

Werken in besloten ruimten

Arbouw-advies voor de bouwnijverheid

Arbouw is door werkgevers- en werknemersorganisaties opgericht om de arbeidsomstandigheden in de bouwnijverheid te verbeteren en het ziekteverzuim te verminderen. Binnen Arbouw participeren Bouwend Nederland, FOSAG-NOA, FNV Bouw en CNV Vakmensen.

© Stichting Arbouw. Alle rechten voorbehouden.

De producten, informatie, tekst, afbeeldingen, foto's, illustraties, lay-out, grafische vormgeving, technische voorzieningen en overige werken van Stichting Arbouw ("de werken"), waarin substantieel is geïnvesteerd, zijn beschermd onder de Auteurswet, de Benelux Merkenwet, de Databankenwet en andere toepasselijke wet- en regelgeving. Behoudens wettelijke uitzonderingen mag niets daarvan worden veeelvoudigd, aan derden ter beschikking gesteld of openbaar gemaakt, zonder voorafgaande toestemming van Stichting Arbouw. Het bekijken van de werken en het maken van kopieën voor eigen individueel gebruik is toegestaan voorzover binnen de toepasselijke wet- en regelgeving aangegeven grenzen.

De woord- en beeldmerken op de werken zijn van Stichting Arbouw en/of haar licentiegever(s). Het is niet toegestaan één of meerdere van deze merken en logo's te gebruiken zonder voorafgaande toestemming van Stichting Arbouw of de betrokken licentiegever(s).

Stichting Arbouw is niet aansprakelijk voor (de inhoud van) haar (informatie)producten, software daaronder mede begrepen, noch voor het (her)gebruik daarvan door derden. Stichting Arbouw is niet aansprakelijk voor fouten in (de inhoud van) haar (informatie)producten noch voor eventuele (gevolg) schade, van welke aard dan ook, die voortvloeit uit het (her)gebruik daarvan door derden.

Arbouw

Postbus 213
3840 AE Harderwijk

T 0341 46 62 00
F 0341 46 62 11
info@arbouw.nl
www.arbouw.nl

Voor vragen over arbeidsomstandigheden:
Arbouw Infolijn 0341 46 62 22

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Definities	5
3	Gevaren	6
3.1	Gevaar voor verstikking	6
3.2	Brand- en explosiegevaar	7
3.3	Gevaar voor bedwelming of vergiftiging	8
3.4	Gevaar voor elektrocutie	9
3.5	Gevaar voor verwonding	9
3.6	Omstandigheden die de gevaren verhogen	10
4	Vorbereidingsfase	11
4.1	Organisatorische maatregelen	11
4.1.1	Veiligheids- en gezondheidsplan (V&G-plan)	11
4.1.2	Voorlichting en instructie	11
4.1.3	Bedrijfshulpverlening en noodprocedure	12
4.1.4	Veiligwerkvergunning	13
4.1.5	Toezicht en communicatie	14
4.1.6	Planning van tijd en inzet van werknemers	15
4.2	Technische maatregelen	16
4.2.1	Het voorkómen van gevaarlijke werkzaamheden	16
4.2.2	Visueel inspecteren en meten	16
4.2.3	Markeren van de gevarenzone	17
4.2.4	Vrijhouden van de toegang	17
4.2.5	Ventileren en leegpompen	18
4.2.6	Afsluiten van leidingen	18
4.2.7	Stilzetten van bewegende delen	19
4.2.8	Elektrische apparatuur en verlichting	19
4.2.9	Noodverlichting	20
4.2.10	Blusmiddelen en veiligheidsvoorzieningen	20
4.2.11	Apparatuur in de omgeving	21
4.3	Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM)	21
4.3.1	Bijzondere persoonlijke beschermingsmiddelen	22
4.3.2	Onderhouden en opbergen van persoonlijke beschermingsmiddelen	22

Inhoudsopgave

5	Uitvoeringsfase	23
5.1	Veiligheids- en gezondheidsplan (V&G-plan)	23
5.2	Persoonlijk hygiëne	23
5.3	Maatregelen bij specifieke werkzaamheden	23
5.3.1	Lassen en snijden	24
5.3.2	Reinigingswerkzaamheden	25
5.3.3	Voorbehandelen en aanbrengen van verf	26
6	Bijlage	27
	Bijlage 1 Controlelijst werken in besloten ruimten	28
7	Informatie	31

Werken in besloten ruimten brengt specifieke risico's voor de veiligheid en gezondheid met zich mee. Er is kans op dodelijke ongevallen, verwondingen en ongelukken met blijvende invaliditeit als gevolg. Veel incidenten vinden plaats doordat werknemers niet of onvoldoende op de hoogte zijn van de gevaren die het werken in deze ruimten met zich mee kan brengen. Bovendien is hulpverlening in besloten ruimten vaak moeilijk. Het werken in besloten ruimten moet daarom worden gezien als een zeer risicovolle activiteit.

Dit Arbouwadvies is bedoeld als informatiebron over de belangrijkste gevaren die kunnen optreden bij het werken in besloten ruimten. De maatregelen waarmee deze gevaren gereduceerd of weggenomen kunnen worden, zijn in dit advies aangegeven.

De opbouw van het advies volgt het bouwproces:

- In hoofdstuk twee worden enkele definities gegeven.
- In hoofdstuk drie wordt ingegaan op de specifieke werkzaamheden en gevaren die verbonden zijn aan het werken in besloten ruimten.
- Hoofdstuk vier gaat over de maatregelen die tijdens de werkvoorbereiding moeten worden getroffen. In hoofdstuk vijf worden de maatregelen tijdens de uitvoering besproken.
- De bijlage bevat een controlelijst waarmee de gevaarlijke situaties op de werkplek kunnen worden onderkend. Aan de hand daarvan kunnen de juiste maatregelen worden genomen.

Het is belangrijk regelmatig met elkaar te overleggen over de uit te voeren werkzaamheden, de gevaren en de te nemen maatregelen. De informatie in dit advies kan gebruikt worden bij het voeren van werkoverleg, coördinatieoverleg en het geven van voorlichting en instructie (toolbox-meetingen).

Van een *besloten ruimte* is sprake wanneer de ruimte een beperkte toegankelijkheid heeft en waarin gevaar voor verstikking, bedwelming of vergiftiging bestaat. Werkzaamheden in besloten ruimten zijn bijvoorbeeld onderhouds- en schoonmaakwerkzaamheden, reparaties en inspecties.

In de bouw- en nijverheid worden bijvoorbeeld als besloten ruimten aangemerkt:

- kelders;
- installatieruimten;
- kruipruimten onder vloeren;
- ketels en opslagreservoirs;
- putten en sleuven;
- pijpleidingen.

Riolen en (geboorde) tunnels worden ook tot de besloten ruimten gerekend. Echter, bij het werken in deze ruimten treden andere specifieke gevaren op. Deze werkplekken en ruimten worden in dit advies niet behandeld.



Werken in een tank

Een besloten ruimte is niet hetzelfde als een afgesloten ruimte. *Afgesloten ruimten* worden ook onder normale werkomstandigheden regelmatig betreden en zijn bijvoorbeeld magazijnen, parkeergarages, viaducten, zogenaamde “doorwerktenten” en doorwerkvoorzieningen. Een afgesloten ruimte wordt beschouwd als een besloten ruimte, wanneer de ventilatiemogelijkheden beperkt zijn.

De gevaren die kunnen optreden bij het werken in besloten ruimten hangen samen met de aard van de ruimte en het soort werk dat er wordt uitgevoerd. Vaak zijn de ruimten laag, is de werkvloer ongelijk en is er geen of slechte ventilatie en verlichting.

De bewegingsvrijheid van de werknemers kan extra beperkt zijn, bijvoorbeeld door het dragen van beschermende kleding en ademhalingsapparatuur. Bovendien is de houding waarin het werk wordt uitgevoerd meestal niet optimaal. Bij diverse werkzaamheden kunnen gevaarlijke stoffen vrijkomen. Ten gevolge van de beperkte ruimte kan de concentratie van deze stoffen snel oplopen tot een gevaarlijk niveau. De mogelijkheid om de ruimten snel te verlaten is veelal niet of nauwelijks aanwezig. Er is meestal maar één kleine ingang die tevens als uitgang dient. Bovendien is het vanuit de ruimten moeilijk om zonder hulpmiddelen de buitenwereld te alarmeren.

In de meeste gevallen treden meerdere risico's tegelijkertijd op. Specifieke gevaren die kunnen optreden bij het werken in besloten ruimten zijn:

- gevaar voor verstikking;
- brand- en explosiegevaar;
- gevaar voor bedwelming of vergiftiging;
- gevaar voor elektrocutie;
- gevaar voor verwonding door vallen, vallende voorwerpen of bewegende machinedelen.

3.1 Gevaar voor verstikking

Onder normale omstandigheden bestaat de omgevingslucht voor 21 volumepercent (vol.%) uit zuurstof. Hierbij kan normaal adem worden gehaald. Als de zuurstofconcentratie tot onder 18 vol.% daalt, ontstaat gevaar voor verstikking. In een besloten ruimte moet daarom minimaal 18 vol.% zuurstof aanwezig zijn. Een bijkomend gevaar van een verlaagde zuurstofconcentratie is dat dit niet met de zintuigen is waar te nemen, waardoor zuurstofgebrek vaak te laat wordt opgemerkt.

Bovendien raakt het slachtoffer door licht zuurstofgebrek aanvankelijk in een roes, waardoor hij de gevaren niet onderkent.

Een tekort aan zuurstof in de ruimte kan ontstaan doordat de aanwezige zuurstof wordt verbruikt in chemische of biologische reacties, zoals bij roestvorming in stalen tanks, of bij las- en snijwerkzaamheden. Ook kan de aanwezigheid van andere, zogenaamde inerte gassen, zoals stikstof of kooldioxide een zuurstoftekort veroorzaken. Deze gassen worden in zeldzame gevallen doelbewust toegepast om zuurstof uit een besloten ruimte te verdrijven om daarmee brand- en explosiegevaar te vermindere-

ren. De hoeveelheid zuurstof in de besloten ruimte mag overigens ook niet te hoog worden in verband met brandgevaar (zie 3.2). Voor aanvang van de werkzaamheden en voordat andere metingen worden gedaan, dient de hoeveelheid zuurstof gemeten te worden.

3.2 Brand- en explosiegevaar

Brandgevaar ontstaat door de aanwezigheid van een brandbare stof in combinatie met de aanwezigheid van zuurstof en een ontstekingsbron. Om brand of explosies te voorkomen dient men één van deze factoren weg te nemen. Bij een bepaalde mengverhouding van een gas of damp met zuurstof ontstaat gevaar voor explosie. Een zuurstofconcentratie hoger dan 21 vol.% verhoogt het brandgevaar. In een besloten ruimte met 30 vol.% zuurstof is één vonk voldoende om een katoenen overall binnen een minuut volledig te verbranden.



Brandbare en explosieve stoffen die in besloten ruimten kunnen voorkomen zijn bijvoorbeeld verven, oplosmiddelen, (resten van) materialen en poetslappen. Bij sommige werkzaamheden kan brand of explosie optreden:

- het aanbrengen van (roestwerende) verf op de binnenwanden. Door verdamping van het oplosmiddel uit de verf kan een explosief damp-luchtmengsel ontstaan. Bij roestige en dus poreuze wanden is dit gevaar extra groot omdat dergelijke wanden veel damp vasthouden. Deze damp komt vrij bij stijging van de temperatuur, bij het afkrabben van de roestlaag of bij het verwijderen van bezinksel of neerslag uit de ruimte;
- (autogeen) lassen en snijden. Hierbij ontstaan vonken die aanwezige materialen kunnen laten ontbranden of die als ontstekingsbron werken voor een brandbaar of explosief gas- of dampmengsel.
- bij het gebruik van ondeugdelijke elektrische apparatuur. Vonken kunnen voor explosies zorgen;
- bij het gebruik van defecte of onjuist ingestelde (snij)branders;
- door vrijkomend gas of zuurstof uit niet goed afgesloten gas- en zuurstofflessen of door lekkage van slangen- en slangkoppelingen, waardoor zuurstof of andere gassen ontsnappen;
- het oneigenlijk gebruik van zuurstof, bijvoorbeeld voor afkoeling van het lichaam, ventilatie of schoonmaakdoeleinden. De zuurstofconcentratie in de ruimte neemt dan toe;
- ontlading van statische elektriciteit. Ook hierbij kunnen vonken als ontstekingsbron functioneren.

3.3 Gevaar voor bedwelming of vergiftiging

Werknemers kunnen bedwelmd raken of andere vergiftigingsverschijnselen krijgen als ze worden blootgesteld aan gevaarlijke stoffen. Vaak treden de gezondheidseffecten door deze blootstelling meteen op, maar

soms worden de effecten pas na enige tijd merkbaar. Gevaarlijke stoffen kunnen het lichaam binnenkomen via de longen (inademen), of via de mond als er tijdens het werk wordt gegeten of gedronken. Een aantal stoffen kan ook door de huid heen dringen.

Werkzaamheden of situaties in besloten ruimten waarbij gevaarlijke stoffen vrijkomen zijn:

- werken met vluchtige stoffen, zoals bij schoonmaken of schilderen;
- autogeen en elektrisch lassen, snijden en branden. De gevolgen van de te hoge concentraties van dampen die hierbij vrijkomen zijn vaak pas later merkbaar;
- werken op of met grond die vervuild is met gevaarlijke stoffen. Dit kan gebeuren in kelders, kruipruimten, sleuven en putten;
- lekkage van leidingen die gevaarlijke stoffen bevatten.

3.4 Gevaar voor elektrocutie

Elektrocutie kan optreden door aanraking van voorwerpen die onder spanning staan. Elektrisch gereedschap en kabels kunnen onder spanning staan als deze beschadigd zijn, bijvoorbeeld door knellen. Bij het aanraken van beschadigde kabels kan een werknemer geëlektrocuteerd worden. Als de beschadigde kabels contact maken met metalen delen of wanden van de besloten ruimte kunnen deze ook onder spanning komen te staan.

3.5 Gevaar voor verwonding

Op alle werkplekken, dus ook in besloten ruimten, bestaat gevaar voor verwonding door vallen, vallend gereedschap en materiaal of door bewegende machinedelen. De vaak ongelijke ondergrond in combinatie met weinig of geen verlichting zorgt voor extra risico's.

3.6 Omstandigheden die de gevaren verhogen

Er zijn diverse omstandigheden denkbaar die gevaren verhogen.

Het gevaar voor vallen en gewond raken neemt toe als in de besloten ruimten de trappen, leuning en vloeren vuil en glad zijn. Als gereedschappen en materialen niet worden opgeruimd neemt het gevaar voor struikelen toe.

Bepaalde weersomstandigheden zijn van invloed op de gevaren. Bij een hoge temperatuur verdampen gevaarlijke stoffen sneller en neemt de kans op brand of explosie toe. Andere factoren zijn:

- lage windsnelheid en veranderlijke windrichting, waardoor de ventilatie vermindert;
- hoge luchtvochtigheid (bijvoorbeeld bij mist). Ook hierdoor vermindert de ventilatie;
- lage luchtvochtigheid (bijvoorbeeld bij vorst). Hierdoor kan kleding statisch worden, waardoor vonken kunnen ontstaan.

Om veilig te kunnen werken in besloten ruimten moeten werknemers de gevaren kennen en herkennen. In de voorbereidingsfase van het werk dienen daarom alle mogelijke gevaren te worden beoordeeld en moeten maatregelen worden getroffen om deze gevaren weg te nemen of te verminderen. De maatregelen kunnen van organisatorische of technische aard zijn.

4.1 Organisatorische maatregelen

De organisatorische maatregelen die in de voorbereidingsfase moeten worden genomen, staan hieronder beschreven.

4.1.1 Veiligheids- & gezondheidsplan (V&G-plan)

Voor het werken in besloten ruimten is volgens de wetgeving een V&G-plan verplicht. Het ontwerp moet zo worden opgezet dat gevaren worden verminderd of voorkomen. De resterende gevaren die in de ontwerpfase niet kunnen worden opgelost, moeten worden opgenomen in het veiligheids- en gezondheidsplan (V&G-plan). Er dient een risico-inventarisatie en -evaluatie te worden uitgevoerd waarbij alle in de besloten ruimte aanwezige risico's aan de orde komen. De maatregelen die genomen moeten worden om deze risico's te voorkomen of te verminderen, dienen te worden verwerkt in het bestek en op de tekeningen.

De risico's dienen te worden beoordeeld aan de hand van gegevens over de constructie van de ruimte, de omgeving en de bij de werkzaamheden benodigde stoffen, materialen en gereedschappen. In de Arbeidsomstandighedenwetgeving (Arbobesluit en Beleidsregels) zijn eisen met betrekking tot het werken met gevaarlijke stoffen in besloten ruimten vastgelegd.

4.1.2 Voorlichting en instructie

Om zo veilig mogelijk te kunnen werken, moeten alle werknemers die betrokken zijn bij het werken in besloten ruimten weten wat de gevaren zijn, welke maatregelen moeten worden getroffen en wat de procedures zijn. Om dit te bereiken moet hierover onder verantwoordelijkheid van de direct leidinggevende voorlichting en instructie worden gegeven.



Bij de voorlichting en instructie dient aandacht te worden besteed aan:

- het werken in besloten ruimten in het algemeen;
- de werkmethoden;
- de mogelijke gevaren;
- de maatregelen, waaronder persoonlijke beschermingsmiddelen (pbm);
- de communicatieprocedures;
- de reddingsprocedures;
- de bedrijfshulpverlening.

4.1.3 Bedrijfshulpverlening en noodprocedure

Ondanks alle voorzorgsmaatregelen is het niet uitgesloten dat zich in een besloten ruimte een noodsituatie zoals brand, explosie, vergiftiging, bedwelming, of verstikking voordoet. In het bedrijfshulpverleningsplan (BHV-plan) moeten de maatregelen worden vastgelegd die bij de specifieke gevaren genomen moeten worden. Het BHV-plan is gebaseerd op de risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E).

Om direct hulp te kunnen bieden moet een noodprocedure zijn opgesteld. In deze procedure staat welke technische en organisatorische maatregelen moeten worden genomen en hoe de taken en verantwoordelijkheden zijn verdeeld. De noodprocedure dient te zijn afgestemd op de heersende voorschriften in het kader van rampbestrijding van de (lokale) overheden. De bedrijfshulpverlening moet zijn geregeld en er moeten BHV-ers aanwezig zijn tijdens de uitvoering van de werkzaamheden.

In het kader van de bedrijfshulpverlening kan het noodzakelijk zijn vooraf afspraken te maken met de plaatselijke brandweer en het (dichtstbijzijnde) ziekenhuis.

4.1.4 Veiligwerkvergunning

De risico's die bij het werken in een besloten ruimte kunnen optreden en de bijbehorende maatregelen moeten schriftelijk zijn vastgelegd, aan de medewerkers zijn overhandigd en met hen zijn besproken. Het V&G-plan kan hiervoor worden gebruikt of dient als basis voor dit document.

Sommige opdrachtgevers eisen een zogenaamde veiligwerkvergunning, ook wel aangeduid als werkopdracht. De veiligwerkvergunning wordt afgegeven door de opdrachtgever en moet door alle betrokkenen worden ondertekend. Elke dag en bij wisseling van werkploeg, of bij onderbreking van de werkzaamheden om bijzondere redenen is vernieuwing of verlenging van de veiligwerkvergunning noodzakelijk. Na afloop van de werkzaamheden wordt de veiligwerkvergunning bij de bedrijfsleider ingeleverd.

De veiligwerkvergunning kan het volgende omvatten:

- algemene omschrijving van het werk;
- de te volgen werkwijze (zoals monteren, demonteren, branden, slijpen, etc.);
- de gereedschappen en het materieel;
- het aantal uitvoerenden;
- planning van de werkzaamheden;
- noodzakelijke vergunningen;
- overzicht van mogelijke gevaren;
- de maatregelen die de opdrachtgever dient te nemen;
- afspraken over zuurstof- en gasmetingen;
- eventuele bijzonderheden;
- bekrachtiging en afspraken over verantwoordelijkheden.

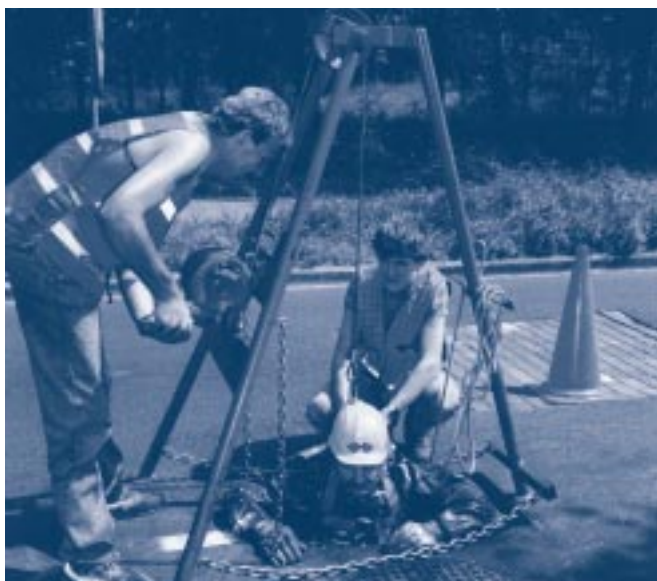
De opdrachtgever dient een aantal maatregelen te nemen die worden vastgelegd in de veiligwerkvergunning. Deze maatregelen hebben betrekking op bijvoorbeeld:

- het verstrekken van informatie;
- het controleren op gevaarlijke stoffen en brandbaar materiaal;
- het blokkeren en spanningloos maken van elektrische apparatuur;
- het beschikbaar stellen van blusmiddelen en persoonlijk beschermingsmiddelen;
- het afdekken van putten en riolen;
- het beschermen tegen vonken;
- het afzetten van de werkplek;
- het instellen van een veiligheidswacht en brandwacht.

4.1.5 Toezicht en communicatie

Er dient een toezichthouder te worden aangesteld, die erop moet toezien dat alle noodzakelijke maatregelen in acht worden genomen tijdens de werkzaamheden. Hij moet onmiddellijk hulp kunnen bieden of hulp kunnen mobiliseren als dit nodig is. Hij moet vooraf zorgen dat voldoende hulpverleners aanwezig zijn.

Wanneer iemand zich in de besloten ruimte bevindt, moet buiten bij de toegang tot de besloten ruimte een werknemer permanent aanwezig zijn. Deze veiligheidswacht moet continu contact houden met de werknemer(s) in de besloten ruimte en met de toezichthouder. In onderling overleg wordt afgesproken hoe contact wordt gehouden. Mogelijkheden zijn het gebruik van klopsignalen, treksignalen aan een reddingslijn, walkie-talkie, portofoons, mobiele telefoons of andere elektronische explosievrije communicatieapparatuur.



Veiligheidswacht

Bij gevaar moet de veiligheidswacht onmiddellijk optreden. De maatregelen die genomen moeten worden bij de specifieke gevaren zijn vastgelegd in het bedrijfshulpverleningsplan. Hulpverleners mogen in geen geval onbeschermd de ruimte ingaan. Persoonlijke beschermingsmiddelen die voor de situatie geschikt zijn, moeten beschikbaar zijn.

4.1.6 Planning van tijd en inzet van werknemers

De gevaren en de lichamelijke belasting bij het werken in besloten ruimten zijn dusdanig groot, dat de tijd die werknemers doorbrengen in een besloten ruimte zo kort mogelijk moet zijn. Het aantal personen in een besloten ruimte moet daarom zo klein mogelijk zijn. Bij langdurige werkzaamheden zijn er voldoende werknemers nodig, die elkaar regelmatig aflossen. De organisatie van het werk dient hierop te worden afgestemd.

4.2 Technische maatregelen

De technische maatregelen die in de voorbereidingsfase moeten worden genomen, staan hieronder beschreven.

4.2.1 Het voorkomen van gevaarlijke werkzaamheden

Gevaarlijke werkzaamheden kunnen in een aantal gevallen worden beperkt of voorkomen. Hiermee dient in het ontwerp rekening gehouden te worden. Het gebruik van fittingen en koppelingen of boutverbindingen bijvoorbeeld, voorkomt laswerkzaamheden. Het monteren of voorbereiden van constructies buiten de besloten ruimte of het gebruik van oplosmiddelvrije verf kunnen gevaarlijke situaties doen voorkomen.

4.2.2 Visueel inspecteren en meten

De werkzaamheden in de besloten ruimte mogen pas beginnen als met zekerheid is vastgesteld dat de situatie veilig is. Een visuele inspectie is verplicht. Hierbij wordt gelet op de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen en materialen die voor gevaarlijke situaties kunnen zorgen. Brandbare materialen dienen te worden verwijderd of te worden afgedekt met een branddeken.

Een deskundige (arbeidshygiënist of veiligheidskundige) moet aan de hand van metingen de concentraties zuurstof, giftige stoffen en brandbare of explosieve gasen in de ruimte bepalen. De ruimte mag pas worden betreden als de deskundige heeft vastgesteld dat aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- de zuurstofconcentratie is 18 - 21 vol.%;
- de concentratie explosieve en brandbare gasen en dampen is lager dan 10% van de onderste explosiegrens (LEL = Lower Explosion Limit);
- de concentraties van giftige gasen, dampen, nevel en stof zijn lager dan de wettelijk vastgestelde MAC-waarde (Maximaal Aanvaarde Concentratie).

De benodigde meetinstrumenten zijn explosiometers, gasdetectoren en zuurstofmeters. In verband met de gebruiksmogelijkheden en de veilig-

heid worden apparatuur voor continumetingen en apparatuur met akoestische signalen of lichtsignalen aanbevolen.

Onder de garantie dat tijdens de werkzaamheden geen veranderingen optreden in de concentratie zuurstof of gevaarlijke stoffen, mag de ruimte zonder ademhalingsbeschermingsmiddelen worden betreden. Indien de kans aanwezig is dat tijdens het verblijf in de besloten ruimte (opnieuw) een onveilige situatie ontstaat, moet er tijdens de werkzaamheden continu worden gemeten. Dit geldt bijvoorbeeld bij:

- las- en snijwerkzaamheden;
- werken met oplosmiddelen;
- kans op ontsnappen van gasen of dampen uit restmaterialen of roestlagen;
- aanwezigheid van gevaarlijke stoffen.

4.2.3 Markeren van de gevarenczone

Tijdens de werkzaamheden in een besloten ruimte moeten afzettingen en markeringen worden geplaatst. De toegang tot de besloten ruimte moet worden voorzien van het waarschuwbord 'Gevaar, niet betreden, besloten ruimte'.

4.2.4 Vrijhouden van de toegang

De toegangswegen en de omgeving van de besloten ruimte moeten worden vrijgehouden van materialen, gereedschappen en materieel.

Toegang tot de besloten ruimte vindt meestal plaats met behulp van steigers of ladders. Het aanbrengen van voorzieningen tijdens de bouw of fabricage, zoals leuning- en hekwerk en klimijzers, komt de veilige toegang tot de besloten ruimte ten goede.

Om de hulpverlening bij rioolstelsels te vergemakkelijken wordt aanbevolen boven het mangat een hijsinrichting aan te brengen. Een tweede mangat is gewenst voor transport van gereedschap en materialen. Tevens dient deze tweede opening als nooduitgang en zorgt voor de verbetering

van de ventilatie. Een mangat moet minimaal een doorsnede van 60 cm hebben.

4.2.5 Ventileren en leegpompen

Vóór en tijdens de werkzaamheden moet de besloten ruimte worden geventileerd, ook al blijkt uit de metingen dat de situatie veilig is. Door ventilatie worden gevaarlijke stoffen verwijderd die al in de lucht van de besloten ruimte aanwezig waren en die ontstaan tijdens de werkzaamheden. Er zijn twee manieren om te ventileren: ruimteventilatie en plaatselijke afzuiging. Bij ruimteventilatie wordt door één van de toegangen met een ventilator verse lucht naar binnen geblazen. Plaatselijke afzuiging wordt toegepast als er werkzaamheden worden uitgevoerd waarbij gassen en dampen vrijkomen. Dit type afzuiging zuigt de verontreinigde lucht uit de ruimte. De in de ruimte aanwezige vloeistoffen moeten worden weggepompt, eventueel met behulp van een drain. Hierna dient te worden gespoeld met warm water en eventueel een reinigingsmiddel of met lucht.

4.2.6 Afsluiten van leidingen

Alle leidingen die uitkomen op de besloten ruimte moeten, voordat men met de werkzaamheden begint, worden afgesloten. Afsluiten is mogelijk met behulp van blind- of steekflesen of door loskoppeling van leidingen. Hiermee wordt voorkomen dat vloeistoffen of gassen uit de leidingen in de ruimte terecht komen. De losgekoppelde leidingen moeten tijdens het werk niet op een eenvoudige wijze vastgekoppeld kunnen worden. Zo wordt voorkomen dat de leiding per abuis in gebruik wordt genomen.

Bij werkzaamheden aan de leidingen moeten de gassen of vloeistoffen vooraf uit de leidingen worden afgetapt. Indien nodig moeten de leidingen worden doorgeblazen zodat alle gassen worden verwijderd.

4.2.7 Stilzetten van bewegende delen

Bewegende delen van machines en apparaten moeten bij werkzaamheden in de besloten ruimte worden stilgezet. Aangebrachte voorzieningen moeten voorkomen dat de delen niet per ongeluk in beweging kunnen komen of in beweging kunnen worden gezet. Dit kan door:

- het vergrendelen van de aan-/uitschakelaar;
- het verwijderen van de zekeringen;
- het verwijderen van aandrijfriemen.

Indien voor de werkzaamheden machines met bewegende delen nodig zijn, moet voor afscherming van de machines worden gezorgd, waardoor beknelling en verwonding wordt voorkomen.

4.2.8 Elektrische apparatuur en verlichting

In besloten ruimten mogen alleen explosievrije elektrische apparatuur en verlichting worden gebruikt, die geen gevaar voor elektrocutie, brand of explosie veroorzaken. Alle apparatuur moet in goede staat verkeren en op goede werking zijn gecontroleerd.

Indien er geen brand- of explosiegevaar is, mogen verplaatsbare verlichtingsarmaturen en elektrisch handgereedschap met een normale netspanning worden gebruikt. Deze apparatuur moet voorzien zijn van een dubbele isolatie. Metalen lasapparaten en meetapparatuur moeten geaard zijn.

Bij brand- of explosiegevaar moet de apparatuur voldoen aan het “Besluit materieel en systemen voor gebruik in een explosieve omgeving” (Wet gevaarlijke werktuigen). Het gereedschap moet explosie veilig zijn, omdat er geen vonken mogen vrijkomen. Gereedschap dat in besloten ruimten wordt gebruikt, mag dan ook niet van aluminium zijn. Aluminium kan vonken veroorzaken als het met roest in contact komt.

In besloten ruimten met geleidende wanden, plafonds of vloeren mag, voor verplaatsbaar gereedschap en verlichtingsarmaturen, alleen gebruik

worden gemaakt van wisselspanning van maximaal 50 Volt of gelijkspanning van maximaal 120 Volt.

4.2.9 Noodverlichting

Besloten ruimten dienen te worden voorzien van noodverlichting. Als installatie van noodverlichting niet mogelijk is, moet de werknemer over individuele explosie- en vonkvrije noodverlichting beschikken.

4.2.10 Blusmiddelen en veiligheidsvoorzieningen

Bedrijfshulpverleners moeten paraat staan met geschikte blusmiddelen. De blusmiddelen moeten zijn afgestemd op de aard van de stoffen en materialen waarmee wordt gewerkt of die tijdens het werk kunnen vrijkomen. De opdracht- of veiligwerkvergunning geeft aan welke voorzieningen op de werkplek aanwezig moeten zijn, bijvoorbeeld het in de nabijheid van de besloten ruimte gereed houden van een blusdeken om in brand geraakte personen snel te kunnen blussen of de aanwezigheid van een oogdouche.



Blusmiddelen en veiligheidsvoorzieningen

4.2.11 Apparatuur in de omgeving

De afstand tussen de besloten ruimte en apparatuur en machines, zoals elektrische motoren, dieselmotoren en compressoren moet zo groot mogelijk zijn. Op deze manier wordt voorkomen dat vloeistoffen, gassen, dampen of vonken in de besloten ruimte terechtkomen. Ook wordt zo voorkomen dat de compressor waarop de ademhalingsbeschermingsmiddelen zijn aangesloten schadelijke stoffen vanuit de besloten ruimte aanzuigt. De windrichting is hierbij van invloed. Voortdurende controle van de windrichting tijdens de werkzaamheden is noodzakelijk.

4.3 Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM)

Bij gevaar voor verstikking, bedwelming of vergiftiging is het gebruik van onafhankelijke ademhalingsbescherming noodzakelijk. Er dient continu te worden gemeten. Persoonlijke beschermingsmiddelen moeten goed passen. De leidinggevende is verantwoordelijk voor het toezicht op het gebruik van deze middelen door de werknemers.

In de risico-inventarisatie en -evaluatie en in de opdracht- of veiligwerkvergunning is opgenomen welke persoonlijke beschermingsmiddelen in de specifieke werksituaties moeten worden gedragen. In het algemeen dienen de volgende persoonlijke beschermingsmiddelen te worden gebruikt:

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

Filtermaskers mogen in een besloten ruimte niet worden gebruikt!

4.3.1 Bijzondere persoonlijke beschermingsmiddelen

Omdat de gevaren bij het werken in een besloten ruimte zo specifiek zijn, moeten de persoonlijke beschermingsmiddelen aan de situatie worden aangepast. Als er explosiegevaar bestaat, moeten kleding en schoenen anti-statisch zijn. Het dragen van een harnasgordel is verplicht. Aan deze gordel moet een voldoende lange reddingslijn zitten die bestand is tegen de aanwezige stoffen. Om beter zichtbaar te zijn voor de toezichthoudende persoon buiten, moet de persoon in de besloten ruimte gekleed zijn in een overall met een lichte, opvallende kleur.

4.3.2 Onderhouden en opbergen van persoonlijke beschermingsmiddelen

Persoonlijke beschermingsmiddelen moeten na gebruik zorgvuldig worden schoongemaakt, gecontroleerd en zonodig worden vervangen of gerepareerd. De maskers en oogbeschermingsmiddelen moeten grondig met water en (desinfecterende) zeep worden schoongemaakt en daarna worden gedroogd. Na reiniging dienen de persoonlijke beschermingsmiddelen - gereed voor gebruik - te worden opgeborgen.

Tijdens de uitvoeringsfase worden de maatregelen die reeds zijn voorbereid in praktijk gebracht.

5.1 Veiligheids- en gezondheidsplan (V&G-plan)

In de voorbereidingsfase is een analyse gemaakt van de werkplek, de werkzaamheden en de gevaren die daarbij kunnen optreden. Uit deze analyse komt naar voren welke maatregelen moeten worden getroffen, hoe het bedrijfshulpverleningsplan moet worden ingevuld, welke persoonlijke beschermingsmiddelen moeten worden gebruikt, enzovoort. De afspraken ten aanzien van de te nemen maatregelen en de coördinatie daarvan moeten schriftelijk worden vastgelegd in het V&G-plan. Er moet een coördinator uitvoeringsfase zijn aangewezen en het coördinatieoverleg moet zijn geregeld. Alle werkgevers zijn verplicht aan dit overleg mee te werken en de aanwijzingen van de coördinator op te volgen. Pas als de noodzakelijke maatregelen zijn getroffen, mag de besloten ruimte worden betreden. De te nemen maatregelen moeten op papier staan en aan de medewerkers, na bespreking worden overhandigd. Zie ook 4.1.4 Veiligwerkvergunning.

5.2 Persoonlijke hygiëne

Het is sterk af te raden om te eten, te drinken en te roken in een besloten ruimte. Na het verlaten van de besloten ruimte dienen de handen en het gezicht te worden gewassen. Wanneer de huid in aanraking is gekomen met een schadelijke stof, is het zaak deze volgens de instructies op het productinformatieblad schoon te maken. Het is verstandig om sterk verontreinigde kleding onmiddellijk uit te trekken en, afhankelijk van de verontreiniging, weg te gooien of (chemisch) te laten reinigen. Verontreinigde kleding mag niet in aanraking komen met de normale kleding.

5.3 Maatregelen bij specifieke werkzaamheden

Deze paragraaf bevat een overzicht van veel voorkomende werkzaamheden in besloten ruimten en de maatregelen die genomen kunnen worden tegen de hierbij optredende gevaren.

5.3.1 Lassen en snijden

De belangrijkste gevaren bij lassen en snijden zijn:

- bedwelming, vergiftiging of verstikking;
- brand en explosie;
- elektrocutie.

Maatregelen om deze gevaren te reduceren of weg te nemen zijn:

- het verwijderen van brandbare stoffen zoals zaagsel, poetslappen en materialen;
- het plaatsen van gas- en zuurstofcilinders en verdeelstukken van gas- en zuurstofsystemen buiten de besloten ruimte;
- het monteren van een lasapparaat met dubbele slang aan het reduceertoestel voor zuurstof, zodat zuurstoflekage voorkomen kan worden. Dit apparaat moet buiten de ruimte worden opgesteld;
- het opnemen van een vacuümventiel in de toevoerleiding van een injecteurbrander om de gastoevoer bij lekkage te kunnen stoppen;
- het afzuigen van gassen en dampen met behulp van plaatselijke afzuiging;
- het gebruiken van gelijkstroom uit een lasomvormer of wisselstroom uit een lastransformator bij elektrisch lassen. De voedingsbronnen zoals transformatoren of generatoren moeten buiten de ruimte worden opgesteld;
- het dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen die specifiek voor laswerkzaamheden zijn voorgeschreven;
- het plaatsen van blusmiddelen.

5.3.2 Reinigingswerkzaamheden

Het verwijderen van vuil uit putten, procesinstallaties en leidingen vindt bij voorkeur plaats door spoelen, oplossen of stomen. Bij deze methoden hoeven de werknemers de besloten ruimte niet in. Soms is het vuil echter zo hardnekkig dat mechanische technieken noodzakelijk zijn. In dat geval wordt het vuil handmatig verwijderd met schrapers of steekmessen of wordt er gereinigd met roterende tankwasmachines of hogedruksputten waarbij (schoonmaak)vloeistof wordt gebruikt. De belangrijkste gevaren die zijn verbonden aan reinigingswerkzaamheden zijn:

- fysieke belasting door zwaar lichamelijk werk, ongunstige werkhoudingen, lawaai en trillingen;
- verwonding door wegschietende materialen bij het gebruik van hogedruksputten;
- verwonding door hogedruksputten of draaiende delen van roterende tankwasmachines;
- ademhalingsproblemen of vergiftiging bij gebruik van bepaalde schoonmaakmiddelen.

Maatregelen om deze gevaren te reduceren of weg te nemen:

- gebruik vonkvrije apparatuur;
- gebruik oplosmiddelvrije schoonmaakmiddelen;
- zorg voor ventilatie;
- gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen.

5.3.3 Voorbehandelen en aanbrengen van verf

De belangrijkste gevaren verbonden aan het voorbehandelen en aanbrengen van verf en verfproducten zijn:

- ademhalingsproblemen door stof dat vrijkomt bij slijpen, bikken en gritstralen;
- verwonding door rondvliegende deeltjes;
- statische oplading bij het gebruik van perslucht voor het wegblazen van stof;
- ademhalingsproblemen en blijvende gezondheidseffecten door het gebruik van oplosmiddelen tijdens de werkzaamheden en daarna bij het drogen van de geschilderde delen;
- brand- en explosiegevaar bij gebruik van oplosmiddelen.

Maatregelen om deze gevaren te verminderen of weg te nemen:

- gebruik oplosmiddelvrije producten;
- breng de verflaag aan met explosie-veilige apparatuur;
- meet de concentratie explosieve stoffen;
- ventileer de ruimte twee à drie dagen na het aanbrengen van de verf;
- gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen: ademhalings-, oog- en gehoorbescherming.

1 Controlelijst werken in besloten ruimten

Werken in besloten ruimten

Werk:

Uitvoerder:

Datum:

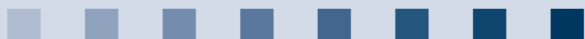
Opmerkingen:

		Controle 1		Controle 2	
		JA	NEE	JA	NEE
VOORBEREIDINGSFASE					
<i>Organisatorische maatregelen</i>					
1	Is een risico-inventarisatie en –evaluatie uitgevoerd?	☐	☐	☐	☐
2	Is er een V&G-plan?	☐	☐	☐	☐
3	Zijn de werknemers voldoende voorgelicht en geïnstrueerd?	☐	☐	☐	☐
4	Is er een Bedrijfs hulpverleningsplan (BHV-plan)?	☐	☐	☐	☐
5	Is er een noodprocedure opgesteld?	☐	☐	☐	☐
6	Zijn er afspraken gemaakt met de plaatselijke brandweer en ziekenhuizen?	☐	☐	☐	☐
7	Is een veiligwerkvergunning verleend?	☐	☐	☐	☐
8	Is een toezichthouder aangesteld?	☐	☐	☐	☐
9	Is een veiligheidswacht aangesteld?	☐	☐	☐	☐
10	Zijn de juiste PBM aanwezig voor hulpverleners?	☐	☐	☐	☐
11	Is er een planning van tijd en inzet van werknemers, zodat deze zo kort mogelijk in de besloten ruimte verblijven?	☐	☐	☐	☐
<i>Technische maatregelen</i>					
12	Worden, waar mogelijk, alternatieve werkmethoden en producten toegepast om gevaarlijke werkzaamheden te voorkomen?	☐	☐	☐	☐
13	Heeft een visuele inspectie van de ruimte plaatsgevonden?	☐	☐	☐	☐
14	Zijn er metingen verricht door deskundigen?	☐	☐	☐	☐
15	Worden continue metingen verricht bij las- en snijwerkzaamheden, werken met oplosmiddelen en de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen?	☐	☐	☐	☐
16	Zijn brandbare materialen verwijderd of afgedekt met een branddeken?	☐	☐	☐	☐
17	Zijn bij de toegangen afzettingen en markeringen geplaatst en zijn verkeersvoorzieningen getroffen?	☐	☐	☐	☐

Controlelijst

Werken in besloten ruimten

	Controle 1		Controle 2	
	JA	NEE	JA	NEE
18 Is de toegankelijkheid van de ruimte optimaal (door bijvoorbeeld het plaatsen van steigers en een hijs-inrichting)?	☐	☐	☐	☐
19 Zijn er voldoende vluchtmogelijkheden?	☐	☐	☐	☐
20 Is de ruimte geledigd en is er voldoende ventilatie?	☐	☐	☐	☐
21 Wordt ruimteventilatie toegepast?	☐	☐	☐	☐
22 Wordt plaatselijke afzuiging toegepast?	☐	☐	☐	☐
23 Zijn eventueel aanwezige vloeistoffen uit de ruimte weggepompt?	☐	☐	☐	☐
24 Zijn aanwezige leidingen geledigd en afgesloten?	☐	☐	☐	☐
25 Zijn bewegende delen in de besloten ruimte stil gezet of afgeschermd?	☐	☐	☐	☐
26 Is er voldoende verlichting in de besloten ruimte?	☐	☐	☐	☐
27 Wordt er explosievrije apparatuur en verlichting gebruikt?	☐	☐	☐	☐
28 Wordt er gebruik gemaakt van maximaal 50 Volt wisselspanning of maximaal 120 Volt gelijkspanning?	☐	☐	☐	☐
29 Is er noodverlichting?	☐	☐	☐	☐
30 Zijn de juiste blusmiddelen aanwezig?	☐	☐	☐	☐
31 Is er een oogdouche aanwezig?	☐	☐	☐	☐
32 Is er een branddeken aanwezig (indien vermeld in opdracht- of werkvergunning)?	☐	☐	☐	☐
33 Zijn motoren en compressoren zo ver mogelijk van de besloten ruimte opgesteld?	☐	☐	☐	☐
34 Is rekening gehouden met de windrichting?	☐	☐	☐	☐
35 Zijn de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) beschikbaar (kleding, schoeisel, handschoenen, oogbescherming, veiligheidshelm, ademhalingsbescherming, gehoorbescherming)?	☐	☐	☐	☐
36 Zijn onafhankelijke adembeschermingsmiddelen beschikbaar en worden deze gebruikt?	☐	☐	☐	☐



Controlelijst

Werken in besloten ruimten

	Controle 1		Controle 2	
	JA	NEE	JA	NEE
37 Zijn kleding en schoeisel antistatisch?	☐	☐	☐	☐
38 Wordt een harnasgordel gebruikt?	☐	☐	☐	☐
39 Heeft de kleding een lichte, opvallende kleur?	☐	☐	☐	☐
40 Worden persoonlijke beschermingsmiddelen op de juiste manier schoongemaakt en opgeborgen?	☐	☐	☐	☐
UITVOERINGSFASE				
41 Is er een V&G-plan?	☐	☐	☐	☐
42 Is er een coördinator uitvoeringsfase?	☐	☐	☐	☐
43 Wordt er coördinatie-overleg gevoerd?	☐	☐	☐	☐
44 Wordt er een goede persoonlijke hygiëne aangehouden (niet eten, drinken en roken, eventuele gemorste stoffen van de huid verwijderen, verontreinigde kleding op de juiste manier afvoeren)?	☐	☐	☐	☐
45 Worden er continu metingen verricht?	☐	☐	☐	☐
46 Zijn er maatregelen genomen tegen de specifieke gevaren die optreden bij:				
• lassen en snijden;	☐	☐	☐	☐
• reinigingswerkzaamheden;	☐	☐	☐	☐
• voorbehandelen en aanbrengen van verf.	☐	☐	☐	☐
47 Lossen de werknemers elkaar regelmatig af?	☐	☐	☐	☐
48 Worden de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen gebruikt?	☐	☐	☐	☐

De literatuurverwijzingen zijn weergegeven volgens alfabetische volgorde.

Arbouw

- ***Advies Ademhalingsbeschermingsmiddelen (ABM)***

Dit advies geeft informatie over de soorten ABM en filters, over de voor- en nadelen van de verschillende types en de bescherming die ze bieden. In de bijlagen zijn controlelijsten opgenomen voor de aanschaf en het gebruik van ABM.
Amsterdam, 2002

- ***Advies Bedrijfshulpverlening***

Dit advies geeft informatie over bedrijfshulpverlening in het algemeen en geeft aan met welke middelen een organisatie een bedrijfshulpverleningsplan voor elke bouwplaats op maat kan maken.
Amsterdam, 1998

- ***Advies Elektriciteit***

Dit advies geeft inzicht in de belangrijkste aspecten en mogelijke risico's van elektriciteit op de bouwplaats. Om aanrakingsgevaar van elektrische stroom te voorkomen, worden de te nemen maatregelen genoemd. Daarnaast wordt het gebruik van veiligheidstransformatoren, scheidingstransformatoren en het aarden belicht.
Amsterdam, 1998

- ***Koopwijzer Persoonlijke Beschermingsmiddelen***

Per onderwerp wijst de koopwijzer in drie stappen de weg naar de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen. Alle categorieën persoonlijke beschermingsmiddelen komen aan bod.
Amsterdam, 1999

Adressen

Arbouw

Postbus 213
3840 AE Harderwijk
Telefoon (0341) 46 62 00
Fax (0341) 46 62 11
info@arbouw.nl
www.arbouw.nl

FOSAG-N0A

Postbus 30
2740 AA Waddinxveen
Telefoon (0182) 57 21 66
Fax (0182) 57 20 83
raasveld@fosag.nl

Bouwend Nederland

Postbus 340
2700 AH Zoetermeer
Telefoon (079) 3 252 252
Fax (079) 3 252 290
info@bouwendnederland.nl
www.bouwendnederland.nl

CNV Vakmensen

Postbus 2525
3500 GM Utrecht
Telefoon (030) 75 11 500
Fax (030) 75 11 859
CNV Info (030) 75 11 001
info@cnvvakmensen.nl
www.cnvvakmensen.nl

FNV Bouw

Postbus 520
3440 AM Woerden
Telefoon (088) 575 70 00
Fax (088) 575 70 03
Infolijn 0900 36 82 689 (€ 0,10 / min)
info@fnvbouw
www.fnvbouw.nl