arbokennisnet

Samenvatting

Verstikkingsgevaar in besloten ruimten

Opgesteld door

Arthur Groot

Corné Bulkmans

Helger Siegert

Peter Coffeng

Wat is verstikkingsgevaar in besloten ruimtes?

Definitie

Verstikkingsgevaar ontstaat wanneer er in een besloten ruimte onvoldoende zuurstof aanwezig is. Een zuurstoftekort kan ontstaan door:

chemische reacties zoals roesten, uitharden van kitten of verven;
biologische reacties zoals gisten, rottingsprocessen, het kiemen van granen en zaden
het gebruik van inerte gassen binnen een besloten ruimte.

Onvoldoende zuurstof

Onvoldoende zuurstof betekent dat er minder dan 18 vol% zuurstof aanwezig is, terwijl lucht normaal gesproken 21 vol% zuurstof bevat. Wanneer de concentratie zuurstof minder dan 10 vol% is raakt men zonder waarschuwing bewusteloos, er treedt vervolgens hersenletsel op en men kan binnen een paar minuten dood zijn, tenzij er direct reanimatie plaatsvindt.

Inerte gassen

Wanneer inerte gassen worden toegevoerd aan een besloten ruimte zal de zuurstof concentratie geleidelijk naar beneden gaan. In de praktijk maakt men vaak gebruik van gassen zoals stikstof, argon en kooldioxide. Doordat deze gassen geen zuurstof bevatten beschermen zij het product of voorkomen ze brand- en explosiegevaar in een tank. Deze inerte gassen zijn reukloos en geven dus geen waarschuwing, oftewel de mens heeft geen zintuig dat waarschuwt voor zuurstofgebrek, waardoor er sprake is van een sluipend gevaar. Slechts twee keer inademen van stikstof of een ander inert gas veroorzaakt reeds direct bewusteloosheid, waarna de dood snel volgt.

Besloten ruimte

Besloten ruimten zijn normaal gesproken afgesloten van de omgeving, maar worden toch regelmatig betreden voor inspecties, schoonmaak- en onderhoudswerkzaamheden en reparaties.

Om te bepalen of een open tank of kelder als een besloten ruimte moet worden beschouwd kan als vuistregel worden aangehouden dat er sprake is van een besloten ruimte wanneer de diameter kleiner is dan de hoogte.

Andere gevaren in besloten ruimtes

Naast verstikkingsgevaar zijn er ook andere gevaren bij het werken in besloten ruimtes zoals; vergiftiging (toxische gassen/vloeistoffen), bedwelming, explosiegevaar, beperkte bewegingsruimte, beperkte hoeveelheid licht, hitte, vallen, etc. Bij het werken in besloten ruimten geldt in de meeste gevallen dat van de genoemde gevaren er verscheidene tegelijkertijd kunnen optreden.

Beroepsgroepen

Bedrijven en de werknemers hiervan die met verstikkingsgevaar te maken krijgen zijn voornamelijk de bedrijven die zich richten op inspecties, onderhoud, schoonmaakactiviteiten van bijvoorbeeld tanks, kelders, riolen, etc.

Hoe is te achterhalen of er sprake is van verstikkingsgevaar?

Zuurstofmeting

Om vast te stellen of verstikkingsgevaar zich voordoet moet er een zuurstof concentratiemeting zodanig worden uitgevoerd dat deze een vrijgave geeft over de gehele ruimte. Een zuurstof meting kan worden uitgevoerd met een zuurstofmeter, gasdetector of een explosiemeter. Indien de gemeten zuurstofconcentratie onder de 18 vol% ligt is er sprake van verstikkingsgevaar. Om dit gevaar weg te nemen zal de ruimte eerst geventileerd moeten worden totdat de zuurstofconcentratie boven de 18 vol% is.

Indien de ruimte niet of onvoldoende geventileerd kan worden mag de ruimte vervolgens alleen betreden door te werken met gas- of een persluchtmasker.

Wanneer de zuurstof concentratiemeting aangeeft dat er meer dan 21 vol% zuurstof aanwezig is leidt dit tot een verhoogde kans op brand- en explosiegevaar. Ook dan geldt dat de ruimte geventileerd moet worden zodat de zuurstof concentratie naar beneden gaat tot ongeveer 21 vol%.

Blootstelling en verstikkingsgevaar

Een blootstellingmeting zegt alleen iets over de aanwezigheid van stoffen in de atmosfeer gedurende een langere periode. Oftewel een blootstellingmeting zegt niets over het gebrek van zuurstof gedurende een periode waarbij er sprake is van een verstikkingsgevaar. Een blootstellingmeting kunt u dus niet gebruiken voor het bepalen of er verstikkingsgevaar op een bepaald moment zich voordoet, dus moet u voor een blijvende veiligheid van de personen in de besloten ruimte tijdens de werkzaamheden continu controleren op explosieve, zuurstof- en giftige gas-/ dampconcentraties.

Gezondheidseffecten op lange termijn bij het werken in besloten ruimtes

Gezondheidseffecten zijn meestal gebaseerd op ongezonde arbeidsomstandigheden en/of gedrag, die niet acuut tot gezondheidsproblemen leiden maar wel op de langere termijn kunnen leiden tot ziekte. De gezondheidseffecten zijn onder te verdelen in:

- Blootstelling aan giftige dampen, vloeistoffen of stoffen (chemische agentia);
- Infecties door blootstelling aan biologische agentia in besloten ruimtes;
- Overige beroepsziekten in besloten ruimte door fysische agentia.

Bij deze problematiek zal er vaak sprake zijn van een beroepsziekte die door de arbodienst/bedrijfsarts aan het Nederlands centrum voor Beroepsziekten gemeld behoort te worden (www.beroepsziekten.nl).

Wat zegt de Arbowet hierover?

Binnen het wettelijke kader geeft het Arbobesluit (artikel 3.5g) de meeste duidelijkheid over de verplichtingen rondom verstikkingsgevaar. In dit artikel zijn terug te vinden:

> 3,5g-1 Onderzoek in ruimten waar gevaar bestaat voor verstikking bedwelming of vergiftiging dan wel brand of explosie;
> 3,5g-2 Maatregelen in ruimten waar gevaar bestaat voor verstikking bedwelming of vergiftiging dan wel brand of explosie.

De werkgever is op grond van de Arbowet verplicht een beleid te voeren dat erop gericht is de werknemers te beschermen tegen verstikkingsgevaar, het aantal werknemers binnen de besloten ruimte zo laag mogelijk te houden en de duur van de werkzaamheden zo kort mogelijk te houden. De daaraan verbonden risico's voor de werknemer moeten schriftelijk worden vastgelegd in een risicoinventarisatie en -evaluatie.

Wat is er aan te doen?

Bronmaatregelen

Besloten ruimtes zijn vaak inherent aan een proces, denk hierbij bijvoorbeeld aan een riool. Het betrekken van de toekomstige gebruikers en arboprofessionals bij de verschillende fasen van het ontwerp heeft een positieve invloed op de mogelijkheden tot het goed ventileren van deze ruimtes in de uitvoering-, gebruiks- en sloopfase.

Organisatorische maatregelen

Voor het betreden van een besloten ruimte is het sterk aan te bevelen om dit altijd te doen op basis van een werkvergunningsysteem. Een veilige werkmethode wordt samengevat in een 'werkvergunning' en deze dient aandacht te besteden aan de volgende onderwerpen:

> risicobeoordeling en methodebeschrijving;
> inblokken van installatiedelen;
> veilige toegang en uitgang;
> gasanalyse & persoonlijke gasdetectie-apparatuur;
> wachtgatsman en reddingsmiddelen;
> adembeschermingsapparatuur;
> noodprocedure.

De werkvergunning zou vervolgens ondersteund moeten worden met de volgende procedures:

procedure voor de gasmeting zelf;
de gasmeting voor aanvang werkzaamheden;
een procedure rondom de werkzaamheden;
noodprocedure in geval van calamiteiten.

Technische maatregelen

Indien een ruimte wordt aangemerkt als besloten ruimte kunnen de volgende technische maatregelen worden genomen om toch veilig te kunnen werken:

Een besloten ruimte zodanig te ontwerpen (geen dode hoeken) zodat deze goed geventileerd kan worden;
Ventilatoren aanbrengen bij oplevering van de ruimte of voorzieningen aanbrengen zodat ventilatoren eenvoudig geplaatst kunnen worden;
Voorzieningen aanbrengen zodat een goede zuurstof concentratiemeting mogelijk is.

Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's)

Wanneer er sprake is van zuurstofconcentratie lager dan 18 vol.% mag een ruimte alleen betreden worden met zogenaamde ‘onafhankelijke adembescherming’. Dit betekent dat de ingeademde lucht ‘onafhankelijk’ is van de in de ruimte aanwezige lucht. En dat betekent dus ook dat filtermaskers niet in de besloten ruimte mogen worden gebruikt. Wanneer de kans op contact met schadelijke (rest)stoffen bestaat, worden naast onafhankelijke adembescherming ook nog andere PBM’s gedragen. Deze PBM’s zijn:

beschermende kleding;
handschoenen;
veiligheidsschoenen of -laarzen;
oogbeschermingsmiddelen.

Wie gaan slim om met dit probleem?

Verstikkingsgevaar is een onzichtbaar, geruisloos, geurloos en dodelijk gevaar. De EIGA (http://www.eiga.org) is de brancheorganisatie van de leveranciers van gassen in Europa. Deze organisatie geeft veel informatie over het werken met inerte gassen en het bijbehorende verstikkingsgevaar. Klik hier (http://www.eiga.be/pdf/Doc%2044%2000%20E.pdf) om een richtlijn (in het Engels) te downloaden over verstikkingsgevaar op basis van inerte gassen.

Binnen Nederland is Linde Gas Benelux (leverancier van gassen) actief op het gebied van voorlichting over verstikkingsgevaar. Klik hier (https://www.linde-gas.nl/nl/index.html) om de folder te downloaden.