Studie naar ‘(bijna-)ongevallen’ met rebreathers voor Militair gebruik

AFSTUDEEROPDRACHT MIDDELBARE VEILIGHEIDSKUNDIGE OPLEIDING

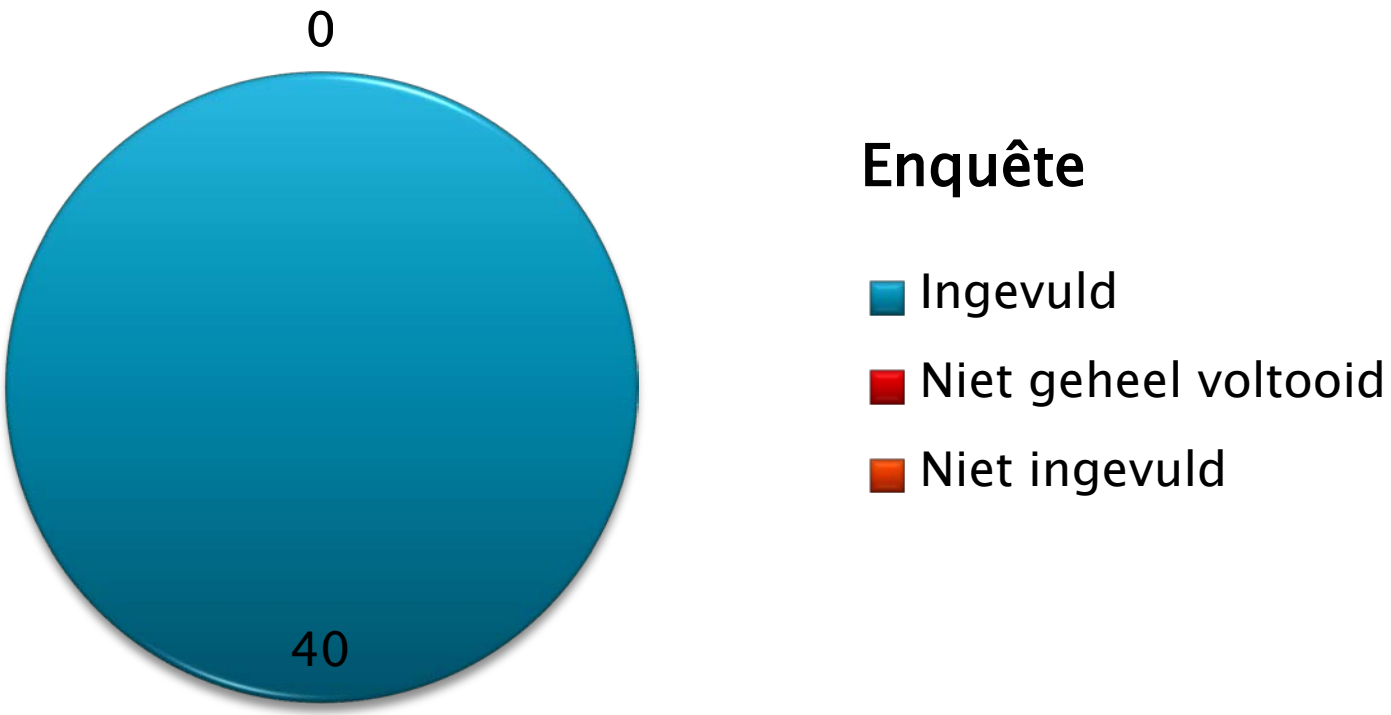
Jan Willem Bech

Index onderzoek naar (bijna-)ongevallen met rebreathers

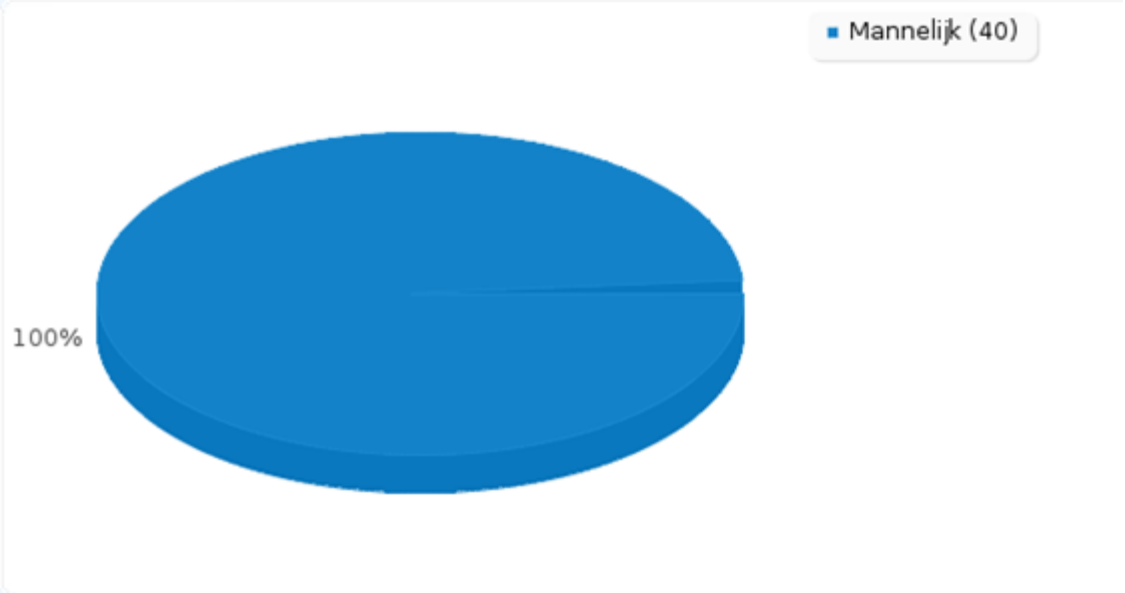
1. Aantal uitgenodigde rebreather duikers
2. Respons survey
3. Verdeling mannen vrouwen
4. Met welk type rebreather wordt gedoken
5. Leeftijd deelnemers
6. Wat voor type duiker bent u?
7. Hoeveel jaar bent u aktief duiker?
8. Hoeveel jaar duikt u met rebreathers?
9. Hoeveel duiken heeft u met gesloten systemen gemaakt?
10. Heeft u ooit met een ander type rebreather gedoken?
11. Heeft u nog specialisaties gevolg die voor dit onderzoek van belang zijn?
12. Met welke gassen heeft u in een rebreather gedoken?
13. Bent u voor een CO2 alarm?
14. Bent u voor spraakberichten?
15. Bent u voor computer gestuurd overschakelen op bailout?
16. Gebruikt u een volgelaatsmasker?
17. Wanneer neemt u bailout of noodgas mee?
18. Welke pO2 instelling gebruikt u bij een natte duik?
19. Welke pO2 instelling gebruikt u bij een droge duik?
20. Wat denkt u over duiken in buddyparen?
21. Heeft u wel eens zuurstofgebrek gehad?
22. Heeft u wel eens zuurstofvergiftiging gehad?
23. Heeft u wel eens een kooldioxide vergiftiging gehad?
24. Het aantal meldingen bijna ongeval
25. Oorzaken Bijna ongevallen
26. Voor de uitwerking van de bijna ongevallen zie bijlage 6

Deelnemers:
40 militairen van de Koninklijke Marine

In april 2010 is een vragenlijst verzonden aan de duik en demonteer groep van de Koninklijke Marine te Den Helder



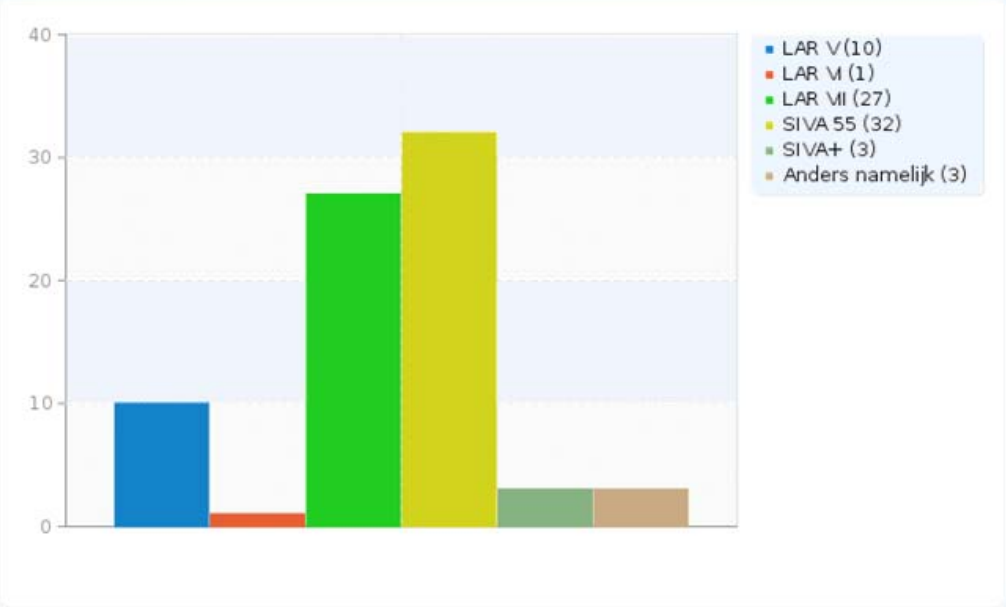
1. Wat is uw geslacht?	
	Telling
Vrouwelijk (F)	0
Mannelijk (M)	40
Geen antwoord	0
Non completed or Not displayed	0



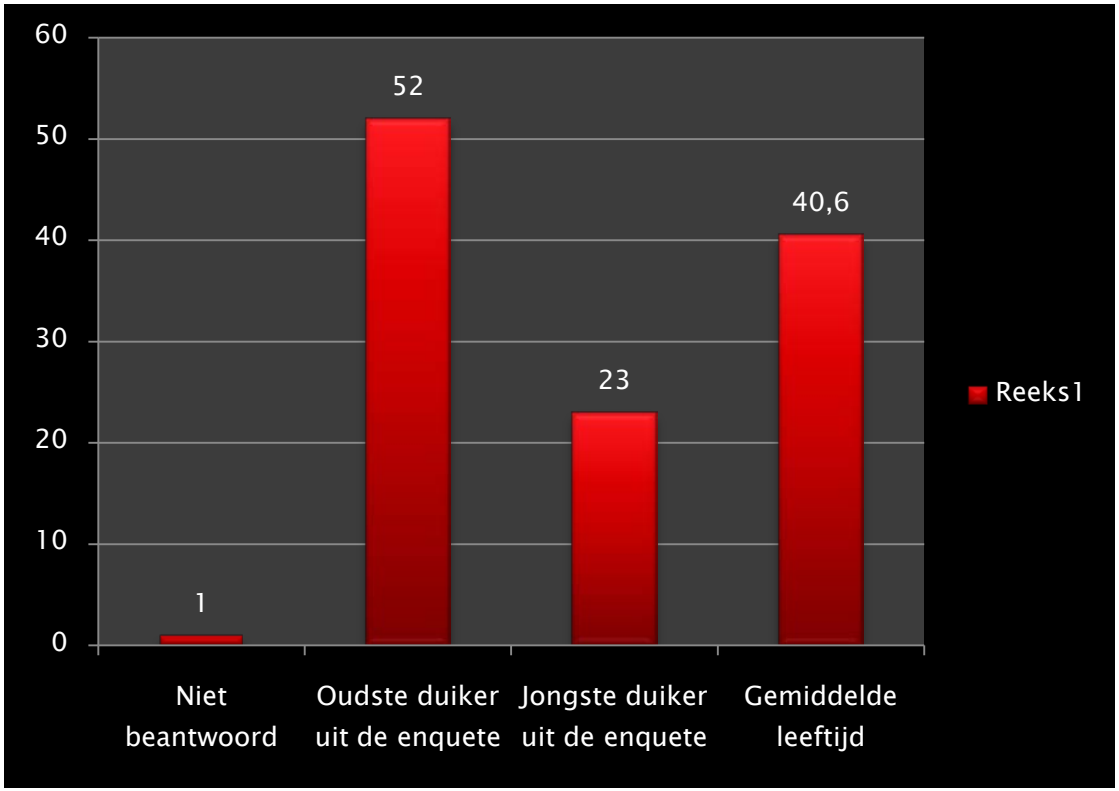
SIVA24

de viper van de canadeese marine

2. Met welk type rebreather duikt u?			
LAR V	Blader	10	25.00%
LAR VI	Blader	1	2.50%
LAR VII	Blader	27	67.50%
SIVA 55	Blader	32	80.00%
SIVA+	Blader	3	7.50%
Anders namelijk	Blader	3	7.50%

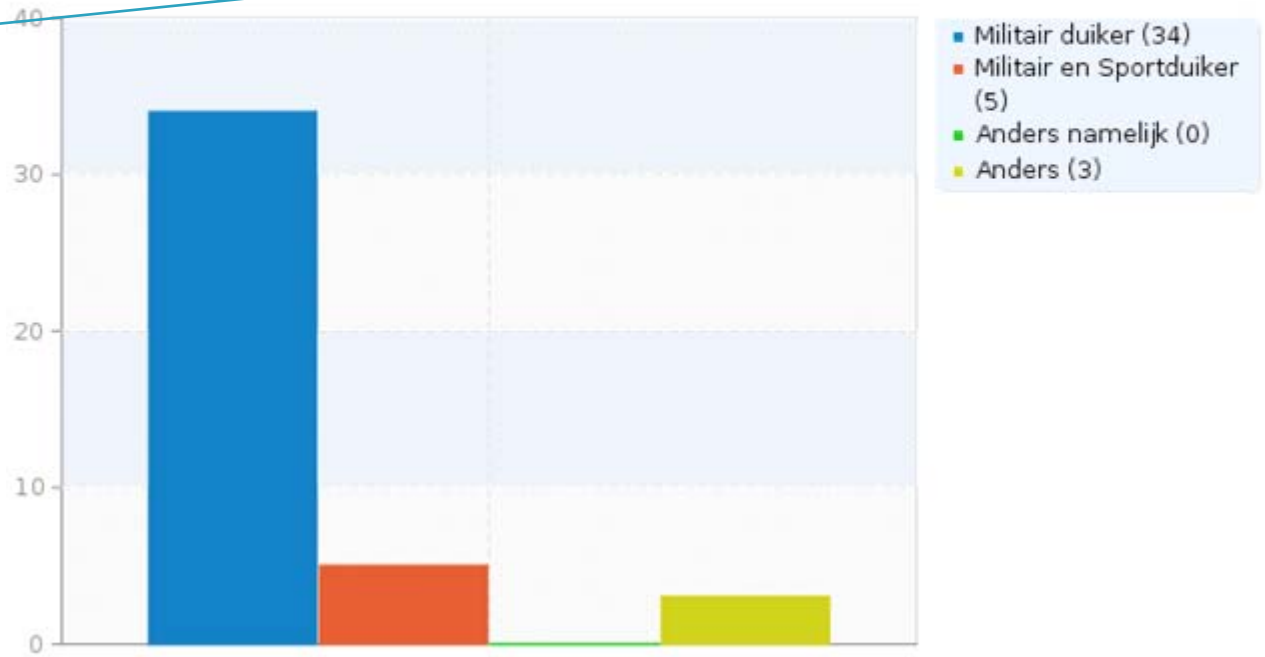


Opmerking:
Vele duikers doken op meerdere toestellen, het accent ligt op SIVA 55 en LAR VII

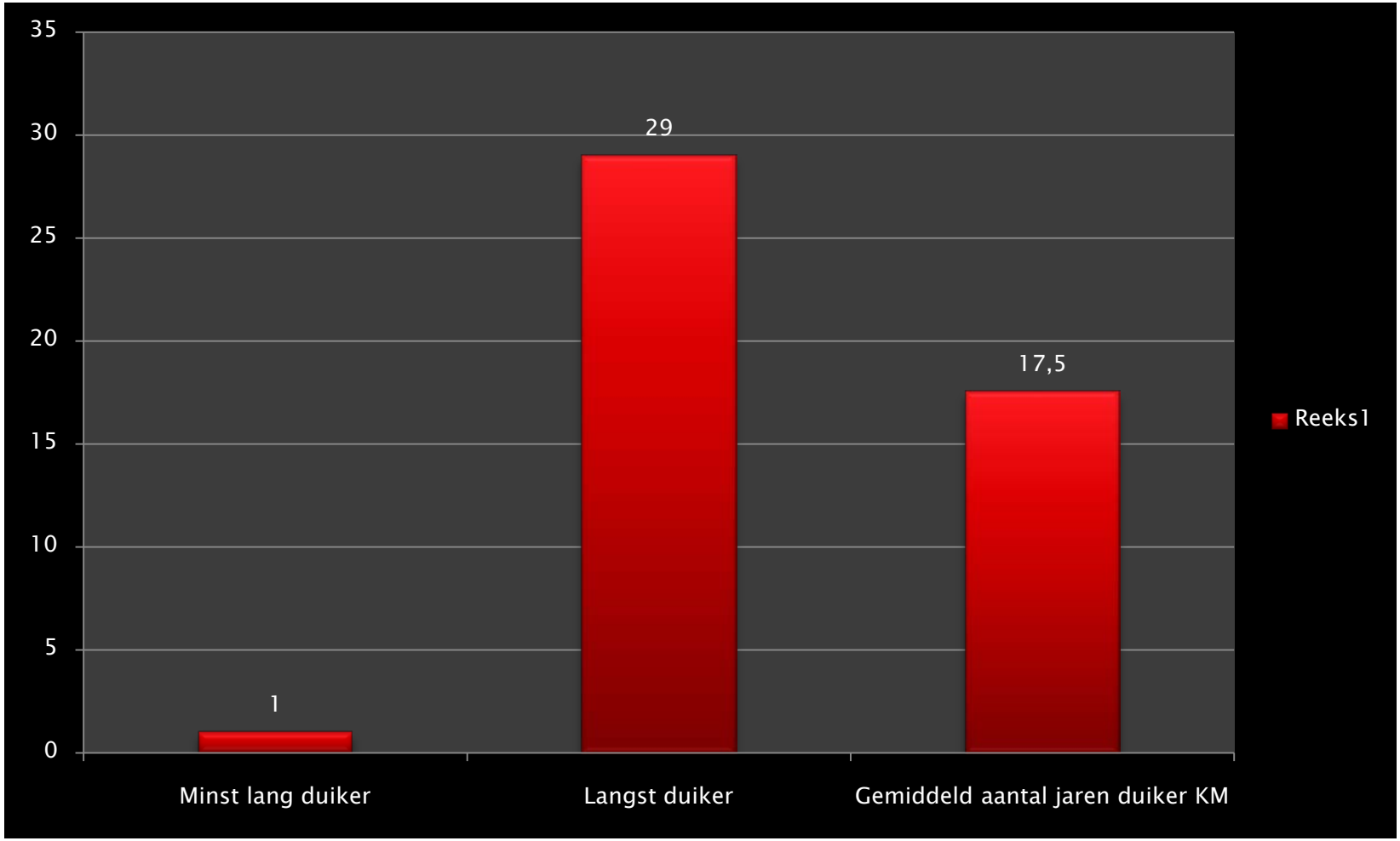

60
50
40
30
20
10
0
52
40,6
23
1
Reeks1
Niet beantwoord
Oudste duiker uit de enquete
Jongste duiker uit de enquete
Gemiddelde leeftijd

4. Wat voor type duiker bent u?		
Antwoord	**Telling**	**Percentage**
Militair duiker (A005a)	34	87.18%
Militair en Sportduiker (A005b)	5	12.82%
Anders namelijk (A005c)	0	0.00%
Anders Blader	3	7.69%

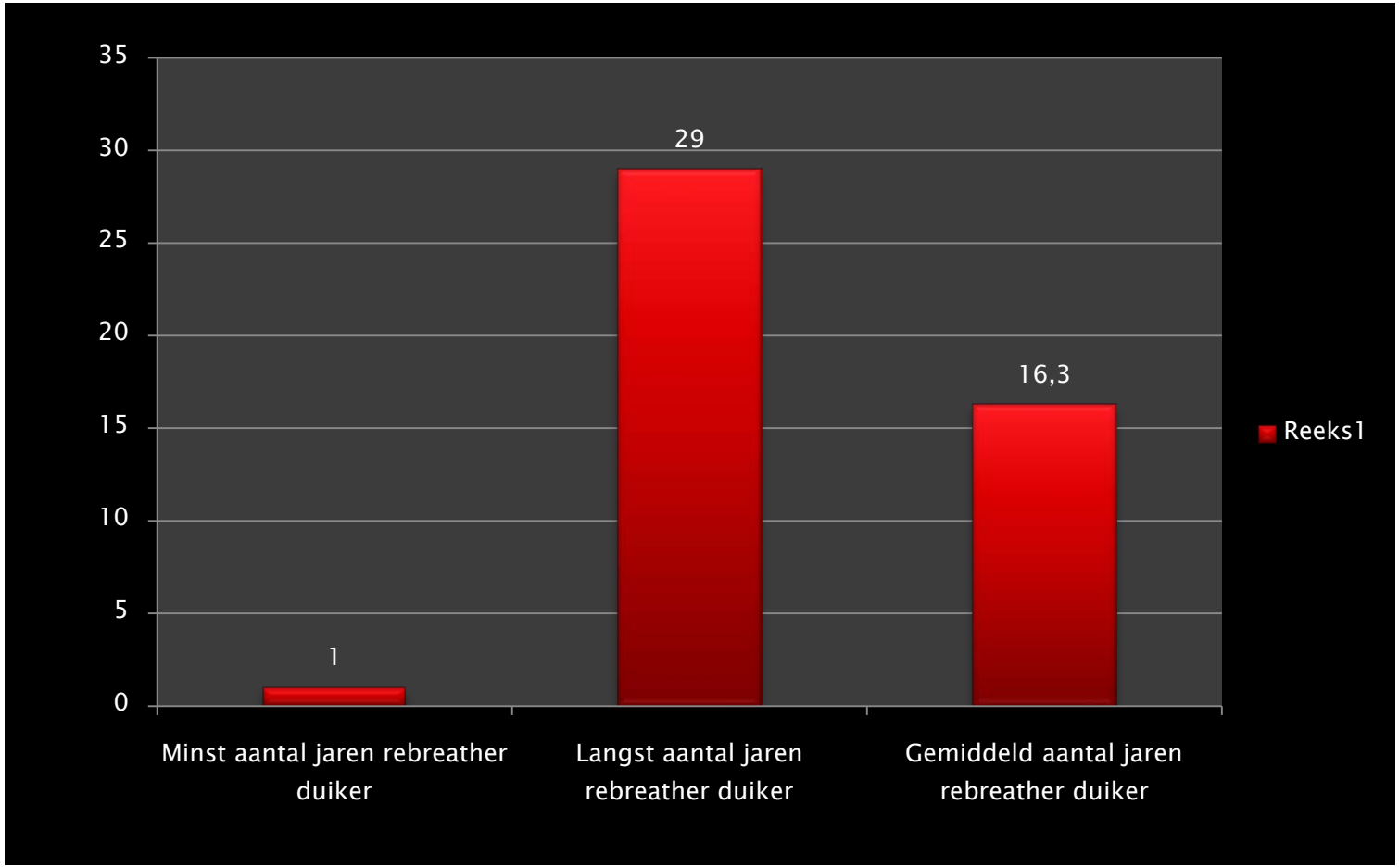
kikvorsman
2* NOB instructeur
geen typische rebreatherduiker.



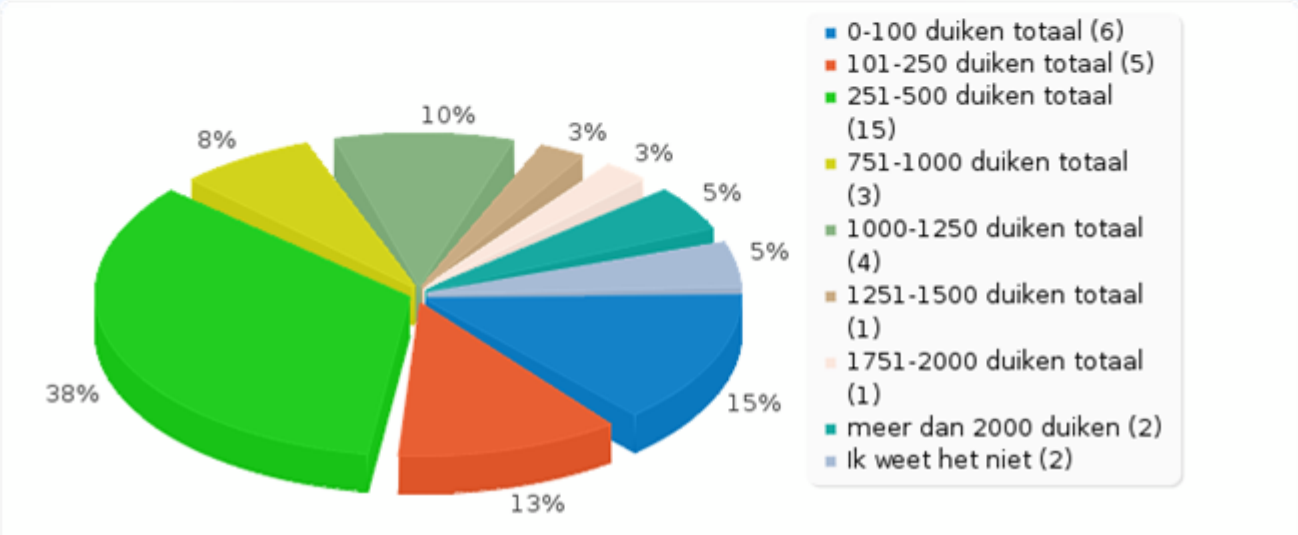
Hoeveel jaar bent u actief militair duiker?



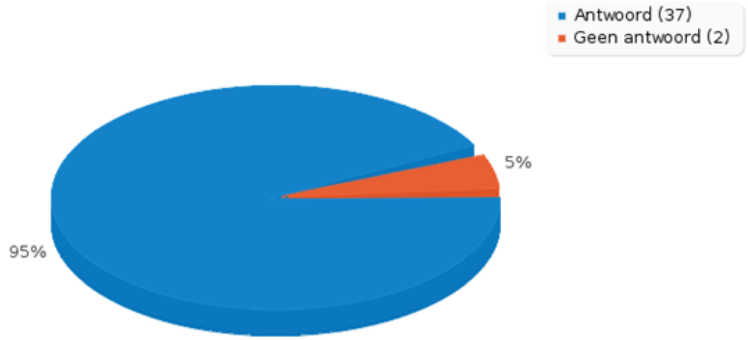
Hoeveel jaar duikt u met gesloten ademsystemen?

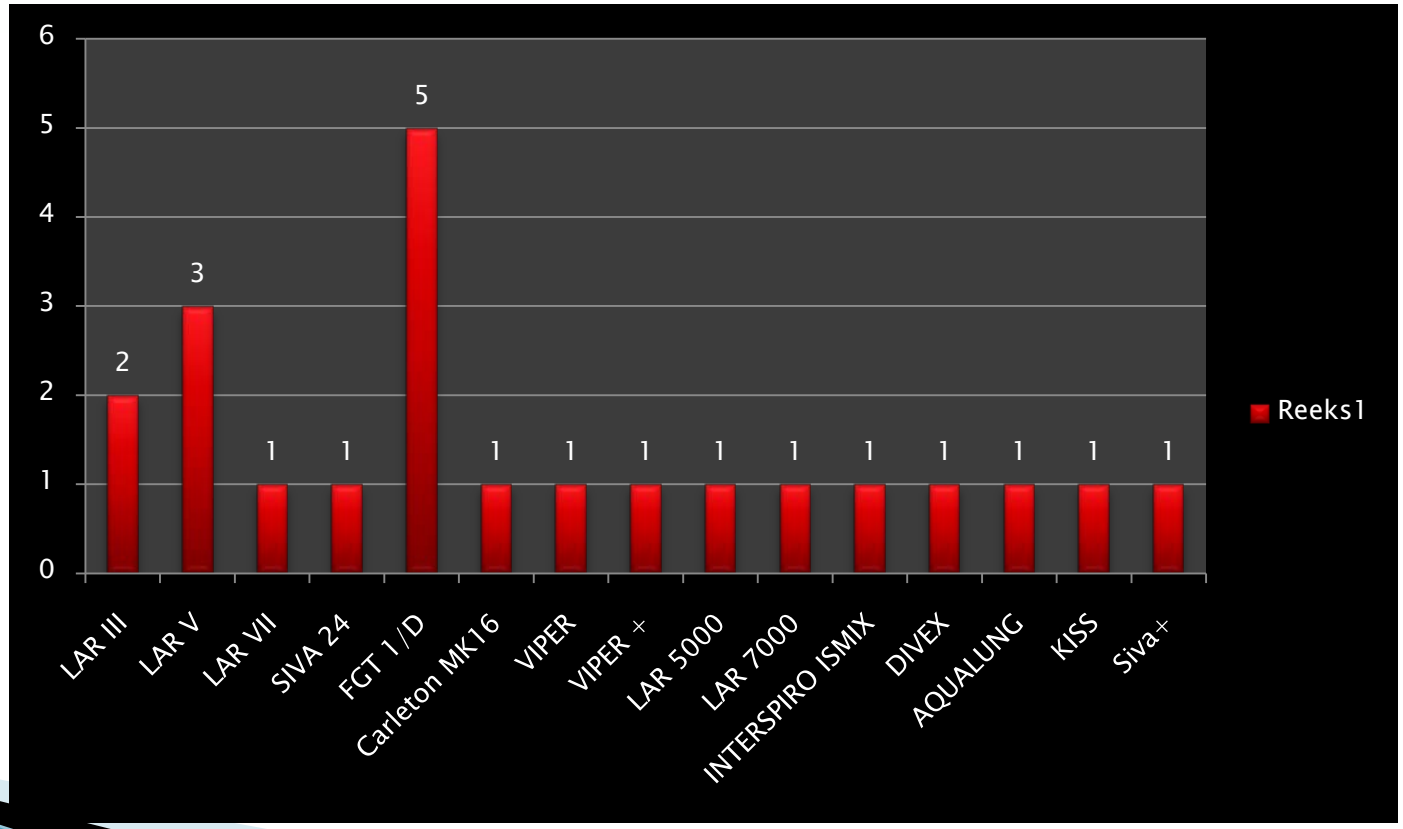


Hoeveel duiken denkt u in totaal (bij benadering) te hebben gemaakt met een rebreather ?Natte en droge duiken in een klok of tank tellen mee.		
Antwoord	**Telling**	**Percentage**
0-100 duiken totaal (E003a)	6	15.38%
101-250 duiken totaal (E003b)	5	12.82%
251-500 duiken totaal (E003c)	15	38.46%
501-750 duiken totaal (E003d)	0	0.00%
751-1000 duiken totaal (E003e)	3	7.69%
1000-1250 duiken totaal (E003f)	4	10.26%
1251-1500 duiken totaal (E003g)	1	2.56%
1501-1750 duiken totaal (E003h)	0	0.00%
1751-2000 duiken totaal (E003i)	1	2.56%
meer dan 2000 duiken (E003j)	2	5.13%
Ik heb werkelijk geen idee maar meer dan 1000 (E003k)	0	0.00%
Ik heb werkelijk geen idee maar meer dan 2000 (E003l)	0	0.00%
Ik weet het niet (E003m)	2	5.13%
Geen antwoord	0	0.00%
Non completed or Not displayed	0	0.00%



8. Heeft u ooit met een ander type rebreather gedoken? Zo ja, vermeld welk type		
Antwoord Blader	37	94.87%
Geen antwoord	2	5.13%
Non completed or Not displayed	0	0.00%





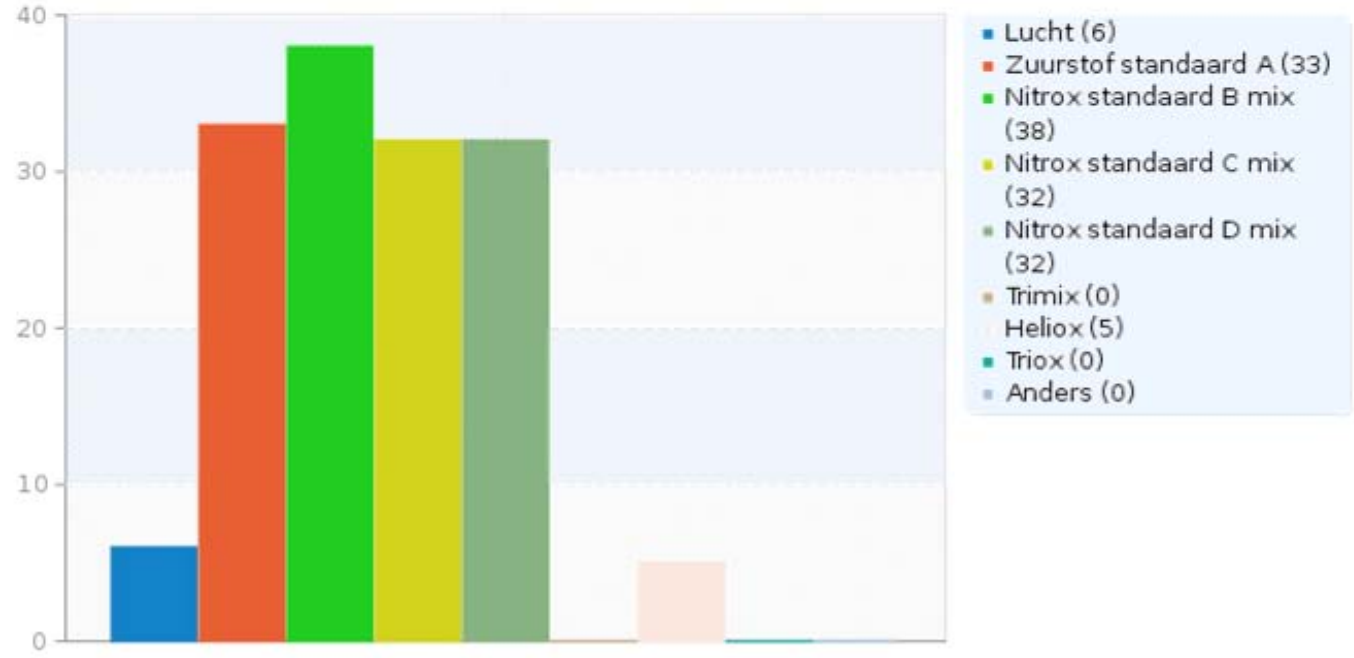
MCM duikers	SPECOPS duikers
Duikleider MCM level 1 (Seinmeester)	Duikleider Specops Level 1
Duikleider MCM level 2 (Duikmeester)	Duikleider Specops Level 2
Duikleider MCM level 3 (Duikmeester/ Duikofficier)	Duikleider Specops Level 3
Duikleider EOD	Instructeur kikvorsman /officier kikvorsman
Duikploegleider (civiel)	Duik ploegleider (civiel)
Duiken met:	
SIVA 55 = SCR (aktief)	LAR VII = SCR/O2 (aktief)
SIVA + = SCR (passief)	
LAR VII = SCR/O2 (aktief)	

←Click op het documentlogo om de pdf te openen

Heeft u nog duikspecialisaties gevolgd die voor dit onderzoek belangrijk kunnen zijn?

Maintainer for the Drager Lar VII
Onderwaterlasser
Niet anders dan de MAD A,duikeropleiding, duikploegleider en duikleider van de KM.
Zit in specialistisch duikteam wat veel met lar 7 duikt
2x duik testen gedaan in toronto met de viper + de oude en nieuwe versie duiken tot 84mtr en de 3uur herhalings interval op 81mtr
Opleiding SIVA + duiken tot 81 meter zuurstof helium mengsel

12. Met welke gassen heeft u ooit in een rebreather gedoken?		
Antwoord	**Telling**	**Percentage**
Lucht (12A)	6	15.38%
Zuurstof standaard A (12B)	33	84.62%
Nitrox standaard B mix (12C)	38	97.44%
Nitrox standaard C mix (12D)	32	82.05%
Nitrox standaard D mix (12E)	32	82.05%
Trimix (12F)	0	0.00%
Heliox (12G)	5	12.82%
Triox (12H)	0	0.00%
Anders Blader	0	0.00%



Er zijn ontwikkelingen die het in de toekomst mogelijk maken om een alarm te geven als er teveel CO2 in de ademkring aanwezig is. Er wordt dan bijvoorbeeld een optisch waarschuwingssignaal gegeven of een signaal via triltechniek. Hoe denkt u over deze ontwikkelingen?

←Click op het documentlogo om de pdf te openen

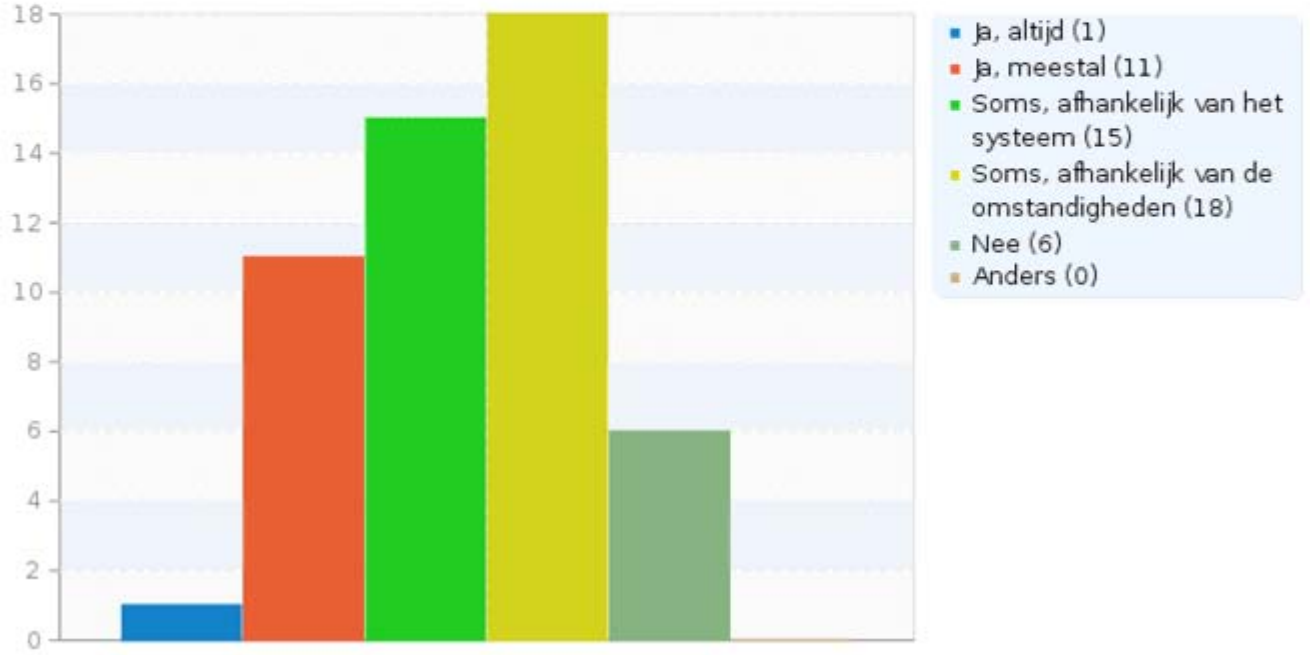
Er zijn ontwikkelingen waarbij de duiker bij problemen wordt gewaarschuwd via spraakberichten. De duiker wordt dan onderwater via een computerstem gewaarschuwd bij afwijkingen. De duiker krijgt bijvoorbeeld via de speaker een melding: "Zuurstof druk 60 bar" of "Geen gasinjectie". Wat vindt u van deze ontwikkelingen?

←Click op het documentlogo om de pdf te openen

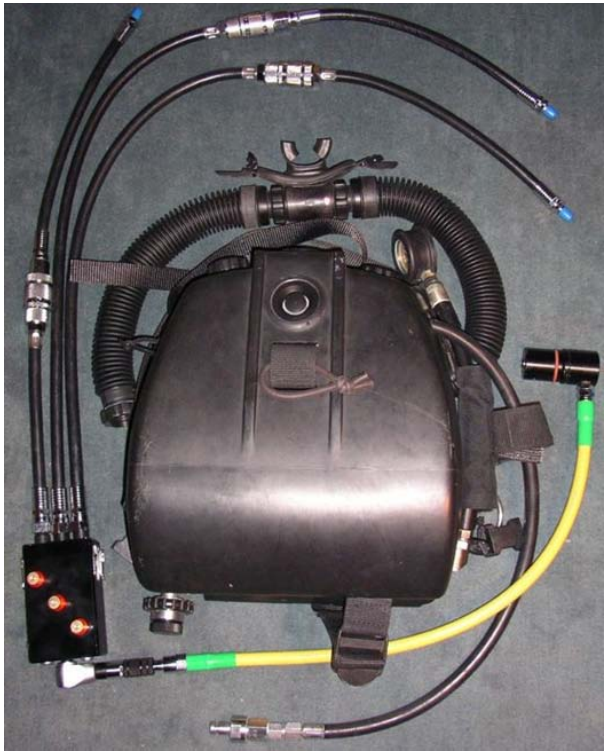
In 2009 en 2010 hebben fabrikanten technieken ontwikkeld waarbij de duikapparatuur in sommige situaties taken overneemt van de duiker. Een voorbeeld hiervan is een techniek waarbij de rebreather de duiker in door de computer herkende onveilige situaties dwingt op te stijgen, of automatisch laat overschakelen op bailout gas (het gas dat hij in een aparte cilinder meeneemt voor noodgevallen). Wat is uw mening over deze ontwikkelingen?

←Click op het documentlogo om de pdf te openen

16. Gebruikt u een volgelaatsmasker?		
Antwoord	**Telling**	**Percentage**
Ja, altijd (16A)	1	2.56%
Ja, meestal (16B)	11	28.21%
Soms, afhankelijk van het systeem (16C)	15	38.46%
Soms, afhankelijk van de omstandigheden (16D)	18	46.15%
Nee (16E)	6	15.38%
Anders Blader	0	0.00%



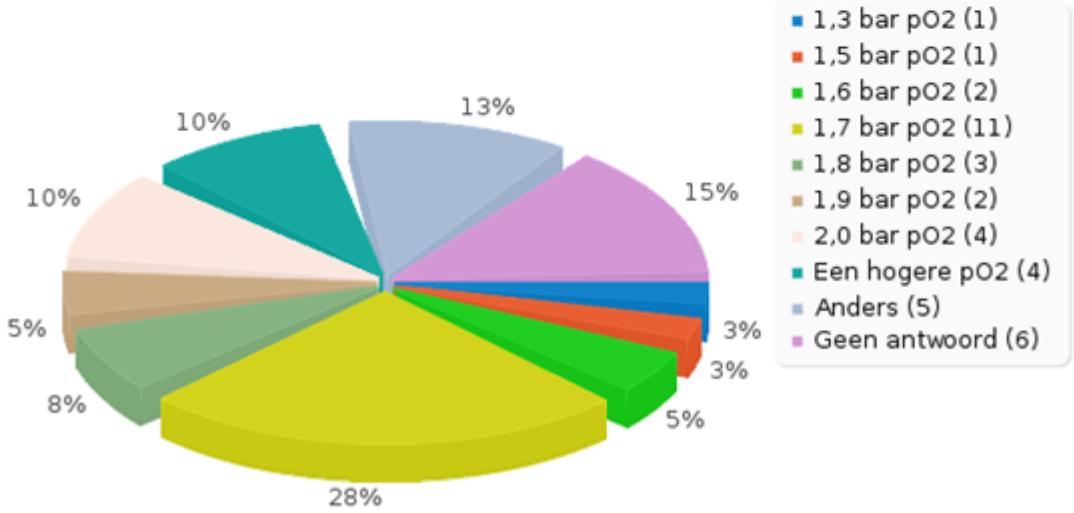
Wanneer neemt u bailoutgas mee bij uw duik?



←Click op het documentlogo om de pdf te openen

18.Welke maximale partiële zuurstof druk gebruikt u tijdens uw natte- duik		
Antwoord	Telling	Percentage
1,3 bar pO2 (18a)	1	2.56%
1,4 bar pO2 (18b)	0	0.00%
1,5 bar pO2 (18c)	1	2.56%
1,6 bar pO2 (18d)	2	5.13%
1,7 bar pO2 (18e)	11	28.21%
1,8 bar pO2 (18f)	3	7.69%
1,9 bar pO2 (18g)	2	5.13%
2,0 bar pO2 (18h)	4	10.26%
Een hogere pO2 (18i)	4	10.26%
Anders Blader	5	12.82%
Geen antwoord	6	15.38%
Non completed or Not displayed	0	0.00%

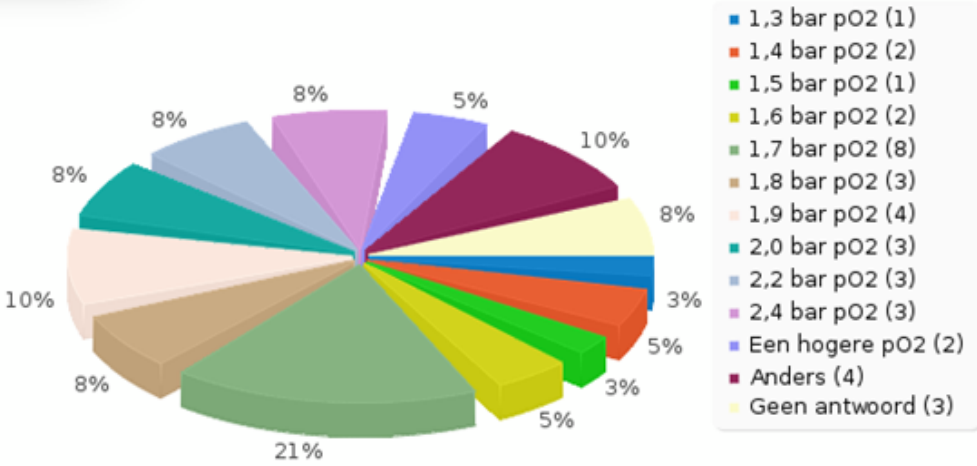
Zie specs SIVA.
Het voorgeschreven maximum wordt niet
VKM 007
duiken met vaste mengsels tot vast gestelde
1,7 Dit is afhankelijk van de soort duik bij 2 uurs duik



Welke maximale partiële zuurstof druk gebruikt u tijdens uw droge duik in een tank of duikklok?

Antwoord	Telling	Percentage
1,3 bar pO2 (18a)	1	2.56%
1,4 bar pO2 (18b)	2	5.13%
1,5 bar pO2 (18c)	1	2.56%
1,6 bar pO2 (18d)	2	5.13%
1,7 bar pO2 (18e)	8	20.51%
1,8 bar pO2 (18f)	3	7.69%
1,9 bar pO2 (18g)	4	10.26%
2,0 bar pO2 (18h)	3	7.69%
2,2 bar pO2 (18i)	3	7.69%
2,4 bar pO2 (18j)	3	7.69%
2,6 bar pO2 (18k)	0	0.00%
Een hogere pO2 (18l)	2	5.13%
Anders Blader	4	10.26%
Geen antwoord	3	7.69%
Non completed or Not displayed	0	0.00%

Zie specs SIVA.
Het voorgeschreven maximum wordt niet
VKM 007
Niet van toepassing.



Wat is uw mening over het risico van het duiken alleen versus het duiken in buddyparen?In beide gevallen aan een veiligheidslijn en met onderlinge communicatie.

←Click op het documentlogo om de pdf te openen

Heeft u tijdens een duik met een rebreather onder water weleens zuurstof gebrek gehad? hypoxia? Hoe merkte u dat?

3 mogelijke gevallen van hypoxie

←Click op het documentlogo om de pdf te openen

Heeft u tijdens een duik met een rebreather onder water weleens teveel zuurstof gehad? hyperoxia? Hoe merkte u dat?

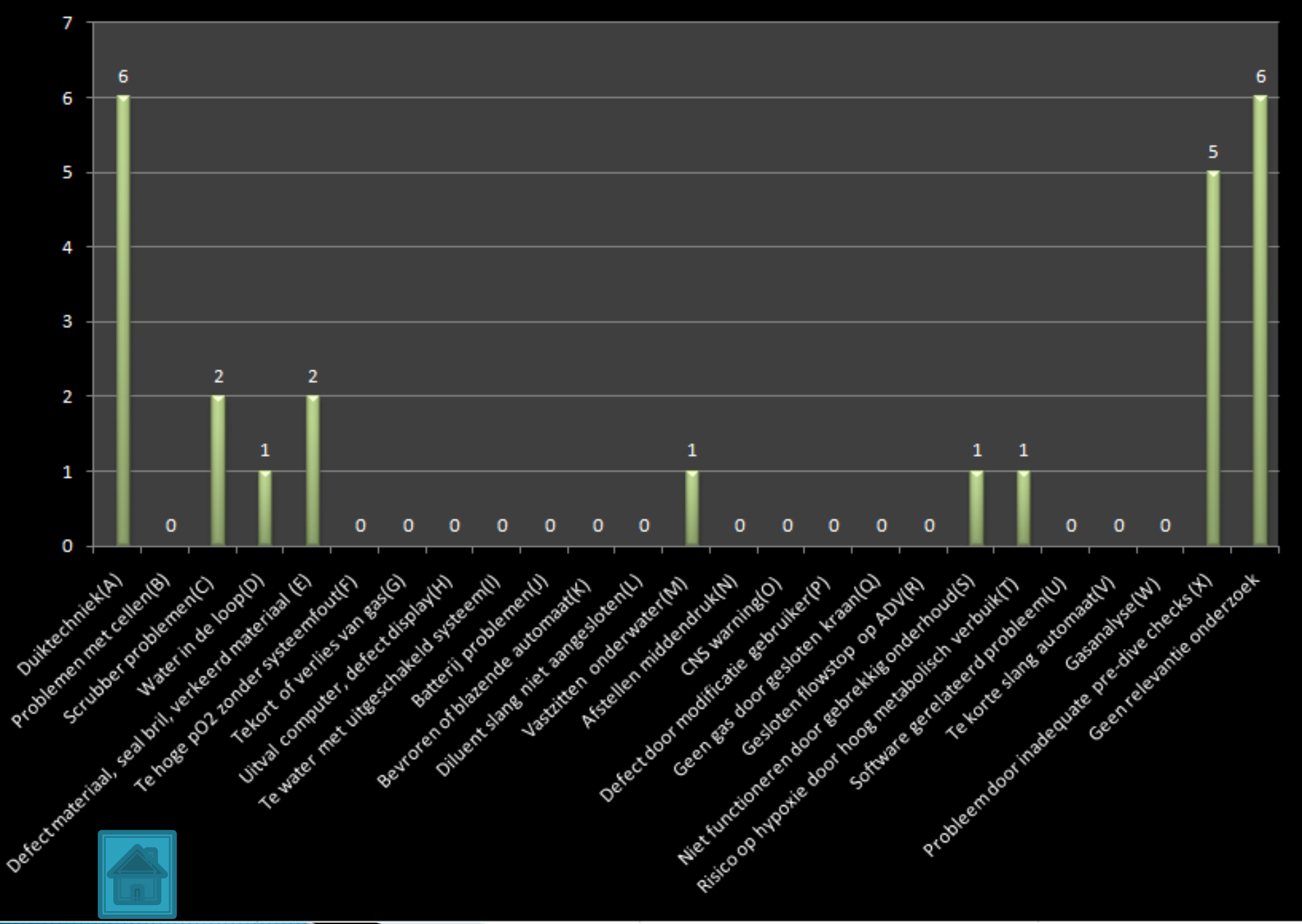
1case: Ja (bleek achteraf). Het werd opgemerkt via een ledje in het masker. (geen fysieke klachten)

Heeft u tijdens een duik met een rebreather onder water weleens een CO2 hit (scrubber doorbraak) gehad? Hoe merkte u dat?

1. Ja, warm en rood gezicht tijdens een test
2. Waarschijnlijk, ik had hoofdpijn

Aantal melding van (Bijna-)ongevallen 23

Zie bijlage 6 voor de uitwerking van de cases


7
6
5
4
3
2
1
0
6
0
2
1
2
0
0
0
0
0
0
0
1
0
0
0
0
0
1
1
0
0
0
5
6
Duiktechniek(A)
Problemen met cellen(B)
Scrubber problemen(C)
Water in de loop(D)
Defect materiaal, seal bril, verkeerd materiaal (E)
Te hoge pO2 zonder systeemfout(F)
Tekort of verlies van gas(G)
Uitval computer, defect display(H)
Te water met uitgeschakeld systeem(I)
Batterij problemen(J)
Bevroren of blazende automaat(K)
Diluent slang niet aangesloten(L)
Vastzitten onderwater(M)
Afstellen middendruk(N)
CNS warning(O)
Defect door modificatie gebruiker(P)
Geen gas door gesloten kraan(Q)
Gesloten flowstop op ADV(R)
Niet functioneren door gebrekkig onderhoud(S)
Risico op hypoxie door hoog metabolisch verbuik(T)
Software gerelateerd probleem(U)
Te korte slang automaat(V)
Gasanalyse(W)
Probleem door inadequate pre-dive checks (X)
Geen relevantie onderzoek

Bedankt voor uw medewerking