

# Procedure Werken in besloten ruimten

**Een besloten ruimte is een ruimte met één of enkele kleine openingen/toegangen waar gebrekkige of geen natuurlijke ventilatie aanwezig is. De ruimte wordt gekenmerkt door de volgende arbo risico's: verstikkingsgevaar, brand of explosiegevaar, bedwelming of vergiftiging of beknelling en stroomdoorgang.**

In de scheepsbouw en -reparatie zijn de volgende besloten ruimten aan te wijzen:

- Tanks zoals ladingtanks, ballasttanks en brandstoftanks;
- Dubbele wanden, dubbele bodems, ketels, luchtkasten, pijpentunnels, voorpieken en kofferdammen.

Ruimten zoals secties van schepen in aanbouw, pompkamers, boegschroefruimten, tijdelijke tenten en machinekamers kunnen ook aan de bovenstaande definitie voldoen.

Altijd eerst nagaan of er alternatieven zijn voor het werk in besloten ruimte. Zijn er alternatieve werkmethoden beschikbaar die werken in besloten ruimte niet noodzakelijk maken. Bijvoorbeeld door zoveel mogelijk voorbereidende werkzaamheden buiten de besloten ruimte uit te voeren.

## Arboaspecten

In de besloten ruimten kunnen resten van vloeistoffen, gassen en dampen, fijn stof of nevels aanwezig zijn. Deze kunnen ook door werkzaamheden in de ruimte gebracht worden/ terecht komen. De stoffen kunnen zelf of in combinatie verstikking, brand/explosie of bedwelming/vergiftiging veroorzaken.

## Verstikkingsgevaar

Verstikkingsgevaar ontstaat wanneer het zuurstofgehalte te laag is. Deze situatie kan in de besloten ruimten in combinatie met onvoldoende ventilatie ontstaan, doordat:

- De ruimte gevuld is geweest met inerte gassen zoals stikstofvulling of blusmiddel;
- De zuurstof verbruikt is door chemische processen zoals roesten van metaal;
- De zuurstof verbruikt is door biologische processen zoals rotting, gisting of kiemen van zaden;
- Zuurstof verbruikt is door zuurstofconsumerende processen/werkzaamheden, zoals het uithardingsproces van verf of werkzaamheden zoals heetstoken.
- Zuurstof verdrongen is door andere gassen

## Brand- of explosiegevaar

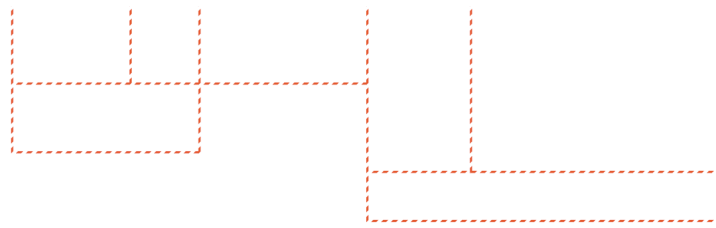
Bij reparatie of aanpassing (refit) van een schip dient rekening gehouden te worden met restanten van stoffen die nog in de besloten ruimten, pompen en leidingen aanwezig kunnen zijn. Deze restanten kunnen (bij vrijkomen) mogelijk een brand of explosie, bedwelming of vergiftiging veroorzaken.

Brand- of explosiegevaar is aanwezig als:

- In de ruimte brandbare gassen en/of vloeistoffen kunnen vrijkomen door werkzaamheden zoals verven en openen van leidingen of door lekkage van slangen;
- Een te hoog zuurstofgehalte ontstaat door lekkage van slangen of andere onderdelen van las- of brandsnijapparatuur.

## Bedwelming of vergiftiging

Bedwelming of vergiftiging kan ontstaan, doordat in de ruimte giftige gassen of dampen vrijkomen tijdens werkzaamheden zoals verven, lassen en branden of door het openen van leidingen en pompen bij reparatie of aanpassing.



### Beknelling en stroomdoorgang

Naast de gevaren die stoffen in besloten ruimten met zich meebrengen zijn er de volgende specifieke gevaren die te maken hebben met de aard en de vorm van deze ruimten:

stroomdoorgang (elektrocucie) door isolatiedefecten of -beschadigingen aan elektrisch gereedschap dat gebruikt wordt in de besloten ruimte; beknelling of geraakt worden door bewegende delen die zich in de besloten ruimte bevinden.

### Aangrenzende ruimten

Bij werkzaamheden in besloten ruimten is het van belang dat ook rekening gehouden wordt met de gevaren, werkende mensen in de andere ruimte, temperatuur, brandgevaar etc., die aanwezig zijn in aangrenzende ruimten. De gevaren in deze aangrenzende ruimten mogen geen risico vormen voor de werknemers.

### Overige gevaren

Er zijn ook gevaren die te maken hebben met de verlichting van de ruimte, de omstandigheden (hoge of lage temperatuur, hoge of lage luchtvochtigheid) of het karakter van de uit te voeren werkzaamheden. Deze minder specifieke gevaren voor besloten ruimten zijn:

- Vallen en uitglijden door vuile ladders en trappen;
- Struikelen door obstakels die onvoldoende verlicht zijn of door een gebrek aan orde en netheid;
- Geraakt worden door vallende voorwerpen of restanten van stoffen;

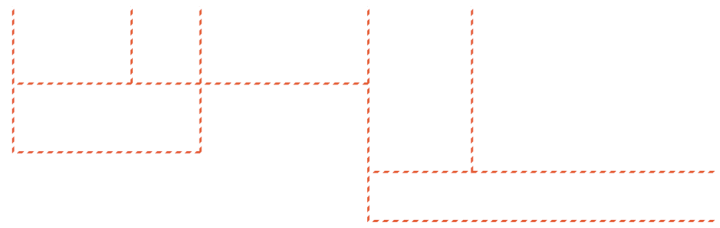
- Lichamelijke belasting door ongunstige werkhouding en zwaar werk;
- Hinderlijk of schadelijk geluid van eigen werkzaamheden of werkzaamheden in andere ruimten (klankkast);
- Valgevaar door werken op hoogte.

Omdat deze gevaren ook bij andere ruimten/ werkplekken voorkomen worden deze in deze catalogus niet verder behandeld.

### Veiligheids- en gezondheidsverklaring tankschepen

Voordat werkzaamheden plaats mogen vinden aan of op tankschepen die in bedrijf zijn of zijn geweest zal volgens de arbeidsomstandighedenwetgeving een veiligheids- en gezondheidsverklaring verkregen moeten worden. Deze verklaring wordt afgegeven na een onderzoek door een gecertificeerde gasdeskundige. In de verklaring is aangegeven waar, welke werkzaamheden onder bepaalde omstandigheden uitgevoerd mogen worden. Omdat deze wetgeving specifiek op tankschepen van toepassing is, wordt dit onderwerp niet behandeld.





## Maatregelen

Bij het werken in besloten ruimten is er sprake van een diversiteit aan gevaren. Het beschrijven van de maatregelen per gevaar is hierdoor omvangrijk. Om de uitvoering van de benodigde activiteiten in de praktijk mogelijk te maken, zijn deze geclusterd in een zestal maatregelen. In onderstaande tabel is aangegeven op welke gevaren de maatregelen betrekking hebben.

Code	Maatregel	Gevaar				
		Verstikking	Brand/explosie	Bedwelming/vergiftiging	Bekneling	Stroomdoorgang
BR.01	Onderzoek van besloten ruimten en aangrenzende ruimten	X	X	X	X	X
BR.02	Ventilatie aanbrengen	X	X	X		
BR.03	Persoonlijke beschermingsmiddelen	X	X	X		
BR.04	Gebruik van veilige spanning					X
BR.05	Werkvoorwaarden vaststellen	X	X	X	X	X
BR.06	Opleiding, voorlichting, training, onderricht en toezicht	X	X	X	X	X

### BR.01 Onderzoek van de besloten ruimte en aangrenzende ruimten

Voordat een werknemer voor de eerste keer een besloten ruimte betreedt, moet onderzoek naar de mogelijke gevaren plaatsvinden. Een belangrijk onderdeel van dit onderzoek is het vooraf meten van het zuurstofgehalte, de hoeveelheid brandbare gassen en de hoeveelheid giftige, bedwelmende of verstikkende gassen. De ruimte kan veilig betreden worden als de volgende ruimtecondities aanwezig zijn:

- Het zuurstofgehalte moet minimaal 20,0% en maximaal 21,0% zijn;
- De gemeten waarde van brandbare dampen en gassen moet lager zijn dan 10% van de onderste explosiegrens (LEL);
- De gemeten concentraties van de giftige, bedwelmende of verstikkende stoffen moeten onder de wettelijke grenswaarden liggen. (zie <http://www.ser.nl/nl/taken/adviserende/grenswaarden.aspx> voor wettelijke grenswaarde)

De resultaten van de metingen dienen eenduidig en betrouwbaar te zijn en schriftelijk te worden vastgelegd. In ieder geval dient het tijdstip van de meting en de gemeten waarden schriftelijk te worden vastgelegd.

Gedurende de werkzaamheden worden zo nodig frequente herhalingsmetingen uitgevoerd van de aanwezige stoffen en het zuurstofgehalte indien de kans op brand/explosie, vergiftiging, bedwelming of verstikking in de ruimte of nabij de toegang van de ruimte tijdens de werkzaamheden blijft bestaan of vergroot wordt. Bij risico wijzigende omstandigheden dient vaker tot zelfs continu gemeten te worden.

Naast het meten van concentraties in de besloten ruimte moet het onderzoek gericht zijn op de naleving/uitvoering van de volgende maatregelen:

- BR.02 Ventilatie aanbrengen;
- BR.03 Persoonlijke beschermingsmiddelen;
- BR.04 Gebruik van veilige spanning;
- BR.05 Werkvoorwaarden vaststellen.

### BR.02 Ventilatie aanbrengen

Als het gevaar op verstikking, brand/explosie of bedwelming/vergiftiging door werkzaamheden of omstandigheden aanwezig is, dan dient de ruimte gericht en voldoende geventileerd te worden om dit gevaar weg te nemen. Een goede ventilatie garandeert niet in alle gevallen de veiligheid van de medewerkers. Vuistregel voor goede ventilatie is 700 m<sup>3</sup>/uur verse lucht per persoon die aanwezig is in de ruimte (conform de arbocatalogus IASROOK). De slangen voor het aan- of afvoeren van de lucht dienen in goede staat te verkeren. Extra aandacht dient in ieder geval besteed te worden aan het





gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (zie maatregel BR.03).

Om de betreffende gevaren weg te houden zal ook na bepaalde werkzaamheden, zoals verfspuiten, de ruimte geventileerd moeten blijven totdat het uit-/verdampen niet meer plaatsvindt en voldaan wordt aan de ruimtecondities zoals die in BR.01 zijn aangegeven.

### **BR.03 Persoonlijke beschermingsmiddelen**

Afhankelijk van de werkzaamheden is het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) noodzakelijk. Deze PBM's zijn ook nodig als de werkzaamheden in besloten ruimten worden uitgevoerd. Extra aandacht dient besteed te worden aan de adembescherming. Door de werkzaamheden zoals verfspuiten of door de mogelijke aanwezigheid van (extreem) toxische stoffen kan het noodzakelijk zijn om onafhankelijke adembescherming toe te passen. Dit houdt in dat de ingeademde lucht onafhankelijk moet zijn van de lucht die in de ruimte aanwezig is. Het gebruik van filtermaskers is dan niet toegestaan.

Het verfspuiten wordt veelal uitgevoerd door gespecialiseerde bedrijven. Door de brancheorganisatie van deze bedrijven wordt een rekenmodel ter beschikking gesteld op [www.blootstellingsbeoordeling.nl](http://www.blootstellingsbeoordeling.nl) die gebruikt kan worden om te bepalen of de betreffende grenswaarden tijdens het verfspuiten worden overschreden.

Overige risico's die niet direct gerelateerd zijn aan werken in besloten ruimte zoals beschreven onder kopje 'overige gevaren' kunnen het gebruik andere PBM's noodzakelijk maken. Voorbeelden van deze PBM's zijn:

- Veiligheidshelm;
- Beschermende kleding;
- Handschoenen;
- Veiligheidsschoenen of -laarzen;
- Oog- of gelaatbescherming;
- Gehoorbescherming.

Verdere uitwerking ten aanzien van gebruik van deze PBM's valt niet onder de scope van deze catalogus en wordt hier niet verder uitgewerkt.

### **BR.04 Gebruik van veilige spanning**

Bij werkzaamheden in besloten ruimte, waarbij tevens de persoon voortdurend in contact is met metalen of andere geleidende delen en zich moeilijk kan onttrekken aan gevaar, is bij het gebruik van elektrisch materieel elektrocutiegevaar aanwezig. Om elektrocutiegevaar te voorkomen gelden de volgende regels:

Als verplaatsbaar elektrisch materieel gebruikt wordt, is onderstaande aanpak van toepassing:

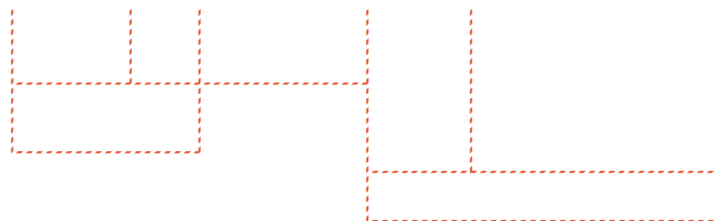
1. Verplaatsbaar elektrisch materieel heeft in beginsel een ingebouwde voedingsbron.
2. Als een ingebouwde voedingsbron niet mogelijk is, dan is het verplaatsbaar materieel uitgevoerd met een extra lage spanning, namelijk:
  - a. een wisselspanning van maximaal 50 Volt mits circuit is gescheiden van hoofdcircuit door middel van een scheidingstrafo of
  - b. een gelijkspanning van maximaal 120 Volt, mits gelijkstroom circuit is gescheiden van hoofd circuit door middel van een scheidingstrafo.
3. Zwevend net door middel van een scheidingstrafo. Per trafo slechts 1 apparaat aansluiten. Apparaat moet dubbel geïsoleerd zijn (klasse II) of indien niet verkrijgbaar klasse I.
4. Lastransformatoren voor laswerk in besloten ruimten, moeten te allen tijde buiten de besloten ruimte zijn opgesteld en voorzien zijn van veilige spanning voor het gedeelte dat in de besloten ruimte wordt gebracht

### **BR.05 Werkvoorwaarden vaststellen**

Om een besloten ruimte veilig te kunnen betreden, is het van groot belang dat intern afspraken over de werkwijze worden gemaakt. In deze werkvoorwaarden worden in ieder geval de volgende onderwerpen/ maatregelen opgenomen onderzoeken van de besloten ruimte en de omgeving volgens BR.01;

- Gerichte en voldoende ventilatie aanbrengen volgens BR.02;
- De juiste en veilige persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken volgens BR.03;
- Het gebruiken van veilige spanning volgens BR.04;
- Bewegende delen in de besloten ruimten moeten absoluut niet kunnen gaan bewegen. Dat betekent schakelaars op nul en blokkeren, maar ook zekeringen verwijderen;





- Borgen dat restanten van stoffen in leidingen niet in de besloten ruimte terecht kunnen komen. Dit kan onder andere door het plaatsen van steekflenzen in leidingen.
- Bemanning / eigenaar instrueren dat zij geen borgingen e.d. mogen verwijderen zonder toestemming van de werf.
- Direct beëindigen van de werkzaamheden als een gevaarlijke of afwijkende situatie ontstaat;
- Een adequate en geoefende noodprocedure in het kader van de bedrijfshulpverlening dient op het bedrijf aanwezig te zijn evenals middelen om personen uit een besloten ruimte te evacueren. Buiten de ruimte moet iemand aanwezig zijn die in geval van nood anderen kan waarschuwen. De noodprocedure moet ten minste de volgende onderdelen bevatten:
  - Plan van aanpak met betrekking tot evacueren van persoon uit besloten ruimte
  - Taakverdeling van het evacuatieteam
  - Beschrijving van de hulpmiddelen die beschikbaar zijn voor de evacuatie van een persoon uit een besloten ruimte
- Geen gasflessen in de besloten ruimte. Als er gas nodig is om te lassen, te snijden enzovoort dan met slangen werken. Tijdens pauzes deze slangen mee naar buiten nemen of afkoppelen en drukloos maken;
- Controleren of slangen geen gas lekken;
- Rekening houden met eventuele restanten van stoffen in leidingen. Leidingen loskoppelen en afblinden of anders de afsluiters voor en achter in de leidingen sluiten en verzegelen;
- De werkzaamheden in een besloten ruimte afstemmen met de werkzaamheden die in de omgeving plaatsvinden (ook op elkaar letten);
- Voldoende verlichting voor het betreden van de ruimte en voor het uitvoeren van de werkzaamheden in de besloten ruimte aanbrengen;
- Het verplaatsen van materialen moet door de medewerker in de besloten ruimte op een veilige manier mogelijk zijn;
- Alleen medewerkers die de benodigde voorlichting/instructie en training hebben gevolgd mogen met gasmeetapparatuur werken. Dit dient goed aantoonbaar en geborgd te zijn;
- Na het beëindigen van verfwerkzaamheden, dienen alle restproducten, zoals restant verf en kwasten, direct uit de ruimte verwijderd worden.

## **BR.06 Opleiding, voorlichting, training, onderricht en toezicht**

Het is belangrijk dat werknemers die besloten ruimten mogelijk moeten betreden, deze ook als zodanig herkennen en de benodigde maatregelen treffen om deze ruimten veilig te kunnen betreden. Van de werknemers wordt dus naast het opvolgen van de werkvoorwaarden ook een hoge mate van veiligheidsbesef gevraagd. Om dit te bereiken (en vast te houden) zullen werknemers voorgelicht en geïnstrueerd moeten worden. In de voorlichting zal ook aandacht besteed moeten worden aan algemene onderwerpen zoals orde en netheid. Leg tevens vast wie welke opleiding gevolgd heeft en wanneer. De voorlichting dient minimaal eens per 2 jaar plaats te vinden.

De gasmetingen in besloten ruimten moeten worden uitgevoerd door medewerkers die hiervoor getraind zijn. In de training moeten de risico's van besloten ruimten, de werking van de gebruikte gasmeetapparatuur, de gebruikte alarmwaarden en de wijze van meten aan de orde komen. De inhoud van de training moet op het bedrijf aanwezig zijn en van deelname moet registratie worden bijgehouden. De training moet minimaal tweejaarlijks worden herhaald.

### **Wettelijk kader:**

- Arbobesluit artikel 3.5g, 3.5h, 4.6, 4.10d en hoofdstuk 7 en 8
- Arboregeling paragraaf 4.1
- NEN 3140 en NEN 1010

### **Geraadpleegde literatuur/bronnen:**

- Arbeidsrisico's in de scheepsbouw en –reparatie, juni 2008, Arbeidsinspectie
- Algemene veiligheids- en gedragsregels op scheepswerven van Scheepsbouw Nederland febr. 2009
- AI-5 Veilig werken in besloten ruimten, 4de druk, Sdu uitgevers
- Praktijkgids Arbeidsveiligheid, 2007, Kluwer
- [www.wetten.overheid.nl](http://www.wetten.overheid.nl)

