

# Het voorkomen van ademgascontaminatie

Incidenten met slecht ademgas - of het nu lucht, nitrox, trimix of een ander mengsel is - zijn zeldzaam, maar ze komen voor. Het gezondheidseffect op duikers varieert, afhankelijk van de vervuilende stof die ingeademd is. Onder de ernstigste symptomen van het inademen van vervuild gas zijn een verminderd beoordelingsvermogen en bewustzijnsverlies, die beide onderwater dodelijk kunnen zijn.

Bronnen van vervuiling zijn ondermeer koolwaterstoffen van smeermiddelen voor compressoren, koolmonoxide (CO) van uitlaatgassen van motoren (of oververhitte compressorolie) en onzuivere deeltjes van de omgeving, zoals methaan en kooldioxide (CO<sub>2</sub>). Stofdeeltjes in het ademgas kunnen ook gevaarlijk zijn, kunnen in principe de ademfunctie verstoren of de duikapparatuur beschadigen. Een overmaat aan vocht kan roest veroorzaken in duikflessen en in andere duikapparatuur en kunnen de oorzaak zijn van het bevriezen van de automaat door adiabate koeling (warmteverlies als gevolg van een toegenomen gasvolume).

<b>Vervuilende stof</b>	<b>Tekenen en symptomen</b>
Koolmonoxide (CO)	Hoofdpijn, duizeligheid, zwakte, misselijkheid, overgeven, kortademig, verminderd beoordelingsvermogen, verwarring, bewusteloosheid, mogelijke dood
Kooldioxide (CO <sub>2</sub> )	Hyperventilatie, duizeligheid, verwarring, bewusteloosheid
Vluchtige koolwaterstoffen	Vermoeidheid, hoofdpijn, verwarring, verminderd beoordelingsvermogen, gevoelloosheid, hartritme problemen, bewusteloosheid
Olie(gecondenseerd)	Hoofdpijn, misselijkheid, verminderde longfunctie
Stof (deeltjes)	Verminderde longfunctie
Methaan	Verstikking door verdunningshypoxie

## Aanbevelingen voor bedieners van compressoren

Bedieners van compressoren kunnen op meerdere manieren helpen bij het voorkomen gascontaminatie en het verminderen van het risico van duikongevallen.

*Oplettendheid bij het compressoronderhoud.* Het juist onderhouden van de compressor helpt te zorgen voor de kwaliteit van het ademgas en verlengt bovendien de levensduur van de compressor. Ademgascontaminatie is minder waarschijnlijk bij goed onderhouden en correct functionerende compressoren. Als het onderhoud wordt verwaarloosd en de compressor wordt te warm kan de smeerolie afgebroken worden en CO en andere giftige afvalproducten gaan produceren.

*Effectieve procedures.* Een vulchecklijst kan ervoor zorgen dat veiligheidsprocedures niet vergeten worden als er flessen gevuld worden. Voor men begint met het vullen van flessen, moet de compressorbediener de filters van de compressor inspecteren en kijken naar schade en letten op de aanwezigheid van vervuilende stoffen zoals sigarettenrook, verflucht of uitlaatgassen in de buurt van de inlaat. Als de compressorbediener ook maar enige chemische of olieachtige luchtjes bespeurt nadat er met vullen begonnen is, moet hij de compressor direct uitzetten. Andere nuttige manieren om het risico op gascontaminatie te verminderen is het bijhouden van aantekeningen betreffende de luchtvullingen en het onderhoud, zorgen dat de bevoegdheden van de compressorbediener geldig zijn, de juiste olie en filters gebruiken en het onderhouden van een schoon en goed georganiseerd vulstation.

*Luchtkwaliteit testen.* Wanneer een duiker afdaalt en de omgevingsdruk neem toe, neemt de hoeveelheid gasverontreiniging die ingeademd wordt ook toe. Dit verklaart waarom verontreinigd gas dat aan het oppervlak niet giftig is dat op diepte wel kan zijn. Ademgas moet op een uiteenlopend scala aan vervuilende stoffen getest worden, zowel regelmatig als voortdurend om te zorgen dat er overeenstemming blijft bestaan met aan duiken aangepaste niveaus van vervuiling.

Aan aanpassing aan de kwaliteitstandaards van ademgas wordt niet strikt de hand gehouden en de grootste verantwoordelijkheid voor het testen rust bij de compressorbediener. Er zijn geschillende testmethodes beschikbaar voor de bediener van de compressor en ze variëren in prijs en complexiteit. Apparaten die voortdurend de CO in de gaten houden , bevatten onder andere elektrochemische sensoren met kleurindicatie. Er bestaan ook apparaten die voortdurend het vochtgehalte controleren. Een compressorbediener kan analyses ter plekke uitvoeren met gebruikmaking van karakteristieke indicatorbuisjes of hij kan een monster ademgas naar een erkend laboratorium sturen voor analyse van de zuurstof, CO, CO<sub>2</sub>, vocht, olie/koolwaterstoffen en zelfs specifieke deeltjes; dit wordt aangeraden om ieder kwartaal uit te voeren.

### **Specificaties voor luchtkwaliteit voor sportduiken**

<b>Vervuilende stof</b>	<b>Maximale niveaus</b>
Zuurstof	20-22%
Kooldioxide	500 ppm <sub>v</sub>
Koolmonoxide	10 ppm <sub>v</sub>

Totaal aan koolwaterstoffen, waaronder methaan	25 ppm <sub>v</sub>
Olie/deeltjes	0.5 mg/m <sup>3</sup>
Waterdamp - tot 20 Mpa - tot 30 MPa	62 ppm <sub>v</sub> 31 ppm <sub>v</sub>
Vieze luchtjes	Geen geurtje

Bron: EN 12021\*: Compressed Gas Association (CGA) Grade E, National Fire Protection Association (NFPA) 1500, American National Standards Institute (ANSI/CGA G-7.1'97) \*(BS) EN 12021:1999. *Respiratory protective devices – Compressed air for breathing apparatus. European Committee for Standardisation (CEN), Belgium, 1999.*

### **Aanbevelingen voor duikers**

*Stel vragen en let goed op.* Als je niet zeker bent van de kwaliteit van het ademgas bij een vulstation stel dan vragen over het compressoronderhoud, procedures en testen. Vraag of de bediener van de compressor let op CO en hoe vaak hij monsters naar een lab stuurt voor analyse. Kijk of er aan de muur rapporten hangen van ademgasanalyses en kijk of de vulruimte schoon is, georganiseerd en goed geventileerd. Let op de nabijheid van de inlaat van de compressor van bronnen van uitlaatgassen en kijk of de compressor een uurmeter heeft die in de gaten gehouden kan worden voor regelmatig onderhoud.

*Voer altijd een gascontrole uit voor de duik.* Als je ademgas een ongebruikelijk luchtje of smaakje heeft, duik er dan niet mee – dit is de rode vlag voor vervuiling door olie of verbranding. Bedenk echter wel dat niet alle vervuilende stoffen op deze manier ontdekt kunnen worden; CO bijvoorbeeld is reuk- en smaakloos. Elektronische CO detectoren of producten zoals [DE-OX® SAFE](#) kunnen gebruikt worden om de aanwezigheid van CO in ademgas op te sporen. Duikers moeten altijd zuurstofanalysatoren gebruiken om de hoeveelheid zuurstof in een nitroxmengsel vast te stellen om zuurstofvergiftiging te voorkomen.

### **Bevestigen van contaminatie**

Het vaststellen van contaminatie incidenten uitsluitend op basis van symptomen is moeilijk omdat de daarmee gepaarde symptomen vaak lijken op andere duik- en niet duik gerelateerde ziektes. Als een duiker denkt dat hij blootgesteld is geweest aan slecht ademgas moet hij medisch advies inwinnen en het gas laten testen. Het observeren van de gezondheid van andere duikers die hun flessen op dezelfde plek hebben laten vullen kan helpen bij het vaststellen of de symptomen van de duiken iets te maken hebben met vervuiling.

---

DAN Europe heeft de [Luchtkwaliteit Veiligheidscampagne](#) in 2014 gelanceerd.

Als het niet was door de duikflessen die ons de mogelijkheid bieden onderwater te ademen, zouden we niet van het wondermooie onderwaterleven kunnen genieten. Maar dat is nog geen reden om je ademgas blindelings te vertrouwen. Er zijn verschillende soorten verontreiniging die jouw onderwaterlevensader tot vergif kunnen maken. Het motto "Safety is in the air" wil duikers bewust maken van het risico op verontreinigingen in het ademgas.

Ontdek meer over deze en andere DAN Europe veiligheidscampagnes op [www.daneurope.org](http://www.daneurope.org)

Neem deel aan de campagne via onze [facebook](#) pagina

Volg de campagne via [Twitter](#): #breathinggasquality #divingsafety