de duik niet als een DCZ hit.

Het is ook interessant om de gasmengselprofielen in stapjes van 100 vzw (30,5m) op te breken, hoewel we geen van diepte afhankelijk analyse op deze profielen uitvoeren. Het is duidelijk dat 500 vzw (152,4 m) of daaromtrent statistisch gezien de limiet is aan de dataset. Het is daarom dat we de toepassinngen van het LANL algoritme beperken tot 540 vzw (164,6m).

Tabel 4. Profiel gas-diepte samenvatting

	100 tot 199 vzw (30 tot 60 m)	**200 tot 299 vzw (61 tot 90 m)**	**300 tot 399 vzw (90 tot 120 m)**	**400 tot 499 vzw (121 tot 150 m)**	**500 to 599 vzw (151 tot 180 m)**	**600+ vzw (181+ m)**	**totaal**
OC nitrox	268	76					344
RB nitrox	213	246	91				550
OC trimix	10	388	226	26	4	2	656
RB trimix	22	358	226	108			754
OC heliox		42	49	25			116
RB heliox	12	195	143	107	2		459
totaal	**525**	**1305**	**775**	**266**	**6**	**2**	**2879**

The corresponding DCS hit summary for Table 4 is given in Table 5.

Tabel 5. DCZ Gas-Diepte samenvatting

	100 tot 199 vzw (30 tot 60 m)	**200 tot 299 vzw (61 tot 90 m)**	**300 tot 399 vzw (90 tot 120 m)**	**400 tot 499 vzw (121 tot 150 m)**	**500 to 599 vzw (151 tot 180 m)**	**600+ vzw (181+ m)**	**totaal**
OC nitrox	5	3					8
RB nitrox							2
OC trimix							4
RB trimix							2
OC heliox							2
RB heliox							2
totaal	**5**	**6**	**5**	**3**		**1**	**20**

Profielen komen van technisch duiken selectieve, vooral gasmengsels, uitgebreider scala, decompressie en extreem duiken. Profielen van de sportduikgemeenschap zitten hier niet in, tenzij het ging om extreme blootstelling met lucht of nitrox (veel herhalingssduiken, dieper dan 150 vzw (45,7m), blootstelling aan hoogte, enz.). Dit geringe aantal maakt statistische analyse moeilijk en we gebruiken een globale benadering om het risico te definiëren nadat we het model aan de gegevens hebben aangepast met gebruikmaking van maximale waarschijnlijkheid. De maximale waarschijnlijkheid is direct gekoppeld aan de binominale waarschijnlijkheidstructuur van DCZ incidentie bij duikers en vliegers. Slechts een paar opmerkingen zijn hier hopelijk voldoende om het ingewikkelde, mathematische proces te beschrijven dat toegepast wordt op model en data in, wat de maximale waarschijnlijkheid wordt genoemd. Deze benadering wordt algemeen toegepast bij duikdata.

Hoe analyseren we data in profiel databanken?
Om risico's te analyseren moet een kansberekenaar gebruikt worden en aangepast worden aan de data. Twee zijn er heel populair, namelijk de oververzadiging en belgroei risicofuncties. Deze worden bijvoorbeeld uitgebreid uitgelegd in Diving Physics With Bubble Mechanics And Decompression Theory In Depth. Ze kunnen in lekentermen als volgt worden samengevatOm risico's te analyseren moet een kansberekenaar gebruikt worden en aangepast worden aan de data. Twee zijn er heel populair, namelijk de oververzadiging en belgroei risicofuncties. Deze worden bijvoorbeeld uitgebreid uitgelegd in Diving Physics With Bubble Mechanics And Decompression Theory In Depth. Ze kunnen in lekentermen als volgt worden samengevat :

1. oververzadiging (ratio) risico berekenaar – gebruikt het verschil tussen de totale inerte gasdruk en de omgevingsdruk gedeeld door de omgevingsdruk als maat voor risico;
2. Bel (ratio) risico berekenaar – gebruikt de bellengroei snelheid gedeeld door het initiële volume veroorzaakt door compressiedecompressie als maat voor risico.

Mathematische uitdrukkingen en arbitraire parameters daarbij, worden dan aangepast aan de data in het proces van maximale waarschijnlijkheid, dat is een waarschijnlijkheidsfunctie van alle duikprofielen en resultaten in de hele DB zo goed mogelijk gepaard worden in parameter en resultaat ruimte. Computers met zeer hoge snelheid en geavanceerde mathematische software is nodig om de parameters te paren aan de resultaten. Hier bij LANL, maken 's werelds grootste en snelste supercomputers in de parallele

procesmodus korte metten met het paringsproces. In veel studies correleert de oververzadigingsrisicofunctie niet goed met de diepe stop gegevens, terwijl de belrisicofunctie past op zowel de diepe stop als de ondiepe stop gegevens. De belrisicofunctie die we gebruiken komt natuurlijk voort uit het LANL belmodel (RGBM), daar die veilig gebruikt is in veel duiksectoren bij verschillende toepassingen Maar het vergt niet veel verbeelding om in te zien dat veel moderne belmodellen generisch hetzelfde zouden suggeren vergeleken met opgelost gasmodellen.

Wat hebben we geleerd van de profiel databanken?
Dit artikel zou nog vele bladzijden door kunnen gaan, maar als extra iets om over na te denken, denk eens aan een aantal gerelateerde DB bijeen gegaarde feiten:

Project Dive Exploration en Dive Safety Laboratory
Broadband analyse van PDE en SDL data laten een paar interessante eigenschappen zien

1. modellen extrapoleren niet altijd buiten hun calibratie (data) punten;
2. probalistische technieken gepaard aan werkelijke modellen zijn een bruikbare middel voor duiker riscio berekeningen;
3. duikcondities (omgevingstress) kunnen een duidelijke invloed hebben op risico;
4. de body mass index (BMI) correleert vaak met het DCZ risico, vooral voor oudere duikers met overgewicht;
5. menselijke kenmerken, zoals leeftijd, geslacht en brevetteringsniveau zijn waarschijnlijk van invloed op duikziektes en sterfgevallen;
6. de voornaamste oorzaken van ziekte en overlijden bij het duiken zijn verdrinking, bijna verdrinking, barotrauma tijdens de opstijging en DCZ;
7. slechts 2% van de sportduikers gebruiken tabellen voor de duikplanning, de rest vertrouwt op een duikcomputer;
8. nitroxduiken in de recreatieve sector groeit explosief.

LANL Databank
LANL DB profielanalyse van opgelost gas staging versus belstaging en daaraan gerelateerde wiskunde, suggeert min of meer:

1. diepe stop gegevens zijn intrinsiek anders dan gegevens in het verleden verzameld voor duikvalidatie, omdat eerdere gegevens vooral gebaseerd zijn op ondiepe stop duiker staging, een mogelijke vertekening in de duikplanning;
2. diepe stop gegevens en ondiepe stop gegevens geven dezelfde risico berekeningen voor nominale, ondiepe en nultijden duiken omdat belmodellen en opgelost gasmodellen convergeren in de limiet van heel kleine fase scheiding;
3. Als alleen ondiepe stop gegevens gebruikt worden voor analyse zal de berekening van opgelost gas risico meestal hoger zijn dan bij die berekend met diepe stop gegevens;
4. zuivere O2 of EAN80 zijn standaard OS gasswitches in de 20 vzw(6 m) zone;
5. diepe stops zijn standaard bij het mengselgas duiken en de DCZ pieken komen niet voor;
6. diepe switches naar stikstof vanuit helium worden door technische duikers vermeden, in plaats daarvan wordt de zuurstoffractie verhoogd bij een afname van de heliumfractie;
7. diepe stop duikcomputers dienen meestal als backup of als extra met tabellen en duikplanning software als keus voor diepe stop duiken;
8. DCZ incidentie is hoger bij technisch duiken versus sportduiken, maar zijn nog steeds klein;
9. DCS incidence rates are higher for technical diving versus recreational diving, but still small;
10. RB gebruik neemt toe in alle duiksectoren;

11. polsduikcomputers hebben een chipsnelheid die de volledige resolutie van zelfs de meest uitgebreide belmodellen mogelijk maakt;
12. technisch duiken gegevens zijn heel belangrijk voor het correleren van modellen en data;
13. technische duikers duiken niet op lucht, vooral diepe lucht, waarbij trimix en heliox de keuze zijn voor diepe excursies;
14. vrijgegeven diepe stop tabellen, software en meters genieten een uitgebreid en veilig gebruik door professionele duikers;
15. technische duiken neemt met sprongen toe en daarmee overeenkomende data toegankelijk van computers en duiktimers;

Dankbetuiging

Dick Vann, Petar Denoble, Peter Bennett en Alessandro Marroni gaven grote hoeveelheden informatie over PDE en DSL en we danken hen oprecht voor hun bijdrage en hulp. We danken hen ook voor het online brengen van de eerste profiel databank. Speciale dank voor de teamleden en het Los Alamos National Laboratory. De ongelooflijke computerfacileiten bij LANL hebben moeilijke problemen snel uit de wereld geholpen. Dank ook aan de opleidingsorganisaties (NAUI, ANDI, GUE, IDF, FDF), meterverkopers (Suunto, Mares, Dacor, HydroSpace, Atomic Aquatics, UTC, Plexus, Zeagle, Steam Machines), en softwarehandelaren (GAP, ABYSS, HydroSpace) voor het leveren van gebuikerstatistieken en data betreffende RGBM trainingregimes, tabellen en meter toepassingen.