



DEEL 2 VERSIE 2018

# Besloten ruimten



Arbocatalogus  
waterschappen

**DEZE VERSIE VAN DE ARBOCATALOGUS IS IN OPDRACHT VAN HET A&O-FONDS  
WATERSCHAPPEN OPGESTELD DOOR:**

F. Blaas	Waternet
R. Buren	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
E. Koppenaal	Waterschap Vallei en Veluwe
P. Kant	Waterschap Rivierenland
C. Breur	Waternet
M. de Mello	Royal HaskoningDHV

# INHOUD

<b>1</b>	<b>DEFINITIE, WETGEVING EN AANPAK</b>	<b>4</b>
1.1	Definitie en toepassingsgebied	4
1.2	Wetgeving	4
1.3	Taken en functies	5
1.4	Een integrale aanpak van besloten ruimten	6
<b>2</b>	<b>OPLOSSINGENBOEK BESLOTEN RUIMTEN</b>	<b>7</b>
2.1	Preventieve maatregelen	7
2.1.1	Risico-inventarisatie	7
2.1.2	Technisch ontwerp	8
2.1.3	Activiteitgebonden risico's en taakrisico-analyse	9
2.1.4	Werkafspraken en werkvergunning	10
2.1.5	Meten	11
2.1.6	Beheersen van de atmosfeer	14
2.1.7	Toegankelijkheid werkgebied	15
2.1.8	Voorzieningen in besloten ruimten veilig stellen	17
2.1.9	Veilig gebruik van apparatuur	17
2.1.10	Voorlichting en training	19
2.1.11	Persoonlijke beschermingsmiddelen	20
2.2	Repressieve maatregelen	22
2.2.1	Toezicht houden	22
2.2.2	Blusmiddelen	23
2.2.3	Noodprocedure	23
<b>3</b>	<b>RELEVANTE LITERATUUR EN WEBSITES</b>	<b>24</b>
<b>BIJLAGEN</b>		
1	VOORBEELD OVERZICHT BESLOTEN RUIMTEN	25
2	VOORBEELD OBJECT RISICO INVENTARISATIE	26
3	VOORBEELD TAAKRISICO-ANALYSE REINIGEN GISTINGSTANK	39
4	VOORBEELD LAY-OUT WERKVERGUNNING	41
5	VOORBEELD LAST MINUTE RISK ANALYSIS	44
6	HANDLEIDING REDDING BESLOTEN RUIMTEN	45
7	VOORBEELD MEETPROTOCOL	46
8	VOORBEELD LOTOTO PROCEDURE	48
9	VOORBEELD REDDEN MET DRIEPOOT PROCEDURE	50
10	PRAKTIJKVOORBEELDEN T.B.V. ONTWERP BESLOTEN RUIMTEN	53
11	VOORBEELD INSTRUCTIE MANGATWACHT	54
12	VOORBEELD PLATTEGROND GEVAREN EN REPRESSIEMIDDELEN	56
	<b>COLOFON</b>	<b>57</b>

# 1 DEFINITIE, WETGEVING EN AANPAK

## 1.1 Definitie en toepassingsgebied

In deze arbocatalogus wordt onder een besloten ruimte verstaan:

“Een gesloten of deels open omgeving met een al dan niet vernauwde toegang, die niet ontworpen is voor het verblijf van personen, waar een gevaarlijke atmosfeer aanwezig kan zijn.”

Het toepassingsgebied beperkt zich tot werken/objecten die in onderhoud en/of in beheer zijn bij het waterschap.

## 1.2 Wetgeving

In de arbowet zijn onderstaande doelvoorschriften opgenomen ten aanzien van besloten ruimten:

Artikel nummer	Doelvoorschriften in de (arbo-)wet
Arbobesluit, art. 3.5c – 3.5f	Identificatie van explosieve atmosferen Maatregelen om explosieve atmosferen te voorkomen Werken in explosieve atmosferen
Arbobesluit, art. 3.5g	Gevaar voor verstikking, bedwelmings, vergiftiging, brand en explosie
Arbobesluit, art. 3.6	Vluchtwegen en nooduitgangen
Arbobesluit, art. 3.7	Veilig gebruik van vluchtwegen en nooduitgangen
Arbobesluit, art.3.16	Voorkomen valgevaar
Arbobesluit, hoofdstuk 4, afdeling 1	Gevaarlijke stoffen
Arbobesluit art. 7.3	Geschiktheid arbeidsmiddelen
Arbowet art. 8	Voorlichting en onderricht
Europese richtlijn 2014/34/EU (ATEX 114)	Eisen aan apparaten en beveiligingssystemen die bedoeld zijn voor gebruik op plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen (herschikking)
Europese richtlijn 1999/92/EG (ATEX 153)	1) Maatregelen voor verbetering van gezondheidsbescherming en veiligheid van werknemers 2) Criteria voor keuze van apparaten en beveiligingssystemen 3) Waarschuwingborden voor plaatsen waar een explosieve atmosfeer kan voorkomen

TABEL 1-1 OVERZICHT ARBOREGELGEVING.

Dit hoofdstuk is relevant met betrekking tot arbobesluit artikel 3.5g: gevaar voor verstikking, bedwelmings, vergiftiging, brand of explosie. In artikel 3.5g uit het arbobesluit is beschreven dat:

- werkplekken waar een potentieel gevaarlijke atmosfeer kan zijn, niet betreden mogen worden voordat is aangetoond dat het gevaar niet aanwezig is.
- indien blijkt dat er toch een gevaarlijke atmosfeer aanwezig is, worden er maatregelen genomen zodat de werknemers de ruimte zonder deze gevaren kunnen betreden.
- er is in ieder geval sprake van:
  - gevaar voor verstikking als de atmosfeer minder dan 18% zuurstof bevat, óf;
  - gevaar voor bedwelmings of vergiftiging indien de concentratie van de betreffende stoffen in de atmosfeer hoger is dan de grenswaarden, óf;
  - brand- of explosiegevaar indien in de atmosfeer de concentratie van zuurstof hoger is dan 21 volumeprocent of de concentratie van brandbare gassen of dampen hoger is dan 10 volumeprocent van de onderste explosiegrens.
- indien het niet mogelijk is om de maatregelen te nemen en het noodzakelijk is om zich in de gevaarlijke atmosfeer te begeven, dan dient de werknemer permanent te worden geobserveerd en dienen doeltreffende maatregelen te worden genomen om deze medewerker te beschermen tegen het gevaar en bij direct gevaar onmiddellijk op doeltreffende wijze hulp te bieden.

## 1.3 Taken en functies

In onderstaande tabel is een niet-limitatieve opsomming gemaakt van taken, functies en locaties waar gevaren met betrekking tot besloten ruimten kunnen optreden.

De functies kunnen ook uitgevoerd worden door derden (bijvoorbeeld aannemers). De catalogus heeft geen betrekking op bezoekers of burgers.

Taken	Functies	Locaties
Inspectie	Zuiveringstechnicus Klaarmeester Operator Rayon(beheerder) Projectleider Derden	Tanks (Pomp)putten en tanks (Pomp)kelders Bassins Leidingwerken Kruipruimtes <sup>1</sup> Waterstaatkundige werken
Reiniging	Onderhoudsmonteur	
Onderhoud	Onderhoudsmonteur	
Renovatie	Onderhoudsmonteur Derden	

TABEL 1-2 NIET LIMITATIEF OVERZICHT VAN TAKEN, FUNCTIES EN LOCATIES MET BETREKKING TOT BESLOTEN RUIMTEN.

1 Voor kruipruimtes is de arbocatalogus Mens & Werk: Kruipruimten in installatie- en isolatiebranches van toepassing en beschikbaar via: [https://www.ii-mensenwerk.nl/Upload/arbocatalogus%20werken%20in%20kruipruimten%20\(2\).pdf#zoom=100%](https://www.ii-mensenwerk.nl/Upload/arbocatalogus%20werken%20in%20kruipruimten%20(2).pdf#zoom=100%).

## 1.4 Een integrale aanpak van besloten ruimten

In deze catalogus beschrijven we een integrale aanpak gebaseerd op de arbowet, goede praktijken en inzichten van deskundigen. Deze integrale aanpak maakt onderscheid in preventieve en repressieve maatregelen.

Aanpak	Aspect	Verplicht volgens arbowet	Verplicht volgens catalogus	Aanbevolen volgens catalogus	Uitwerking in paragraaf
Preventieve maatregelen	1. Inventariseer de installatierisico's, maak een overzicht van besloten ruimten en markeer deze ruimten	Ja	Ja	-	2.1.1
	2. Voorkom het ontstaan van besloten ruimten en minimaliseer risico's door een goed ontwerp	Ja	Ja	-	2.1.2
	3. Leg de activiteitgebonden risico's en beheersmaatregelen vast in een risico-beoordeling	Ja	Ja	-	2.1.3
	4. Leg de werkafspraken vast in een werkvergunning	Ja	Ja	-	2.1.4
	5. Meet de atmosfeer en toets deze aan vooraf vastgestelde criteria	Ja	Ja	-	2.1.5
	6. Zorg voor een veilige en beheerste atmosfeer	Ja	Ja	-	2.1.6
	7. Realiseer een goed toegankelijk werkgebied	Ja	Ja	-	2.1.7
	8. Minimaliseer het valgevaar in- / nabij besloten ruimten	Ja	Ja	-	2.1.7
	9. Stel voorzieningen veilig	Ja	Ja	-	2.1.8
	10. Zorg voor een veilige opstelling en gebruik van apparatuur	Ja	Ja	-	2.1.9
	11. Geef voorlichting en instructie	Ja	Ja	-	2.1.10
	12. Gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen	Ja	Ja	-	2.1.11
Repressieve maatregelen	13. Houd toezicht	Ja	Ja	-	2.2.1
	14. Pas geschikte blusmiddelen toe	Ja	Ja	-	2.2.2
	15. Stel een noodprocedure op	Ja	Ja	-	2.2.3
	16. Stel een plattegrond op met de gevaren en repressiemiddelen	-	-	Ja	2.2.3

# 2 OPLOSSINGENBOEK BESLOTEN RUIMTEN

Dit oplossingenboek volgt de structuur van de integrale aanpak van besloten ruimten zoals hiervoor is beschreven. Dit betekent dat eerst wordt ingegaan op de preventieve maatregelen en daarna op de repressieve maatregelen.

## 2.1 Preventieve maatregelen

### 2.1.1 Risico-inventarisatie

Het inventariseren, analyseren en schriftelijk vastleggen van de risico's is vastgelegd in artikel 5 van de arbowet. Er is een branche RI&E opgesteld voor de sector Waterschappen. In deze branche RI&E zijn de voorschriften uit deze arbocatalogus opgenomen.

#### OPLOSSINGEN

- Besteed bij de risico-inventarisatie aandacht aan:
  - het opstellen van een overzicht van alle besloten ruimten (zie bijlage 1);
  - het vastleggen van de installatie specifieke risico's van de besloten ruimten;
  - de markering van besloten ruimten.

#### Overzicht van besloten ruimten

Elk waterschap moet een overzicht hebben van alle besloten ruimten. Voor elke besloten ruimte moet duidelijk zijn bij welke locatie deze ruimte hoort. Een locatie kan bijvoorbeeld een rioolwaterzuiveringsinstallatie, rioolgemaal of oppervlaktewatergemaal zijn. Dit overzicht dient actueel te worden gehouden. Aanleidingen om het overzicht aan te passen zijn: veranderende omstandigheden, inzichten, wetgeving, bedrijfsvoering, incidenten, ongevallen, etcetera. In bijlage 1 is een voorbeeld opgenomen van een overzicht besloten ruimten dat kan worden bijgehouden. In bijlage 2 is een voorbeeld opgenomen van een object risico inventarisatie.

#### Markering besloten ruimten / bebording

Elke besloten ruimte moet als zodanig herkenbaar zijn met minimaal de tekst "Besloten ruimte". Verder wordt aanbevolen om de van toepassing zijnde gevaarsymbolen te plaatsen.

#### Mogelijkheden om een reddingsactie uit te kunnen voeren

Ga in de RI&E na of er voldoende mogelijkheden zijn om een reddingsactie uit te kunnen voeren. Denk hierbij aan:

- inrichting van de besloten ruimte (afmetingen, aantal openingen etcetera);
- middelen ten behoeve van reddingsactie;
- reddingsplan.

## 2.1.2 Technisch ontwerp

Conform artikel 3, lid 1b uit de arbowet en artikel 4.4 uit het arbobesluit is de werkgever in eerste instantie verplicht om gevaarlijke situaties te voorkomen. Voor besloten ruimten betekent dit dat ontwerpmaatregelen kunnen worden genomen zodat het gevaar kan worden weggenomen of geminimaliseerd.

### OPLOSSINGEN

- Minimaliseer de risico's door ontwerpmaatregelen. Besteed hierbij aandacht aan:
  - beoordelingsmethodieken om gevaren in een vroeg stadium te signaleren;
  - het niet afdekken van ruimten;
  - een veilige toegang van besloten ruimten;
  - de aanwezigheid van ventilatiesystemen;
  - de lay-out en uitvoer van apparatuur;
  - mogelijkheden voor reddingsactie.

### Installatie specifieke risico's

Van elke besloten ruimte dienen de installatierisico's geïnventariseerd te worden. Onderstaande risico's zijn leidend bij het aanwijzen van besloten ruimten:

- vergiftiging / verstikking (O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, etcetera);
- explosie;
- biologische agentia (zie Arbocatalogus deel 5: Biologische agentia);
- elektrocutie;
- andere gevaarlijke stoffen.

Afhankelijk van de installaties dienen ook andere installatie specifieke gevaren te worden beoordeeld.

Deze gevaren kunnen zijn:

- vallen (in diepte of van hoogte);
- uitglijden, struikelen, stoten;
- vallende voorwerpen;
- knel- en pletgevaar ten gevolge van draaiende delen of omvallende objecten;
- elektrocutie;
- verdrinken;
- verwijderen van product;
- blootstelling aan medium.

Bij nieuwe installaties of ingrijpende aanpassingen moet aantoonbaar worden gemaakt dat er naar gestreefd is om het ontstaan van besloten ruimten te voorkomen. Het is verstandig om al in de ontwerpfase een risicobeoordeling uit te voeren. Voorbeelden van beoordelingsmethodieken die kunnen worden toegepast zijn een HAZID (Hazard Identification Study) of HAZOP (Hazard and Operability study).

Aspecten die in de ontwerpfase kunnen worden bekeken zijn:

- het voorkomen van besloten ruimten, bijvoorbeeld door het niet afdekken van ruimten (let op!!: dit is geen maatregel voor gassen die zwaarder zijn dan lucht en die zuurstof kunnen verdringen);
- het creëren van veilige toegang van de ruimte. In het geval van tanks dient bij voorkeur een toegang aan de zijkant gecreëerd te worden. Indien dit niet mogelijk is moet een extra groot toegangsluik aan de bovenzijde aangebracht worden;
- ventilatiesystemen voor tanks;
- de lay-out van apparatuur;
- aan- en afkoppelingsmogelijkheden van leidingen en apparatuur;
- reddingsmogelijkheden.

Enkele praktijkvoorbeelden van oplossingen waarmee rekening gehouden kan worden in het ontwerp zijn opgenomen in bijlage 10.



## 2.1.3 Activiteitgebonden risico's en taakrisico-analyse

Ingevolge artikelen 3, lid 1b arbowet en 4.1b, 4.1c en 4.2 uit het arbobesluit is de werkgever verplicht doeltreffende maatregelen te treffen ter voorkoming of beperking van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen.

### OPLOSSINGEN

- Inventariseer de activiteitgebonden risico's en stel beheersmaatregelen vast. Hiervoor moet een risicobeoordeling worden opgesteld, bijvoorbeeld een TRA (zie voorbeeld in bijlage 3).

Ter voorbereiding van de werkzaamheden is het verplicht om de gevaren van de locatie, installatie en de werkzaamheden te inventariseren, evalueren en beheersmaatregelen te nemen.

In het algemeen zal dit plaatsvinden door middel van een taakrisico-analyse (TRA). Bij veel voorkomende werkzaamheden kunnen de risico's en maatregelen worden opgenomen in een procedure of een andere schriftelijk vastgelegde werkwijze. Samen met de installatierisico's vormt de TRA een compleet overzicht van alle risico's die gelden voor de besloten ruimte.

Bij renovatie van een besloten ruimte (bijvoorbeeld groot onderhoud aan een tank) is het verstandig om de installatie specifieke RI&E (zie paragraaf 2.1.2) te actualiseren en te beoordelen of eventuele actiepunten uit deze RI&E kunnen worden aangepakt.

Besteed in de risicobeoordeling – TRA – ook aandacht aan de mogelijke reddingsactie in geval van een calamiteit.

In bijlage 3 is een voorbeeld van een taakrisico-analyse opgenomen van het reinigen van een gistingstank.

## 2.1.4 Werkafspraken en werkvergunning

Het is belangrijk dat de afspraken die gemaakt zijn voor iedereen duidelijk zijn. Om deze reden moeten werkafspraken worden vastgelegd.

### OPLOSSINGEN

- Leg werkafspraken vast in een werkvergunning (zie bijlage 4)

Voordat met de werkzaamheden in de besloten ruimte wordt begonnen, worden de te nemen en genomen maatregelen schriftelijk vastgelegd. Leg hierbij minimaal onderstaande zaken vast:

- algemene gegevens:
  - object:
    - welk object / werk;
    - wie is verantwoordelijk voor het object / de werkzaamheden.
  - uitvoering:
    - onder wiens verantwoording van het waterschap wordt het werk uitgevoerd;
    - contactgegevens van de werknemer(s) van het waterschap en/of van het bedrijf en uitvoerder die de werkzaamheden daadwerkelijk uitvoeren.
  - duur afspraken:
    - voor welke datum / data gelden de afspraken;
    - wat zijn de werktijden.
  - omschrijving werkzaamheden:
    - welke werkzaamheden worden uitgevoerd;
    - welke risico's / gevaren zijn met de omgeving, installatie en werkzaamheden verbonden.
  - repressieve maatregelen:
    - van toepassing zijnde noodprocedures;
    - benodigde noodvoorzieningen.
- werkafspraken:
  - gegevens over de atmosfeer:
    - resultaten meting;
    - afspraken over periodieke meting;
    - bevestiging dat ruimte veilig betreden kan worden.
  - afzetting van het werkgebied;
  - elektrisch veilig stellen van de installatie;
  - mechanisch veilig stellen van de installatie;
  - gebruik van Persoonlijke Beschermings Middelen (PBM's);
  - gebruik van andere hulpmiddelen (bijvoorbeeld gasmeters, blusmiddelen, gereedschappen, hulpapparatuur, Ex-apparatuur, reddingsmiddelen).

Het is verplicht om bij werkzaamheden in besloten ruimten de werkafspraken vast te leggen in een werkvergunning. In bijlage 4 is een voorbeeld van een lay-out van een werkvergunning opgenomen.

## 2.1.5 Meten

Conform artikel 3.5g uit het arbobesluit mag een ruimte waar gevaar bestaat voor verstikking, bedwelming, vergiftiging of brand of explosie niet betreden worden voordat uit een onderzoek is gebleken dat het gevaar niet aanwezig is.

### OPLOSSINGEN

- Besteed bij het meten van gevaarlijke stoffen aandacht aan:
  - grenswaarden voor de te meten gevaarlijke stoffen;
  - metingen voorafgaand aan de werkzaamheden;
  - de deskundigheid van degene die de metingen uitvoert;
  - eisen aan de meetapparatuur.

### Gevaarlijke gassen

Een te laag of te hoog zuurstofpercentage, brandbare gassen en waterstofsulfide zijn de belangrijkste gassen waarmee waterschappen te maken krijgen. Waterschappen dienen de gevaren van de gevaarlijke stoffen te scheiden in acute gevaren en gevaren op langere termijn. De gassen waaraan personen in de besloten ruimte worden blootgesteld, zijn opgenomen in de installatie specifieke risicobeoordeling en de TRA.

In onderstaande tabel zijn de acute en lange termijn gevaren opgenomen van stoffen waar personen bij waterschappen aan kunnen worden blootgesteld.

Gas	Acute gevaren	Gevaren lange termijn
Zuurstof	Laag zuurstofgehalte: verstikking Hoog zuurstofgehalte: versnelde ontbranding	-
Brandbare gassen	Explosie Brand	Afhankelijk van de stof
Waterstofsulfide	Hoge concentraties: <ul style="list-style-type: none"> <li>• explosie</li> <li>• brand</li> <li>• irritatie</li> <li>• verstikking</li> </ul>	Aantasting: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zenuwstelsel</li> <li>• longen</li> <li>• oogletsel</li> </ul>

TABEL 2-1 ACUTE EN LANGE TERMIJN GEVAREN VAN STOFFEN.

In voorkomende gevallen kunnen besloten ruimten andere stoffen bevatten zoals chloor, CO<sub>2</sub>, methanol, ozon. Een voor deze stoffen passende werkwijze moet door het betreffende waterschap zelf bepaald en vastgelegd worden.

### Meetcriteria

Elk waterschap dient grenswaarden voor de atmosfeer vast te stellen waarbij zij het veilig acht de ruimte te betreden. Hierbij moeten de wettelijke grenswaarden in acht worden genomen. Indien er geen wettelijke grenswaarden zijn vastgesteld, is het waterschap verplicht om zelf een grenswaarde vast te stellen. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van gegevens in de grenswaarden database van de SER<sup>2</sup> of de DOHSbase database.

Voor alle werkzaamheden dient vooraf vastgesteld te worden aan welke gassen werknemers blootgesteld kunnen worden. Deze blootstelling dient te worden geschat, bijvoorbeeld door middel van Stoffenmanager ([www.stoffenmanager.nl](http://www.stoffenmanager.nl)), of gemeten en getoetst aan de grenswaarden.

Voor samengestelde gassen (bijvoorbeeld biogas) geldt dat elk van de componenten van het samengestelde gas (bijvoorbeeld methaan, waterstofsulfide en koolstofdioxide) aan de grenswaarden moet voldoen.

In onderstaande tabel zijn de advieswaarden opgenomen voor de meest voorkomende risicovolle stoffen bij de waterschappen.

Gas	Publieke grenswaarde	Grenswaarde aanbevolen voor waterschappen
Zuurstof (O <sub>2</sub> )	18 – 21 volumeprocent	19 – 21 volumeprocent <sup>3</sup>  Noot: Voorkeur heeft 19,5% en 21,5% (21 zit té dicht bij 20,9 in de buurt, geeft valse meldingen)
Brandbare gassen (LEL)	Lager dan 10% <sup>4</sup> van de onderste explosiegrens (LEL <sup>5</sup> ) te blijven	Lager dan 10% van de onderste explosiegrens (LEL) te blijven
Waterstofsulfide (H <sub>2</sub> S)	2,3 mg/m <sup>3</sup> (TGG 8 uur)	1,6 ppm (8-uurs blootstelling) 3 ppm (plafondwaarde en maximale waarde voor 15 minuten)
Koolmonoxide (CO)	29 mg/m <sup>3</sup> (TGG-8 uur)	25 ppm (8-uurs blootstelling)

TABEL 2-2 ADVIESWAARDEN VOOR RISICOVOLLE STOFFEN.

Wanneer niet aan de meetcriteria wordt voldaan, mag de ruimte alleen betreden worden met gebruikmaking van onafhankelijke ademhalingsbeschermingsmiddelen (zie ook paragraaf 2.1.11). Ruimten waar meer dan 10% LEL heerst, mogen nooit worden betreden.

### Meet atmosfeer voorafgaand aan de werkzaamheden

Voordat een arbeidsplaats (ruimte) wordt betreden, waarvan kan worden vermoed dat één van deze gevaren aanwezig is, dient gecontroleerd te worden of de atmosfeer in de ruimte veilig is. De controle gebeurt door het onderzoeken van de samenstelling van de atmosfeer. Hiertoe worden met een voor het doel geschikt meetinstrument de concentratie gassen vastgesteld, waarvan wordt vermoed dat deze aanwezig kunnen zijn. Er moet een vrijgavemeting worden uitgevoerd met een gasmeetinstrument, waarvan de exacte, gestabiliseerde meetwaarde buiten de betreffende ruimte afleesbaar is. Op de punten uit bovenstaande tabel moet gecontroleerd worden, voordat een besloten ruimte mag worden betreden. De meetresultaten voor deze stoffen moeten vastgelegd worden, bijvoorbeeld in de vorm van een meetprotocol, een meetrapport of als onderdeel van de werkvergunning. Met de meetresultaten moet minimaal aangetoond kunnen worden welk type metingen uitgevoerd zijn, met welk meetinstrument, waar de metingen zijn uitgevoerd en wat de meetresultaten zijn. De meetresultaten dienen op de werkplek beschikbaar te zijn.

Een gepompte meter dient te worden gebruikt bij het vrijgeven van een ruimte door de gasmeetbevoegde.

Uit de risicobeoordeling dient naar voren te komen welke gevaarlijke atmosfeer kan worden aangetroffen. Op basis hiervan dienen metingen te worden uitgevoerd. 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.

Bij explosieve en giftige stoffen is aan te bevelen om de ruimte vrij te geven als geen concentratie van de stof gemeten is.

3 Een te lage concentratie zuurstof is namelijk verstikkend en een hogere concentratie dan 21 vol.% zorgt voor een verhoogd brandgevaar.

4 Let op 1% is 10.000 ppm.

5 De LEL geeft de onderste explosieve gas/luchtmengsel weer. Boven de LEL en onder de UEL (bovenste explosieve gas/luchtmengsel) kan het gasmengsel met behulp van een ontstekingsbron tot ontsteking worden gebracht.

## Gasmeetbevoegde

Degene die de gasmetingen uitvoert, moet hiervoor voldoende zijn uitgerust en opgeleid en dit op de werkplek aantoonbaar kunnen maken. Voorbeelden van geschikte opleidingen zijn: "gasmeten in riool en waterzuivering" en "basis gasmeten". Afhankelijk van de risico's zijn er verschillende meetbevoegdheid opleidingen. Zo is er bijvoorbeeld een opleiding gasmeetbevoegde ATEX. Het is verstandig om de gasmeetbevoegde schriftelijk aan te wijzen door het waterschap.

Verder dient de gasmeetbevoegde bekend te zijn met de installatie. Het is verstandig dat hij vooraf minimaal de tekeningen en de installatierisico's heeft bestudeerd. Verder is het goed om in een meetprotocol de wijze en administratie van meten vast te leggen. In bijlage 7 is een voorbeeld van een meetprotocol opgenomen.

Indien duidelijk is dat metingen niet op een veilige manier kunnen worden uitgevoerd en het toch essentieel is dat de metingen wel worden uitgevoerd dan mogen deze alleen worden uitgevoerd onder gebruik van adembescherming. Uitgezonderd zijn omstandigheden waarbij duidelijk is of vermoed kan worden dat explosiegevaar aanwezig is.

## Meetapparatuur

Voor het meten van besloten ruimten moet er gemeten worden met een gepompte meter. Er dient op diverse niveaus gemeten worden. In de ruimte dient de atmosfeer op drie hoogtes gemeten te worden: bovenin, halverwege en beneden. Dit omdat er gassen zijn die zwaarder en lichter zijn dan lucht. Voor de meetapparatuur gelden onderstaande eisen:

- de apparatuur moet geschikt zijn voor de meetcriteria zoals die door het waterschap zijn vastgesteld;
- de alarmwaarden moeten overeenkomen met de grenswaarden (of strenger zijn) die binnen het waterschap zijn vastgesteld;
- het gebruik van de meter mag alleen plaatsvinden wanneer de meter zich nog in de kalibratieperiode bevindt;
- de kalibratiegegevens moeten worden vastgelegd.

BUMP-test dient periodiek te zijn uitgevoerd met een testgas.

Voor persoonlijke gasmeters dient de persoon die hem gebruikt een instructie ontvangen te hebben.

Let op: veel aannemers gebruiken gasmeters waarbij de alarmwaarden door de leveranciers zijn ingesteld. Deze alarmwaarden kunnen afwijken van de advieswaarden in deze catalogus. Het waterschap dient haar grenswaarden te communiceren aan de aannemers. De aannemers dienen te controleren dat op de gasmeters deze grenswaarden zijn ingesteld als de alarmwaarden.

## 2.1.6 Beheersen van de atmosfeer

Overeenkomstig artikel 4.1c dient de blootstelling aan gevaarlijke stoffen geminimaliseerd te worden. Artikel 4.5 van het arbobesluit gaat in op het ventileren van besloten ruimten.

### OPLOSSINGEN

- Maak de installatie schoon.
- Koppel leidingen af en blok ruimten in.
- Beheers de atmosfeer tijdens werkzaamheden.

### Schoonmaken van de installatie

De werkmethode die wordt toegepast om het product uit de besloten ruimte te verwijderen en te ventileren, is erop gericht om een veilige atmosfeer te verkrijgen. Voordat de besloten ruimte wordt geopend, worden alle resten van vloeibare producten zoveel mogelijk verwijderd door het leegpompen en laten aflopen (drainen) van de ruimte. Daarna kan de ruimte worden gespoeld met water, waaraan zo nodig een reinigingsmiddel of desinfectiemiddel is toegevoegd. Reinigen met stoom wordt, in het bijzonder bij besloten ruimten die brandbare gassen of dampen kunnen bevatten, ten sterkste afgeraden. Er kan dan namelijk vonkvorming optreden door statische elektriciteit.

Daarnaast dient in het kader van schoonmaken met hoge druk (water) rekening te worden gehouden met mogelijke aanwezigheid van biologische agentia (aërosolen). Er dient een risicobeoordeling gemaakt te worden en de juiste PBM's, zoals adembescherming, dienen toegepast te worden. Zie hiervoor ook Arbocatalogus deel 5: Biologische agentia.

Reinigen met vluchtige brandbare of giftige oplosmiddelen wordt eveneens sterk ontraden. Indien een besloten ruimte gevaarlijke gassen bevat, worden deze uitgedreven en zo nodig vernietigd. Gevaarlijke gassen en dampen (niet explosief) kunnen worden verwijderd door langdurig spoelen met lucht. Voor het uitdrijven van brandbare gassen dient de ATEX 153 te worden gevolgd ten aanzien van het zoneren van gebieden waar een explosieve atmosfeer kan heersen.

Na het wassen, vooral bij besloten ruimten die sterk vervuild zijn, zal dikwijls langdurig (enkele uren) met lucht worden gespoeld om de concentratie gevaarlijke gassen en dampen beneden de toelaatbare grens te brengen. Ook een combinatie van wassen en spoelen is mogelijk; deze werkwijze kan de concentratie gevaarlijke gassen snel verlagen.

### Afkoppelen van leidingen en inblokken van ruimten

Na het ledigen worden alle op de besloten ruimte aangesloten leidingen afgesloten (bijvoorbeeld door middel van blind- of steekflenzen), en LOTOTO<sup>6</sup> is toegepast. Het afblinden kan door middel van:

- goed zichtbare blind- of steekflenzen;
- zodanige loskoppeling dat geen gassen of stoffen vanuit de leiding in de ruimte kunnen komen. De losgekoppelde leidinggedeelten mogen niet op eenvoudige wijze weer vastgekoppeld kunnen worden;
- wanneer afblinden of loskoppelen niet mogelijk is, kan een zogenoemd "double block en bleeder-systeem" worden toegepast.

Het afblinden en loskoppelen van leidingen gebeurt zo dicht mogelijk bij de besloten ruimte. Hiervoor kan een LOTOTO procedure gehanteerd worden. Zie voorbeeld LOTOTO procedure bijlage 8.

Zoals in de procesindustrie gebruikelijk is, is het bij complexe leidingsystemen aan te raden gebruik te maken van een controlelijst waarop alle te plaatsen flenzen staan aangegeven. Op die manier wordt voorkomen dat één of meer flenzen over het hoofd worden gezien.

6 LOTOTO: Lock Out, Tag Out, Try Out.

Bij het inblokken van ruimten ter voorkoming van instromende vloeistoffen (bijvoorbeeld oppervlaktewater-gemalen) dienen daarvoor geschikte keermiddelen te worden toegepast. Bij het kiezen van het soort en aantal keermiddelen dient het risico beoordeeld te worden. Hierbij dienen onderstaande zaken afgewogen te worden:

- vloeistofdruk (hoogte waterkolom aan de waterzijde);
- kwaliteit van het water;
- kwaliteit afsluiter / kering;
- aanwezigheid van personen achter de kering;
- vluchtmogelijkheden;
- over het algemeen heeft een dubbele kering de voorkeur.

### Signaleren en beheersen van de atmosfeer voorafgaand aan en tijdens de werkzaamheden

Verschil dient te worden gemaakt door een vrijgavemeting en een meting tijdens de werkzaamheden. De aard en frequentie van de vrijgavemeting kan worden bepaald aan de hand van het meetprotocol. Tijdens de werkzaamheden is het aanbevolen om minimaal één persoon in de besloten ruimte uit te rusten met persoonlijke gasdetectie-apparatuur<sup>7</sup>. Dat zijn kleine meetinstrumenten die op het lichaam aan de buitenzijde van een overall gedragen kunnen worden. Deze meetinstrumenten zijn uitgerust met meerdere sensoren zodat verschillende gassen en gassenstellingen (bijvoorbeeld O<sub>2</sub>, LEL en H<sub>2</sub>S) continu gemeten worden.

Ventilatie kan op twee manieren geschieden, namelijk:

- door via één van de toegangen verse lucht in de ruimte te blazen;
- door de verontreinigde lucht uit de ruimte af te zuigen.

De ventilatie wordt zodanig ingericht dat de lucht in de gehele besloten ruimte zoveel mogelijk wordt ververst. Daarbij is het noodzakelijk de toegang waar het inblazen of afzuigen van de lucht plaatsvindt voldoende af te sluiten. Ook kan men gebruikmaken van verplaatsbare luchtleidingen, die de lucht aanvoeren of afzuigen op de plaats waar wordt gewerkt.

Indien lucht in een besloten ruimte wordt ingeblazen dient er rekening mee te worden gehouden dat door de overdruk personen bij de mangaten kunnen worden blootgesteld aan de stoffen uit de besloten ruimte. Het is verstandig dat de mangatwacht dezelfde adembescherming draagt als de personen in de besloten ruimte.

In de volgende situaties in een besloten ruimte bestaat de mogelijkheid dat niet aan de gestelde criteria kan worden voldaan:

- het uitvoeren van las- of snijwerkzaamheden;
- het werken met vluchtige oplosmiddelen;
- het vrijkomen van gassen of dampen uit achtergebleven resten of uit roestlagen.

## 2.1.7 Toegankelijkheid werkgebied

**In artikel 3.2 van het arbobesluit is opgenomen dat arbeidsplaatsen veilig toegankelijk moeten zijn en weer veilig moeten kunnen worden verlaten. Verder dient u conform artikel 3.15 uit het arbobesluit duidelijk aan te geven waar zich gevaren bevinden.**

### OPLOSSINGEN

- Zorg er voor dat het werkgebied goed toegankelijk is voor hulpdiensten.
- Minimaliseer het aantal personen in een besloten ruimte.
- Zorg voor een goede toegang tot de besloten ruimte.
- Zorg dat de reddingsactie uitgevoerd kan worden in het werkgebied.

<sup>7</sup> Let op: Het beste is om alle personen te voorzien van persoonlijke gasdetectie. Het risico is groot dat de ene persoon met detectie de ruimte verlaat en de gasdetectie NIET achterlaat bij de collega!



## Toegankelijkheid werkgebied

De toegankelijkheid van het werkgebied moet worden gewaarborgd door middel van onderstaande maatregelen:

- Het werkgebied is afgezet.
- De toegangswegen en de omgeving van de besloten ruimte worden zoveel mogelijk vrijgehouden van materiaal, verplaatsbare apparatuur en voertuigen.
- Het werkgebied is toegankelijk voor hulpdiensten (toegang en opstelplaats).
- Geadviseerd wordt bij de ingang van het werkgebied een bord "Verboden toegang voor onbevoegden" te plaatsen.
- Het aantal personen dat in een besloten ruimte werkt is zo klein mogelijk.
- Het mangat is goed toegankelijk en vrij van obstakels:
  - Bij tanks die in de grond zijn aangebracht, is het noodzakelijk dat het mangat wordt vrijgemaakt. Er worden voorzieningen getroffen om te voorkomen dat de weggegraven grond in de schacht valt of de taluds inkalven;
  - De vloer rondom het mangat moet zoveel mogelijk vlak zijn zodat personen goed de ruimte kunnen betreden en eventuele noodvoorzieningen (driepoot<sup>8</sup>) kunnen worden aangebracht.
- De ruimte dient goed verlicht te zijn. In de risicobeoordeling dient ook aandacht te worden besteed aan noodverlichting.



FIGUUR 2-1: ZORG BIJ BESLOTEN RUIMTEN VOOR EEN GOEDE OPSTELPLAATS VOOR HULPDIENTEN

## Vallen in diepte

Bij besloten ruimten die verticaal worden betreden is valgevaar een belangrijk risico. Bij het vallen in diepte dienen twee situaties te worden onderscheiden:

- Vallen in diepte nabij de toegang van de besloten ruimte. Dit valgevaar is vooral van toepassing op de mangatwacht of andere toezichthouders.
- Vallen in diepte bij de betreding en/of verplaatsing in de besloten ruimte. Dit valgevaar is van toepassing op iedereen die de besloten ruimte betreedt.

In Arbocatalogus deel 3: Struikelen, uitglijden en vallen (paragrafen 2.1.6 en 2.2.2) is aangegeven welke oplossingen mogelijk zijn om valgevaar te voorkomen in en nabij besloten ruimten.

8 Zie bijlage 9 voor een voorbeeld procedure redden met een driepoot.



## 2.1.8 Voorzieningen in besloten ruimte veilig stellen

In besloten ruimten zijn vaak permanente of tijdelijke voorzieningen aanwezig die tot extra gevaren kunnen leiden als de ruimte betreden wordt. Voorbeelden hiervan zijn roerwerken of klimsteigers in tanks. De werkgever dient de risico's van deze voorzieningen te minimaliseren.

### OPLOSSINGEN

- Minimaliseer de risico's van voorzieningen in de besloten ruimte. Besteed hierbij aandacht aan:
  - de borging van bewegende delen in de besloten ruimte;
  - het gebruik van veilige en gekeurde steigers, trappen en ladders;
  - controle van hulpmiddelen op hun geschiktheid voor gebruik in de besloten ruimte.

### Vaste voorzieningen en bewegende delen

Zowel de vaste voorzieningen als de hulpmiddelen worden voor hun gebruik op betrouwbaarheid gecontroleerd. Hierbij wordt rekening gehouden met mogelijke aantasting door producten die zich in de ruimte bevinden.

Wanneer zich in een besloten ruimte roerwerken of andere bewegende delen bevinden, worden maatregelen getroffen, die met zekerheid voorkomen dat deze delen onverwacht in beweging kunnen komen. Dit kan worden bereikt door:

- het afkoppelen van bewegende delen en vergrendelen van de werkschakelaar(s) (met slot en sleutel);
- elektrisch scheiden door middel van het 'trekken' van de smeltpatronen (zekeringen) en/of lades;
- veiligstellen conform NEN-EN 50110-1 in combinatie met NEN 3140;
- blokkeren van aandrijvingen (bijvoorbeeld verwijderen van riemen of snaren).

### Steigers en andere hulpconstructies

Steigers en andere hulpconstructies worden op de juiste wijze geconstrueerd en zijn gemakkelijk via een trap of ladder te bereiken. Steigers moeten door een deskundig bedrijf zijn ontworpen, voor ingebruikname worden gekeurd door een deskundig persoon en tijdens gebruik worden geïnspecteerd. Een steiger is voorzien van een steigerkaart en geaard. Trappen of ladders worden op een deugdelijke manier vastgezet.<sup>9</sup>

## 2.1.9 Veilig gebruik van apparatuur

Het gebruik van apparatuur kan tot gevaren leiden binnen en buiten de besloten ruimte.

### OPLOSSINGEN

- Zorg voor veilig gebruik van apparatuur. Besteed hierbij aandacht aan:
  - elektrocutiegevaar bij nauwe geleidende ruimten:
    - het gebruik van veilige spanning;
    - de aarding en isolatie van apparatuur;
    - de opstelling van voedingsbronnen.
  - vonkvrije (ex)-apparatuur bij een explosieve atmosfeer;
  - verwijderen van brandbare producten bij werken met open vuur;
  - maatregelen zodat bij defecte gas- / zuurstofslangen de aanvoer van gassen automatisch gestopt wordt;
  - gebruik van (mobiele) aardlekschakelaarapparatuur.

9 Dit hoofdstuk gaat niet in op arbo-eisen van steigers, trappen en ladders. In Arbocatalogus deel 3: Struikelen, uitglijden en vallen wordt hier wel op ingegaan.

## Elektrische veiligheid

Indien een medewerker in een ruimte regelmatig en onontkoombaar in contact<sup>10</sup> is met geleidende delen en de bewegingsvrijheid c.q. de toegangsmogelijkheden zijn beperkt, dan is er sprake van een nauw geleidende ruimte. Dit resulteert in het nemen van extra veiligheidsmaatregelen om het risico op elektrocutie te voorkomen. Onder spanning werken is in dit soort ruimten niet toegestaan. Voor verplaatsbaar elektrisch materieel en verplaatsbare leidingen in nauwe geleidende ruimten moet gebruik worden gemaakt van elektrisch materieel dat:

- een ingebouwde voedingsbron heeft;
- deel uitmaakt van een SELV-keten<sup>11</sup>; of
- deel uitmaakt van een S-keten<sup>12</sup> waarin slechts een verplaatsbaar toestel is opgenomen dat van klasse II<sup>13</sup> of I<sup>14</sup> is, mits de handgrepen en bedieningsorganen van isolatiemateriaal zijn of met een deugdelijke isolerende laag zijn bekleed.

Verplaatsbare voedingsbronnen van SELV- en S-ketens moeten buiten de nauwe geleidende ruimte zijn geplaatst. Verplaatsbaar elektrisch materieel met een aansluitvermogen groter dan 1250 VA mag van klasse I zijn als het geen elektrisch handgereedschap is en deel uitmaakt van:

- een TN- of TT-stelsel en
- een eindgroep die is beveiligd door een aardlekschakelaar met een nominale aanspreekstroom van maximaal 30 mA en
- de aardlekschakelaar dagelijks voor de aanvang van de werkzaamheden met de testknop wordt beproefd en
- het verplaatsbare elektrische materieel uitsluitend spanningsloos wordt verplaatst.

Handlampen mogen niet zijn opgenomen in S-ketens. Bij handlampen met gasontladingsbuizen dient al het noodzakelijke materieel in de lamp te zijn opgenomen.

Elektrisch lassen is alleen toegestaan als:

- er geen kans is op explosiegevaar; en
- lastransformatoren en dergelijke buiten de ruimte is opgesteld; en
- de nullastspanning niet hoger is dan 50 V wisselspanning en 120 V gelijkspanning.

## EXPLOSIEGEVAAR

Indien het gevaar bestaat dat in de besloten ruimten een explosieve atmosfeer aanwezig is, wordt er gewerkt met explosieveilige apparatuur, hulpmiddelen en PBM's conform de ATEX 114 -regelgeving. Dit geldt ook voor de verlichting en ventilatoren die bij mangaten worden geplaatst. In geval van werkzaamheden in explosiegevaarlijk gebied (ATEX 153 gezoneerd) heeft het gebruik van pneumatisch gereedschap de voorkeur boven elektrisch gereedschap omdat pneumatisch gereedschap geen elektrische vonken kan veroorzaken.

## Brand- en explosiegevaar vanwege werkzaamheden

Gas- en zuurstofcilinders die bij autogene las- of snijwerkzaamheden worden gebruikt, worden buiten de besloten ruimte geplaatst. Dat geldt ook voor verdeelstukken bij centrale gas- en zuurstofsystemen. Indien in uitzonderlijke situaties hiervan wordt afgeweken dient dit expliciet te zijn vermeld in de TRA.

10 Onder contact met geleidende delen dient te worden verstaan:

- contact met metalen gestellen (leidingen, appendages, pompen, etcetera);
- contact met (afval)water; en
- contact door hoge vochtigheidsgraad (damp, spuitnevel, zweet, etcetera).

11 Aanraakbare veilige spanning onder normale omstandigheden of na het optreden van een fout zoals een isolatiefout of een defect component. De spanning tussen aanraakbare componenten onderling of tussen componenten en aarde (chassis) moet kleiner zijn dan 42,4V AC piek of 60 V DC.

12 S-ketens zijn beschermingstransformatoren of voedingsbronnen die dezelfde bescherming bieden als beschermingstransformatoren, zoals bijvoorbeeld roterende omzetters waarbij de scheiding tussen de wikkelingen gelijkwaardig is aan die van beschermingstransformatoren. De nominale spanning van een S-keten is ten hoogste 500V.

13 Klasse II elektrisch materieel waarbij de bescherming tegen elektrisch aanrakingsgevaar niet alleen berust op basisisolatie maar op een additionele bescherming zoals dubbel of versterkte isolatie. Er is geen mogelijkheid tot aarding.

14 Klasse I elektrisch materieel waarbij de bescherming tegen elektrisch aanrakingsgevaar niet alleen berust op basisisolatie maar op een additionele aarding van aanraakbare geleidende delen.

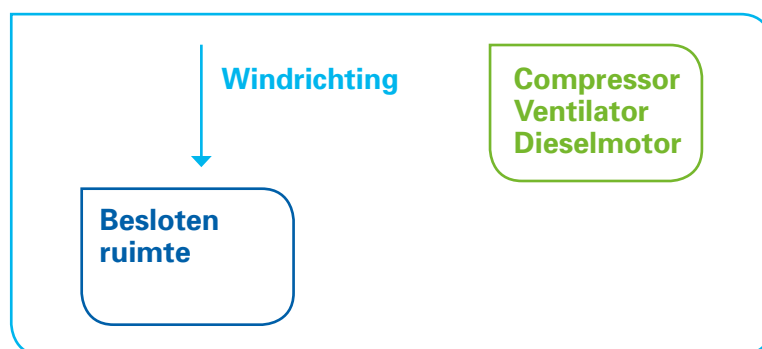
Wanneer bij het lassen of snijden gebruik wordt gemaakt van een injecteurbrander, wordt in de toevoerleiding van de brandbare gassen een vacuümventiel opgenomen. Dit ventiel zorgt ervoor dat bij het lek raken van de gastoevoerleiding de toevoer van gas onmiddellijk wordt gestopt. Bij het gebruik van een gelijke drukbrander kan voor het brandbare gas aan het reduceertoestel eenzelfde toestel worden gemonteerd, zoals is beschreven voor het gebruik van zuurstof. Het toestel dient dan wel geschikt te zijn voor het door te voeren gas.

Sluit bij onderbreking van de werkzaamheden zowel de brander als de gasflessen af. Verwijder bij voorkeur de brander met de toevoerslangen uit de besloten ruimte. Bij het stoppen van de werkzaamheden dient de apparatuur te worden uitgezet of veiliggesteld.

Indien het gevaar bestaat dat brandbare of ontbrandbare stoffen in de ruimte vlam kunnen vatten door de werkzaamheden (bijvoorbeeld lassen of slijpen) worden deze stoffen uit de ruimte verwijderd. Indien blijkt dat dit niet mogelijk is, worden deze afgedekt door bijvoorbeeld lasdekens. Verder dienen voor deze werkzaamheden altijd blusmiddelen aanwezig te zijn (zie paragraaf 2.2.2).

### Explosie buiten de besloten ruimte vanwege ontsteking explosieve dampen

Bij de opstelling van apparatuur dient te worden voorkomen dat vonkvorming van apparatuur een explosieve damp uit de besloten ruimte ontsteekt waardoor een explosie kan plaatsvinden. Het is van belang dat elektrische en andere apparatuur, zoals ventilatoren, dieselmotoren en compressoren ten opzichte van de besloten ruimte worden geplaatst als aangegeven in figuur 2-2.



FIGUUR 2-2 OPSTELLING APPARATUUR TEN OPZICHTE VAN BESLOTEN RUIMTE.

Bij een dergelijke plaatsing is de kans dat een eventueel aanwezig brandbaar damp/luchtmengsel wordt ontstoken het geringst. Ook bij besloten ruimten die giftige gassen en dampen bevatten en waarbij een compressor wordt gebruikt die de ademhalingsbeschermende middelen voorziet van ademplucht, is een dergelijke plaatsing noodzakelijk. Hiermee wordt voorkomen dat de compressor schadelijke dampen uit de besloten ruimte aanzuigt. De windrichting wordt tijdens de werkzaamheden gecontroleerd, bijvoorbeeld met een windvaan.

## 2.1.10 Voorlichting en training

Het voorlichten, trainen en instrueren van werknemers is een verplichting conform arbowet artikel 8.

### OPLOSSINGEN

- Geef voorlichting en instructie. Voer kort voorafgaand aan de werkzaamheden een laatste minuut risico analyse (LMRA) uit.

Het waterschap zorgt ervoor dat alle werknemers die bij de werkzaamheden in besloten ruimten betrokken zijn, doeltreffend worden voorgelicht over de gevaren die aan deze werkzaamheden zijn verbonden.

Ook zorgt het waterschap ervoor dat de werknemers voldoende zijn geïnstrueerd over de manier waarop het werk veilig uitgevoerd kan worden. Bovendien overtuigt het waterschap zich ervan dat zij op de hoogte zijn van de maatregelen die in geval van nood moeten worden getroffen en hierop aantoonbaar getraind zijn. Geadviseerd wordt de werknemers die het werk uitvoeren een laatste minuut risico analyse (LMRA) uit te laten voeren. Deze LMRA dient uitgevoerd te worden op de werklocatie kort voorafgaand aan de werkzaamheden. Een voorbeeld van een LMRA is opgenomen in bijlage 5.

## 2.1.11 Persoonlijke beschermingsmiddelen

In artikel 3b van de arbowet is opgenomen dat doeltreffende en passende persoonlijke beschermingsmiddelen (pbm's) aan de medewerker ter beschikking moeten worden gesteld als door bron- en collectieve maatregelen het gevaar niet voorkomen kan worden.

### OPLOSSINGEN

- Besteed bij persoonlijke beschermingsmiddelen aandacht aan:
  - standaard pbm's die gedragen dienen te worden;
  - adembescherming;
  - valbescherming;
  - opslag en schoonmaak van persoonlijke beschermingsmiddelen.

### Standaard pbm's

Tijdens het werken in besloten ruimten zullen, afhankelijk van de specifieke risico's, verschillende typen pbm's toegepast moeten worden. Vaststelling van de pbm's dient plaats te vinden op basis van de in hoofdstuk 2.1.1. van deze arbocatalogus uitgevoerde RI&E en op basis van de in hoofdstuk 2.1.3 uitgevoerde risicobeoordeling. De volgende algemene persoonlijke beschermingsmiddelen kunnen tijdens het werken in een besloten ruimte worden gedragen:

- veiligheidsschoenen of -laarzen;
- speciale beschermende kleding / pakken ter bescherming van de huid tegen onder andere toxische stoffen en biologische agentia. In brand/explosiegevaarlijke ruimten dient anti-statische en brandvertragende kleding te worden gedragen;
- handschoenen ter bescherming van de huid tegen onder andere toxische stoffen en biologische agentia;
- veiligheidshelm (tip: het is aan te bevelen om een kinband te gebruiken in verband met het afvallen van de helm bij reddingsactie);
- oogbeschermingsmiddelen: afhankelijk van de situatie een veiligheidsbril of ruimzichtsbril;
- valbeveiliging.

### Adembescherming

Als uit de risicobeoordeling blijkt dat adembescherming noodzakelijk is, dient onafhankelijke adembescherming te worden toegepast. Filtermaskers mogen alleen worden toegepast als de gevaarlijke atmosfeer enkel wordt veroorzaakt door aërosolen en/of endotoxinen.

Let op: in bepaalde situaties is onafhankelijke adembescherming noodzakelijk (zoals bij het schoonmaken met hoge druk in de besloten ruimte), waarbij ademlucht door middel van slangen naar de besloten ruimte wordt gevoerd, lastig te gebruiken omdat er scherpe delen zijn of dat meerdere personen via eenzelfde mangat naar binnengaan waardoor slangen in de knoop kunnen raken. Onafhankelijke adembescherming kan zijn:

- ademluchttoestel onder druk;
- air-flow systemen of verse luchtkap.

Personen die een ademluchttoestel onder druk gebruiken moeten een specifieke keuring ondergaan.

## Valbeveiliging

In het werk- en/of reddingsplan dient naar voren te komen of er specifieke valbeveiliging toegepast dient te worden. Een harnasgordel kan gebruikt worden om de betreffende persoon in geval van een incident uit de ruimte te takelen of trekken.

De te dragen valbeveiliging hangt onder andere af van de toegang. In Arbocatalogus deel 3: Struikelen, uitglijden en vallen (paragrafen 2.1.6 en 2.2.2) zijn verschillende soorten valbeveiligingen opgenomen met hun specifieke kenmerken.

## Opslag en schoonmaak

Alle persoonlijke beschermingsmiddelen, de hierbij behorende apparatuur en gereedschappen worden na gebruik zorgvuldig schoongemaakt, gecontroleerd, eventueel gerepareerd en op een schone, droge plaats opgeborgen en gereed voor gebruik.

De uitrusting wordt beschermd tegen blootstelling aan uitzonderlijke omstandigheden (warmte, koude, inwerken chemicaliën, etcetera). Het schoonmaken dient uitgevoerd te worden conform de gebruikershandleiding van de leverancier van de pbm.

Er dient bijzondere aandacht te worden geschonken aan het schoonmaken van maskers en oogbeschermingsmiddelen. Deze worden na gebruik grondig schoongemaakt met water en zeep en vervolgens gedroogd. Het is verstandig om bij het schoonmaken een desinfecterende zeep te gebruiken en te werken volgens de handleiding van de leverancier.

## 2.2 Repressieve maatregelen

### 2.2.1 Toezicht houden

Conform artikel 8, lid 4 uit de arbowet dient de werkgever toezicht uit te voeren op de naleving van de instructies en voorschriften.

#### OPLOSSINGEN

- Besteed bij het toezicht houden aandacht aan:
  - controle van de genomen maatregelen voorafgaand aan de werkzaamheden;
  - toezicht tijdens de werkzaamheden;
  - communicatiemiddelen.

Het is de taak van het waterschap om voorafgaand aan de werkzaamheden te controleren of alle maatregelen om de ruimte veilig te kunnen betreden en in de ruimte te kunnen werken zijn getroffen.

Bij het werken aan of in besloten ruimten is één persoon belast met het toezicht op werkzaamheden. Het is mogelijk dat deze toezichthouder zijn taken delegeert aan een mangatwacht. Vooraf moet schriftelijk zijn vastgelegd wie de mangatwacht is. Dit kan worden vastgelegd in de werkvergunning. Taken van de mangatwacht / toezichthouder kunnen zijn:

- nemen van maatregelen om de ruimte veilig te kunnen betreden en in te kunnen werken;
- controleren van de hulpapparatuur;
- zo nodig assistentie verlenen bij het binnengaan en verlaten van personen / materialen;
- continu in contact zijn met personen die zich in de ruimten bevinden;
- het letten op alarmsignalen van de personen of apparatuur. Met de personen die de ruimte betreden dienen afspraken te worden gemaakt over alarmsignalen;
- waarschuwen in geval van nood. Maak vooraf afspraken wie geïnformeerd wordt in geval van een alarm.

De mangatwacht mag nooit de besloten ruimte betreden. Verder dient de mangatwacht goed herkenbaar te zijn (bijvoorbeeld rode helm of fluorescerend hesje).

Technische maatregelen kunnen er voor zorgen dat de toezichthouder een deel van zijn functies “op afstand” kan verrichten. Permanente observatie is in ieder geval wel nodig als direct onherstelbare gezondheidsschade kan optreden in het geval een technische voorziening uitvalt, of een persoonlijk beschermingsmiddel niet goed functioneert of verkeerd gebruikt wordt.

Op de werkplek dienen communicatiemiddelen aanwezig te zijn om in- en externe hulpdiensten in te schakelen.

In bijlage 11 is een voorbeeld instructie voor mangatwacht opgenomen.

## 2.2.2 Blusmiddelen

Overeenkomstig artikel 15 uit de arbowet is de werkgever verplicht om in geval van incidenten bijstand te verlenen. Dit houdt onder meer in dat brand beperkt en bestreden wordt en dat de gevolgen van incidenten worden geminimaliseerd.

### OPLOSSINGEN

- Besteed bij het toezicht houden aandacht aan:
  - het type blusmiddelen;
  - aanvullende maatregelen.

Uit de risicobeoordeling moet blijken of blusmiddelen noodzakelijk zijn en zo ja welk type en de hoeveelheid blusmiddelen. Bij voorkeur worden sproeischuimblussers toegepast. Verder kan uit de risicobeoordeling blijken dat aanvullende maatregelen nodig zijn zoals een nooddouche of branddeken.

## 2.2.3 Noodprocedure

Redding uit besloten ruimten is vaak erg lastig. Door een noodprocedure op te stellen, wordt systematisch nagedacht over een aantal aspecten die een rol spelen bij een noodsituatie. In bijlage 6 is een handleiding opgenomen waarin oplossingen zijn weergegeven ten aanzien van redding uit een besloten ruimte.

### OPLOSSINGEN

- Stel een noodprocedure op. Zie bijlage 6 voor een handleiding voor redding uit een besloten ruimte.

### Noodprocedure

Elk waterschap dient een noodprocedure te hebben waarin redding uit een besloten ruimte is opgenomen. In de noodprocedure moeten minimaal onderstaande aspecten naar voren komen:

- alarmeren hulpdiensten;
- beschikbaarheid reddingsmiddelen;
  - beschikbare ankerpunten (met name als een tweede persoon de besloten ruimte via dezelfde ankerpunten moet betreden);
  - wijze van koppeling aan de reddingsuitrusting.
- omgaan met mogelijk letsel vanwege de val of hangtrauma<sup>15</sup>;
- oefening.

Een redding mag alleen worden uitgevoerd door daarvoor opgeleid personeel. Onderdeel van de opleiding is het gebruik van reddingsmiddelen en het herkennen van symptomen van hangtrauma.

In het nood-/BHV-plan dient een scenario of meerdere scenario's ten aanzien van redding uit een besloten ruimte te worden opgenomen. Indien in het noodplan taken zijn toegewezen aan de hulpdiensten, dient dit afgestemd te worden met de desbetreffende diensten.

In bijlage 9 is een voorbeeld procedure voor het redden met een driepoot opgenomen.

Bij verticale betreding dient op locatie voor redding geschikte middelen aanwezig te zijn waarmee een verticale redding kan worden uitgevoerd (bijvoorbeeld een redtakel die kan worden bevestigd aan een hijsbalk, driepoot of hijsdavit). In bijlage 6 is een voorbeeld opgenomen van een noodprocedure.

Het is aan te bevelen om een plattegrond op te stellen met de gevaren en repressiemiddelen. Een voorbeeld van een plattegrond is opgenomen in bijlage 12.

15 Na ongeveer 15 minuten kan een hangtrauma optreden. Indien een hangtrauma wordt vermoed, dient onmiddellijk medische hulp te worden gezocht.

## 3 RELEVANTE LITERATUUR EN WEBSITES

### Literatuur:

- Arbo informatieblad-5, Veilig werken in besloten ruimten, 2016.
- Praktische handleiding voor de uitvoering van het toezicht en de eerstelijnsredding bij het werken in besloten ruimten, Departement Welzijn, Onderwijs en Veiligheid, Provinciaal Veiligheidsinstituut, 2006.
- Arbokennis dossier Verstikkingsgevaar werken in besloten ruimten, DHV, 2007.
- Diverse procedures en instructies van verschillende waterschappen.
- Basisinspectiemodule. Gevaar voor verstikking, bedwelmings, vergiftiging, brand of explosie (VBVBE), Inspectie SZW.

### Websites:

- |  |   |
|--|---|
| • <a href="http://www.aenowaterschappen.nl">www.aenowaterschappen.nl</a>                             | A&O-fonds Waterschappen   |
| • <a href="http://www.veiligwerkenmetchemischestoffen.nl">www.veiligwerkenmetchemischestoffen.nl</a> | SER, site over informatie over vaststellen grenswaarden                   |
| • <a href="http://www.inspectieszw.nl">www.inspectieszw.nl</a>                                       | Informatie over melden van klachten, melden ernstige incidenten, etcetera |



# BIJLAGE 1 VOORBEELD OVERZICHT BESLOTEN RUIMTEN

Locatie / RWZI		Kenmerken		Aanwezige gevaren								Opmerking				
Naam / Tag / code	Naam Besloten ruimte	Afmeting / volume besloten ruimte	P&ID's	Ankervoorziening ten behoeve van valbescherming	Ankervoorziening ten behoeve van betreding	Hijsvoorziening ten behoeve van lichten van pompen/ mixers, hijsen materiaal	Hijbsbevestiging door middel van	Atezonerings	Vergiftiging / verstikking	Biologische agentia	Vallen	Struikelen / uitglijden	Vallende voorwerpen	Knel en pletgevaar	Elektrocute	Verdrinken
111	Voor-bezink-tank	150 m3	P11-A	Ankerplaat	Driepoot	Mobiele hijsvoorziening	Hijbsbeugel		X	X	X					

# BIJLAGE 2 VOORBEELD OBJECT RISICO INVENTARISATIE

## Betreden Lavafilter(s) RWZI XXXX



Auteur : XXXX

Versie : XXXX

Datum : XXXX

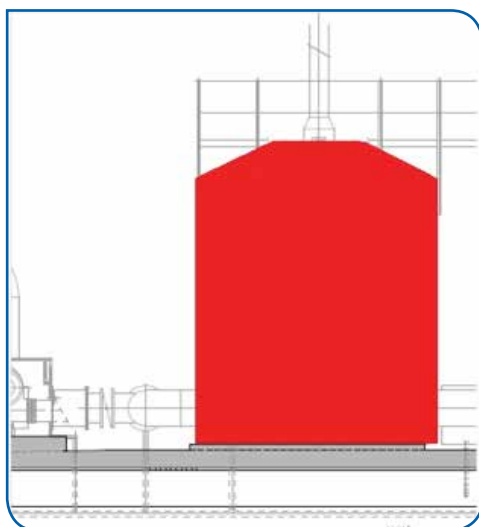
## Inhoudsopgave

Details Lavafilter(s)	27
Aanvoer	28
Afvoer	29
Toegang(en)	30
Bewegende delen	30
Ventilatie	30
Product omschrijving	30
Risico Inventarisatie	31

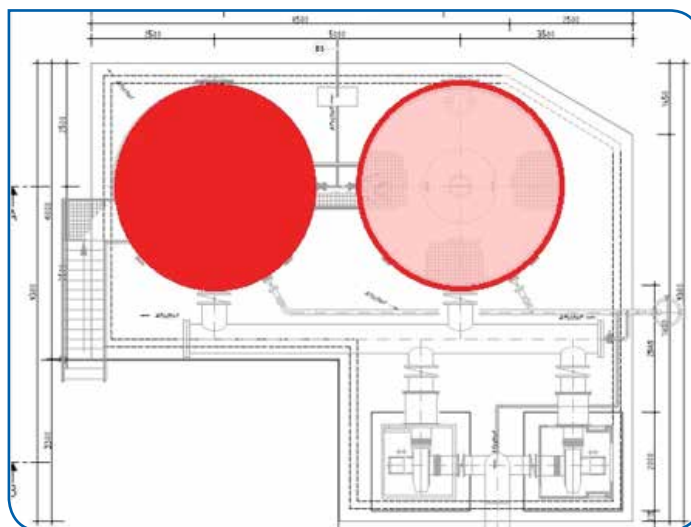
## Details Lavafilter(s)

Materiaal :	GVK
Aantal toegangen / openingen :	3
Oppervlakte (m <sup>2</sup> ) te verwijderen afdekking :	1,2 m <sup>2</sup>
Product inhoud :	Verontreinigde lucht
Diameter x hoogte :	4 m x 4,8 m
Volume ruimte :	59,7 m <sup>3</sup>
Oppervlakte object :	12,6 m <sup>2</sup>
Hoogte maaiveld – afdekking :	4,9 m
Hoogte afdekking – bodem :	4,9 m
Maximaal product niveau (vanaf bodem) :	4,8 m
Product volume :	59,7 m <sup>3</sup>

(ALLE MATEN ZIJN WEERGEGEVEN IN METERS EN AFGEROND OP ÉÉN DECIMAAL)



LAVAFILTER(S) ZIJ AANZICHT



LAVAFILTER(S) BOVEN AANZICHT

## Aanvoer

De Lavafilters (1, 2, 3, 4, 5, & 6) hebben 2 aanvoeren:

1. aanvoer van vervuilde lucht uit bijbehorende ventilatoren;
2. bedrijfswater voor spoelen van Lava stenen.

Deze aanvoeren zijn voorzien van een afsluiter.

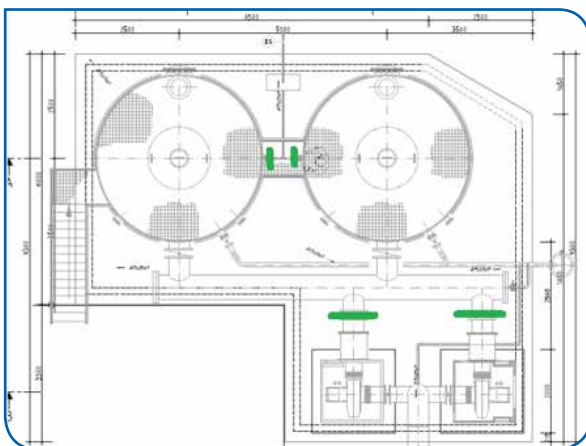


AANVOER-AFSLUITER VERVUILDE LUCHT



AANVOER-AFSLUITER BEDRIJFSWATER

Bij betreden van een Lavafilter dient de aanvoer compleet gestopt te worden.



IN GROEN – AANVOER-AFSLUITERS LAVAFILTER(S)

Bij het afsluiten van de vervuilde lucht toevoer, dienen de ventilatoren uitgeschakeld te worden.

## Afvoer

De Lavafilters (1, 2, 3, 4, 5, & 6) hebben 3 mogelijke afvoeren:

- afvoer van gefilterde lucht naar buitenlucht;
- afvoer spoelwater naar terreinrioolstelsel;
- drain.

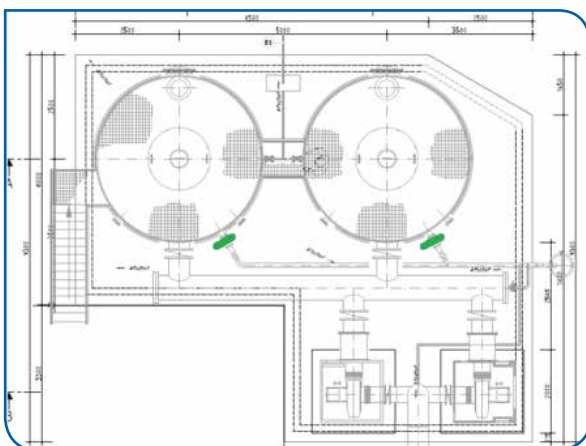
De afvoer voor spoelwater is voorzien van een afsluiter, de drain is voorzien van een dop, de afvoer van gefilterde lucht is een open verbinding met de buitenlucht zonder afsluit voorziening.



AFSLUITER SPOELWATER AFVOER



DOP OP DRAIN



IN GROEN – AFVOER-AFSLUITERS LAVAFILTERS

Om mogelijke terugloop vanuit deze afvoeren tegen te gaan, dienen de afsluiters dicht gezet te worden.

## Toegang(en)

In het Lavafilter zijn 2 openingen aanwezig:

1. luik in de afdekking boven op Lavafilter;
2. serviceluik in wand van Lavafilter.



LUIK IN AFDEKKING OP LAVAFILTER



SERVICE LUIK IN WAND LAVAFILTER

Het betreden van een Lavafilter gebeurt door het verwijderen van het serviceluik in de wand van het Lavafilter. Indien dit niet mogelijk is, gebeurt dit door het plaatsen van een voldoende lange ladder in het luik boven op de afdekking. Boven dit luik dient een drie-poot met valbeveiliging opgesteld te worden zodat personen zich kunnen aanhaken tijdens het betreden of verlaten van het Lavafilter.

## Bewegende delen

In de Lavafilters zijn geen bewegende delen aanwezig.

### Ventilatie

Op de Lavafilters is geen ventilatie aangesloten die de ruimte van schone lucht voorziet, voor het betreden dient extra ventilatie gecreëerd te worden dit kan door:

- het openen van de luiken in de afdekking en in de wand;
- indien dit niet voldoende is dient er mechanische ventilatie geïnstalleerd te worden.

### Produkt omschrijving

Het produkt in de Lavafilters is afgezogen lucht uit het proces. Deze lucht bevat:

- zwavelwatersulfide, ook wel Zwavelwaterstof genoemd ( $H_2S$ );
- biologische agentia.

## Risico Inventarisatie

Risico	Risico beschrijving	Beheersmaatregel(s)	Benodigdheden	Uitvoering	Verantwoordelijkheid
Verstikking	Gebrek aan Zuurstof (O <sub>2</sub> < 19,5%)	Verrichten van Zuurstof meting (O <sub>2</sub> ≥ 19,5% - ≤ 20,9%)	Gasmeter met meetfunctie voor Zuurstof (O <sub>2</sub> ), voorzien van geldige kalibratie	Zuurstof (O <sub>2</sub> ) meting dient te worden uitgevoerd door gasmeetbevoegde	
		Bij het betreden van de ruimte dient er een persoonlijk gasdetector gedragen te worden dat alarmeert indien het Zuurstof (O <sub>2</sub> < 19,5% - > 20,9%)	Gasdetector met detectiefunctie voor Zuurstof (O <sub>2</sub> ), voorzien van geldige kalibratie		
		Verwijderen van afdekkingen over openingen (luiken, mangaten, afdekkingen), voor creëren van natuurlijke ventilatie	Passende sleutel, gereedschap		
		Plaatsen van mechanische ventilatie (bij explosiegevaar dient deze ventilatie EX-veilig te zijn)	Mechanische ventilatie	Ventilatie dient minimaal 2x de hoeveelheid in te blazen ten opzichte van mogelijk geplaatste afzuiging	
		Betreden van ruimte met behulp van onafhankelijke adembescherming	Onafhankelijke adembescherming (leeflucht)	Personen die gebruikmaken van onafhankelijke adembescherming dienen in het bezit te zijn van de juiste en geldige medische keuringen	

Risico	Risico beschrijving	Beheersmaatregel(s)	Benodigheden	Uitvoering	Verantwoordelijkheid	
Vergiftiging	Aanwezigheid of kans op vrijkomen van Waterstofsulfide, verder genoemd Zwavelwaterstof ( $H_2S > 1,6$ ppm)	Verrichten van Zwavelwaterstof meting ( $H_2S = 0$ ppm - $\leq 1,6$ ppm)	Gasdetector met meetfunctie voor Zwavelwaterstof ( $H_2S$ ), voorzien van geldige kalibratie	Zwavelwaterstof ( $H_2S$ ) meting dient te worden uitgevoerd door gasmeetbevoegde		
		Bij het betreden van de ruimte dient er een persoonlijk gasdetector gedragen te worden dat alarmeert indien het Zwavelwaterstof ( $H_2S > 1,6$ ppm)	Gasdetector met detectie functie voor Zwavelwaterstof ( $H_2S$ ), voorzien van geldige kalibratie			
		Verwijderen van afdekkingen over openingen (luiken, manganen, afdekkingen), voor creëren van natuurlijke ventilatie	Passende sleutel, gereedschap			
		Plaatsen van mechanische ventilatie (bij explosiegevaar dient deze ventilatie EX-veilig te zijn)	Mechanische ventilatie	Ventilatie in de vorm van afzuiging dient zo laag mogelijk in de ruimte af te zuigen dit door het soortelijk gewicht van Zwavelwaterstof ( $H_2S$ ), ook dient er minimaal 2x de hoeveelheid afgezogen lucht ingeblazen te worden		
		Betreden van ruimte met behulp van afhankelijke adembescherming	Afhankelijke adembescherming, volgelaatsmasker voorzien van geldige keuring, en P3 koolstoffilterbus	Het gebruik van afhankelijke adembescherming is alleen toegestaan bij lage concentraties Zwavelwaterstof ( $H_2S$ ) en voor kortstondige werkzaamheden		
		Betreden van ruimte met behulp van onafhankelijke adembescherming	Onafhankelijke adembescherming (leeflucht)	Personen die gebruikmaken van onafhankelijke adembescherming dienen in het bezit te zijn van de juiste en geldige medische keuringen		



Risico	Risico beschrijving	Beheersmaatregel(s)	Benodigdheden	Uitvoering	Verantwoordelijkheid
Biologische agentia		Zorg dat ruimte voor betreden zoveel mogelijk vrij is van rest product. Verwijder laatste product door installatie te spoelen	Watervoorziening + toebehoren		
		Laat ruimte reinigen door gespecialiseerd reinigingsbedrijf			
	Aanwezigheid van biologische agentia door restant van product uit installatie	Betreed ruimte met adembescherming (P3 stofmasker) + beschermende kleding	P3 stofmasker, beschermende kleding		
Vallen in de ruimte		Betreed ruimte met beschermende kleding	Beschermende kleding		
		Plaats collectieve valbeveiliging in de vorm van een afscherming (tijdelijk leuningwerk)	Afscherming (tijdelijk leuningwerk)	Indien er tijdelijk leuningwerk geplaatst wordt met behulp van steigermateriaal, dient dit te gebeuren door een gekwalificeerde steigerbouwer	
	Valgevaar (> 2,5 m, in water of op uitstekende delen) door opening(en) in besloten ruimte (geopende luiken, verwijderde afdekking)	Dragen van persoonlijke valbeveiliging in nabijheid van openingen	Persoonlijke valbeveiliging (harnas + lijn), deze persoonlijke valbeveiligingsmiddelen dienen in het bezit te zijn van een geldige periodieke inspectie		
Beperkte toegang		Bij betreden van besloten ruimte dient gekozen te worden voor de toegang die de minste risico's met zich meebrengt. (toegankelijkheid, bereikbaarheid, valgevaar)			
	Geen vaste / vlakke / voldoende grote toegang	Indien er geen toegang tot de ruimte is, dient deze zo gecreëerd te worden dat deze geen onnodige risico's met zich meebrengt. Goede toegankelijkheid en bereikbaarheid, geen tot minimaal valgevaar		Indien er een toegang geplaatst wordt met behulp van steigermateriaal, dient dit te gebeuren door een gekwalificeerde steigerbouwer	

Risico	Risico beschrijving	Beheersmaatregel(s)	Benodigdheden	Uitvoering	Verantwoordelijkheid
Gebruik ladder	Vallen van de ladder (> 2,5 m) en omvallen van ladder	Bij het gebruiken van een ladder voor betreden van de ruimte dient deze voldoende lang te zijn, minimaal 1 meter boven het bovenste steunpunt uit steekt, opgesteld onder bij voorkeur een hoek van 65° - 75°, geborgd is tegen omvallen  Om een val van de ladder (> 2,5 m) tegen te gaan dienen personen bij het betreden van de ladder gebruik te maken van persoonlijke valbeveiliging, dit door het dragen van een harnasgordel en het plaatsen van een driepoot met valbeveiligingsvoorziening	Ladder in het bezit van geldige periodieke inspectie + voorziening (touw) voor het borgen van de ladder  Harnasgordel en driepoot voorzien van valbeveiligingsvoorziening in het bezit van geldige periodieke inspectie		
Ontbreken reddingvoorziening	Door onwelwording of kwetsuren de ruimte niet op eigen kracht kunnen verlaten	Plaatsen van voorziening om personen van buitenaf uit de ruimte te kunnen halen  Betreed ruimte met twee personen, zodat er te allen tijde hulp geboden kan worden  Indien ruimte niet met twee personen kan worden betreden, dient de betredende persoon aangeleid te zijn met behulp van een reddingslijn	Drie-poot met reddingsvoorziening in bezit van geldige periodieke inspectie  Reddingslijn		

Risico	Risico beschrijving	Beheersmaatregel(s)	Benodigdheden	Uitvoering	Verantwoordelijkheid
Wegvallen hoofdtoegang	Ruimte niet kunnen verlaten door zelfde entree als betreding	Indien het creëren van een tweede entree niet mogelijk is, dienen de risico's veroorzaakt door de activiteiten in de ruimte tot een minimum te worden beperkt (enkel activiteiten die gelijk staan aan inspecteren)			
Beperkte bereikbaarheid van ruimte	Het niet kunnen bereiken van locatie door externe hulpdiensten	Zorg dat de locatie bereikbaar is voor voertuigen van externe hulpdiensten, plaats geen obstakels in de toegang tot de ruimte, dit geldt ook voor mogelijke benodigdheden voor de activiteiten in de ruimte			
Uitglijden	Uitglijden door restant van product in ruimte	Zorg dat ruimte voor betreden zoveel mogelijk vrij is van rest product. Verwijder laatste product door installatie te spoelen Laat ruimte reinigen door gespecialiseerd reinigingsbedrijf Plaats voorzieningen die het uitglijdgevaar tegengaan (tijdelijke loop voorzieningen)	Watervoorziening + toebehoren	Indien er tijdelijk loop voorzieningen geplaatst worden met behulp van steigermateriaal, dient dit te gebeuren door een gekwalificeerde steigerbouwer	

Risico	Risico beschrijving	Beheersmaatregel(s)	Benodigdheden	Uitvoering	Verantwoordelijkheid
Struikelen	Struikelgevaar veroorzaakt door uitstekende en/of verzonken delen in de ruimte	Afscermen van struikelgevaar met behulp van tijdelijke afscherming of afdekking	Afscherming of afdekking	Indien er tijdelijk leuningwerk (afscherming) van steigermateriaal, dient dit te gebeuren door een gekwalificeerde steigerbouwer	
		Markeer het struikelgevaar	Afzetlint		
Elektrocutie	Elektrocutiegevaar door werkzaamheden met elektrische apparatuur (230 Volt wisselspanning) in geleidende en/of vochtige ruimten	Indien er elektrocutiegevaar is door vocht in de ruimte dient deze eerst volledig gedroogd te worden			
		Gebruik van handgereedschap			
		Gebruik van accugereedschap	Accugereedschap		
		Gebruik van elektrisch gereedschap op veilige spanning (50 Volt wisselspanning / 110 Volt gelijkspanning)	Elektrisch gereedschap op veilige spanning (50 Volt wisselspanning / 110 Volt gelijkspanning)		
	Gebruik van elektrisch gereedschap aangesloten op scheidingstransformator	Scheidingstransformator			
	Gebruik van pneumatisch gereedschap aangesloten op compressor	Pneumatisch gereedschap + compressor(s)			

Risico	Risico beschrijving	Beheersmaatregel(s)	Benodigdheden	Uitvoering	Verantwoordelijkheid
Beperkt / slecht zicht	Onvoldoende daglicht toetreding, waardoor het oriëntatiegevoel negatief beïnvloed wordt	Zorg voor voldoende daglicht toetreding door het creëren van openingen (verwijder afdekkingen (luiken / afdekkingen)			
		Indien het verwijderen van afdekkingen (luiken / afdekkingen) niet mogelijk of onvoldoende is, dient er voldoende kunstlicht geplaatst te worden om het zicht te optimaliseren	Kunstlicht voorziening(en)		
Stank	Misselijkheid waardoor concentratievermogen negatief beïnvloed wordt	Indien het plaatsen van kunstlicht niet mogelijk of onvoldoende is dient bij het betreden mobiel kunstlicht meege dragen te worden	Draagbare verlichting		
		Zorg voor voldoende natuurlijke ventilatie door het creëren van openingen			
Paniek / angst	Geen controle over handelingen door paniek of angst	Indien er onvoldoende natuurlijke ventilatie gecreëerd kan worden dient er met behulp van mechanische ventilatie buitenlucht ingeblazen te worden	Mechanische ventilatie		
		Personen dienen de ruimte vrijwillig te betreden en te allen tijde te kunnen verlaten			
Beperkte beweeg- en/of werkruimte	Zware lichamelijke inspanning door beperkte ruimte	Voer in de ruimte alleen noodzakelijke werkzaamheden uit			
		Indien werkzaamheden alleen in de ruimte uitgevoerd kunnen worden, dient er een aangepast werkschema opgesteld te worden om overbelasting en vermoeidheid te voorkomen	Werkschema		

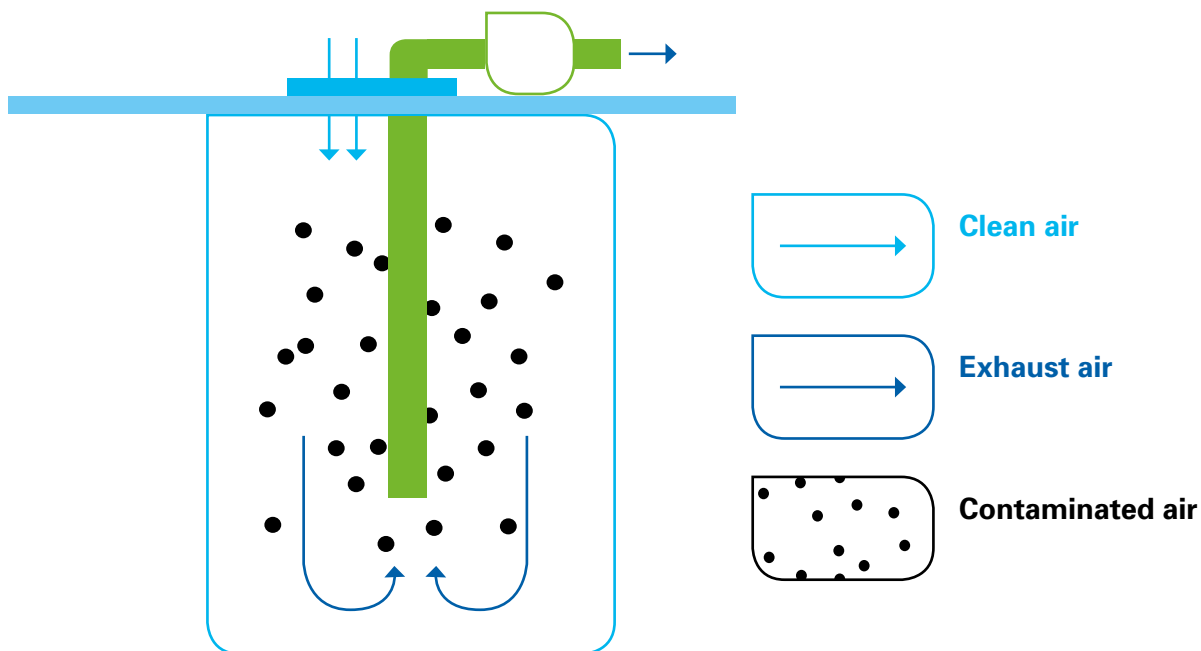
Risico	Risico beschrijving	Beheersmaatregel(s)	Benodigdheden	Uitvoering	Verantwoordelijkheid
Fysieke belasting	Overbelasting door til-, duw- of trekbewegingen	Maak gebruik van til-, duw- of trekhulpmiddelen Indien het gebruiken van til-, duw- of trekhulpmiddelen, onvoldoende of niet mogelijk is, dienen deze handelingen te worden uitgevoerd met meerdere personen om de fysieke belasting per persoon tot een minimum te beperken	Til-, duw-, trekhulpmiddel		
Geen visueel of verbaal contact met omgeving (buiten de ruimte)	Gevaren voor ruimte van buitenaf en visa versa	Plaats een mangatwacht die het contact tussen ruimte en omgeving waarborgt en indien nodig alarmeert	Voldoende onderrichte mangatwacht		
Achterblijven in ruimte	Afsluiten van ruimte, wegnemen van toegang(en), vullen van ruimte met product	Plaats een mangatwacht die registreert wie de ruimte betreedt en verlaat			
Invloed weersomstandigheden	Storm, gladheid, onweer	Indien de weersomstandigheden het betreden van een ruimte dusdanig nadelig beïnvloeden dat de veiligheid van personen in / op of naast de ruimte in het geding komt, dienen alle activiteiten gestaakt te worden tot nader order			
Risico's gerelateerd aan uit te voeren activiteiten		Voor alle risico's die voortkomen uit de uit te voeren activiteiten in de ruimte dient een aanvullende Taak Risico Analyse (TRA) opgesteld te worden	Taak Risico Analyse (TRA)		

# BIJLAGE 3 VOORBEELD TAAKRISICO-ANALYSE REINIGEN GISTINGSTANK

Let op onderstaande TRA gaat in op de risico's ten aanzien van verstikking in de besloten ruimte. Deze TRA gaat niet in op algemene zaken zoals snijden aan de bladen van schoepen.

Taak Risico Analyse Sector: Waterzuivering Afdeling: Zuiveringsbeheer en B&K		Toelichting: Taakrisicoanalyse wordt toegepast conform de richtlijnen die zijn vastgelegd in de procesbeschrijving: 'Samenstellen projectplan onderhoud technisch werk'. De taakrisicoanalyse wordt opgesteld door de KAM medewerker en gecontroleerd door de	
Project:	Reinigen menger Slibgistingtank	Naam deelnemers	Paraaf voor deelname
Locatie:	RWZI XXX	startwerkbespreking	
Start datum:			
Opgesteld door:			
Gecontroleerd door:			
Besproken door:			
Op: (datum)			

Taak Risico-analyse	Omschrijving activiteit/taakstap	Risico en gevolg (als het gevaar zich manifesteert)	Preventieve beheersmaatregelen bij uitvoering	Repressieve maatregelen Bedrijfshulpverlening
<b>Algemene risico's</b>				
Algemeen	Verblijf in omgeving met een slechte atmosfeer	<b>Risico op:</b> letsel ten gevolge van een slechte atmosfeer <b>Gevolg:</b> ziektebeelden door contact met biologische ziekteverwekkers	• Ventilatie opstelling wijzigen (zie ventilatie opstelling)	
<b>Specifieke risico's per taak</b>				
nr. A-1	Schoonspoelen van de mengerbladen	<b>Risico op:</b> letsel ten gevolge van een slechte atmosfeer <b>Gevolg:</b> ziektebeelden door contact met biologische ziekteverwekkers	• Ventilatie opstelling wijzigen (zie ventilatie opstelling) • Aanvullende adembescherming gebruiken (P3 filtermasker)	
nr. A-2	Betreden van de tank en begeleiden van de werkzaamheden bij het mangat	<b>Risico op:</b> letsel ten gevolge van vallen in diepte <b>Gevolg:</b> (hoog energetisch) trauma door vallen in diepte, verdrinking door onderdompeling	• Gebruik persoonlijke valbescherming • Gebruik een back-up lijn	
		<b>Risico op:</b> letsel ten gevolge van een slechte atmosfeer <b>Gevolg:</b> ziektebeelden door contact met biologische ziekteverwekkers Vergiftiging door contact met ammoniakgas	• Gebruik onafhankelijke adembescherming	
		<b>Risico op:</b> falen van de ademlucht voorziening <b>Gevolg:</b> acute vergiftiging door contact met ammoniakgas	• Werken met een terugkeer tijd op 100 bar. • Tweede ademluchtset paraat • Transport van de betrouwer wordt buiten de tank geregeld door middel van een Redtakel	• De back-up voorziening kan ingezet worden als tweede takelsysteem • Zuurstofkit voor toediening van medicinale zuurstof op locatie • Sked brancard op locatie
nr. A-3	Uitvoeren van schoonmaak-werkzaamheden met een Reciprozaag (verwijderen roostergoed rond de as)	<b>Risico op:</b> het ontsteken van een explosieve atmosfeer <b>Gevolg:</b> verbranding door contact met hittebronnen	• Werkzaamheden uitvoeren met een grenswaarde van <10% LEL (gemeten binnen een straal van 0,5 m van de machine) • Losbreken van de accu voorkomen door middel van borgen met duck tape	



VENTILATIEPLAN (NIEUWE OPSTELLING HOREND BIJ TRA)



# BIJLAGE 4 VOORBEELD LAY-OUT WERKVERGUNNING

## Werkvergunning technisch werk (Deel A)

Bewaartermijn werkvergunning: minimaal één jaar en bij projecten gedurende de looptijd van het project plus één jaar

Deel A	Naam / gegevens	Paraaf
<b>Algemeen</b>		
Locatie:	0	
Werk:	0	
Invuller werkvergunning:		
Verantwoordelijke installatie: Teamleider, Rayonleider (of zijn gedelegeerde)		
Telefoonnummer:		
Verantwoordelijke werk: Projectleider, Teamleider (of zijn gedelegeerde)		
Telefoonnummer:		
Contactpersoon / klusleider: (waterschap)		
Telefoonnummer:		
Datum aanmaak werkvergunning:		
Werkordernummer:		
Installatiedeel:		
Omschrijving uit te voeren werkzaamheden:		
Geldigheidsduur (max.5 dagen zie deel B)	datum	tijd
Begin datum en tijd:		
Eind datum en tijd:		
<b>Derden</b>		
Naam bedrijf 1:		Akkoord VGWM regels
Contactpersoon / klusleider:		
Telefoonnummer		
Naam bedrijf 2:		Akkoord VGWM regels
Contactpersoon / klusleider:		
Telefoonnummer		
<b>Werkzaamheden (vergunningplichtig) indien minstens 1 vakje aangevinkt dan deel B ook invullen</b>		
Werken volgens taak-risicoanalyse		
Onafgeschermd werken boven water		
Onafgeschermd werken op hoge locaties / boven diepten		
Werken in besloten ruimten		
Niet routinematig hijsen / heffen		
Werken met schadelijke stoffen		
Werken met onafgeschermd apparatuur		
Werken in / bij ruimten met explosiegevaar		
Niet routinematig elektrotechnische werkzaamheden		
Anders nl,		
Gevaarlijke situaties, incidenten, ongevallen en bijna-ongevallen direct melden aan uw direct leidinggevende of bij uw contactpersoon van het waterschap Calamiteiten melden via het calamiteitenummer hold <zelf invullen>		Algemeen alarmnummer 112

<b>Werkvergunning technisch werk (Deel B)</b>		
Algemeen		
<b>Deel B</b>	<b>Uit te voeren</b>	<b>Opmerking</b>
Locatie:	0	
Werk:	0	
Afzetten werkgebied		
Bord "Werkgebied"		
Afzetlint geel/zwart (begrenzing werkgebied)		
Bord "Explosiegevaar"		
Afzetlint rood/wit (verboden toegang)		
Pylonen		
Schrikhek		
Anders nl. :		
Naam en paraaf akkoord afzetten werkgebied:		
Elektrisch veiligstellen installatie		
Elektronica (PLC) afkoppelen / labelen		
Hoofdstroom afschakelen / labelen		
Stuurstroom afschakelen / labelen		
Werkshakelaar vergrendelen / labelen		
Apparatuur aarden		
Naam en paraaf akkoord elektrisch veiligstellen:		
Mechanisch veiligstellen installatie		
Afsluiters dicht, mantel(s) sluiten / labelen		
Leidingen afkoppelen / aflinden		
Doorspoelen leidingen (met water)		
Inertiseren leidingen		
Inertiseren ruimten		
Mechanisch ventileren van de ruimte		
Natuurlijk ventileren van de ruimte		
Doorvoer naar andere ruimten dicht		
Anders nl. :		
Naam en paraaf akkoord mechanisch veiligstellen:		
Opstellen mobiele ankervoorziening		
Driepoot opstelling		
Ongelijkzijdige (driepoot) opstelling		
Vierpoot opstelling		
Brug opstelling		
Spanlijnen aanbrengen		
Anders nl. :		
Naam en paraaf akkoord gebruik opstelling:		
Gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM)		
Adembescherming (fijnstof)		
Adembescherming (lasdampen)		
Adembescherming (aërosolen)		
Adembescherming (onafhankelijk)		
Hoofdbescherming		
Valbescherming		
Gehoorbescherming		
Gelaatbescherming		
Oogbescherming		
Voetbescherming S3		
Handbescherming		
Bescherming tegen chemicaliën		
Bescherming tegen hitte		
Bescherming tegen verdrinking		
Bescherming tegen koude		
Bescherming tegen elektrocutie		
Disposable overall		
Droogpak		
Signaalkleding		

Gebruik hulpmiddelen	
Persoonlijke gasmeter	
Rollergliss 350 stand-by (redding)	
Rollergliss 350 (toetreding besloten ruimten)	
Werklijn (toetreding besloten ruimten)	
Back-up lijn	
24-volt verlichting	
Veiligheidsdraad 230 V	
Verlichting EX	
Portofoon	
Portofoon EX	
Mobiele telefoon	
Blusmiddel A (= vaste stof)	
Blusmiddel B (= vloeistof)	
Blusmiddel C (= gasvormig)	
Blusdeken	
Waterscherm	
Speciaal gereedschap EX	
Speciaal elektrisch VDE gereedschap	
Anders nl. :	
Naam en paraaf akkoord gebruik pbm en hulpmateriaal:	
Naam en paraaf akkoord gebruik pbm en hulpmateriaal:	
Naam en paraaf akkoord gebruik pbm en hulpmateriaal:	
Beoordelen atmosfeer	
Standaard classificering van de ruimte.	
Classificering van de ruimte na aanpassing.	
Omschrijving genomen maatregelen om de ruimte op te waarden:	
Continu meten. De eerste meetwaarde vastleggen en ondertekenen voor betreding. Bij meerdere meetlocaties, meetrapport uit: 'Werkplan technisch werk' gebruiken.	
Naam meetinstrument	
Code meetinstrument	
Datum /Tijd	
Zuurstof (min.20%)	
Expl./Brandbaar gas /damp. ( $\leq 10\%$ LEL)	
H2S (max 1,6 ppm)	
CO2 (max 0,5 %)	
Naam en paraaf akkoord betreding:	
Verlenging werkvergunning	
Datum en tijdstip waarop vergunning verlengd is:	Naam en paraaf akkoord verantwoordelijke voor het werk:
Datum en tijdstip waarop vergunning verlengd is:	Naam en paraaf akkoord verantwoordelijke voor het werk:
Datum en tijdstip waarop vergunning verlengd is:	Naam en paraaf akkoord verantwoordelijke voor het werk:
Datum en tijdstip waarop vergunning verlengd is:	Naam en paraaf akkoord verantwoordelijke voor het werk:

# BIJLAGE 5 VOORBEELD LAST MINUTE RISK ANALYSIS

<b>Checklist B: t.b.v. betreden besloten ruimten</b>		
<b>Algemeen</b>		
Locatie:	0	
Werk:	0	
Checkpunt	Akkoord	toelichting op het checkpunt
<b>Buiten de besloten ruimte</b>		
Is de werkvergunning ingevuld en ondertekend ?		
Zijn er voldoende medewerkers aanwezig voor het uitvoeren van taken (mangatwacht, meetbevoegd) ?		
Is de toetreding veilig ? (Ladderopstelling of werklijnverankering)		
Zijn de medewerkers beveiligd tegen een val in de besloten ruimte (afscherming of anti-val) ?		
Is/zijn de betreder(s) beveiligd tegen een val in de besloten ruimte (back-up lijn) ?		
Is er een verankering aanwezig voor het opstellen van een redtakel (Rollgliss) ?		
Is er een buddy-check uitgevoerd ?		
Is er een systeem-check uitgevoerd ?		
<b>In de besloten ruimte</b>		
Zijn/is de betreder(s) uitgerust met de juiste PBM (beschermende kleding, harnas, helm) ?		
Is de ruimte voldoende opgewaardeerd (natuurlijk en/of mechanisch geventileerd) ?		
Is de atmosfeer in de ruimte gemeten en beoordeeld ?		
Vallen de resultaten van de gemeten waarden binnen de gestelde normen ?		
Zijn alle leidingen met gevaarlijke stoffen losgekoppeld van de besloten ruimte ?		
Zijn arbeidsmiddelen in de ruimte veilig gesteld (lock en label procedure) ?		
Werkt de verlichting op een veilige spanning (12 of 24 volt) ?		
Is er een scheidingstrafo (S keten) tussen het elektrisch handgereedschap gekoppeld ?		
<b>Bedrijfshulpverlening</b>		
Zijn er genoeg medewerkers aanwezig voor de eerstelijnsredding ?		
Is er materiaal aanwezig voor de tweedelijns-redding (driepoot en Sked-takel) ?		
Zijn de hulpdiensten te bereiken ?		

# BIJLAGE 6 HANDLEIDING REDDING BESLOTEN RUIMTEN

Bijlage 6 kan gedownload worden via de website [www.aenowaterschappen.nl](http://www.aenowaterschappen.nl)  
Via link: [http://hrm.aenowaterschappen.nl/bijlagen/document/272\\_Bijlage%206.pdf](http://hrm.aenowaterschappen.nl/bijlagen/document/272_Bijlage%206.pdf)

# BIJLAGE 7 VOORBEELD MEETPROTOCOL

## Vorbereiding

- bestudeer de tekeningen en de installatierisico's;
- ga na hoe de besloten ruimte en de meetlocatie te bereiken zijn;
- ga na welke stoffen in de ruimte aanwezig kunnen zijn;
- ga na welke alarmwaarden (grenswaarden) gelden voor bovengenoemde stoffen.

## Testen van de meter

- Algemeen:
  - beoordeel of de meter zich in een goede staat bevindt;
  - controleer of de calibratiedatum niet is verlopen;
  - controleer of de alarmwaarden (zie hierboven) overeenkomen met de alarmniveaus van de meter;
  - controleer de gevoeligheid van de meter;
  - voer een nulmeting (schone lucht test) uit;
  - voer een bump test uit (met testgas).
- Aanzuigslang:
  - controleer of de slang de juiste lengte heeft om de meting uit te voeren;
  - controleer of de gebruikte filters van het juiste type zijn;
  - controleer of het slangtype juist is;
  - voer na het aansluiten van de slang een lekttest uit.

## Gas meten

- draag de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen;
- meet op ten minste drie niveaus de atmosfeer;
- houd een meettijd in acht van ten minste 3 minuten;
- stop de meting als de waarde wordt gemeten die hoger is dan 10% LEL;
- beoordeel de gemeten waarden:
  - worden de te verwachte stoffen gemeten;
  - zijn de gemeten waarden lager dan de alarmwaarden;
- leg de meetwaardes vast (zie volgende pagina);
- demonteer de meter en borg deze goed op.

## Afronden

- spoel de slang na totdat deze schoon is en een zuurstofpercentage van 20,9% en 0% LEL weergeeft.

<b>Meetprotocol nr.</b>			
<b>Behoort bij werkvergunning nr.</b>			
<b>Het meetprotocol maakt onderdeel uit van de werkvergunning Besloten ruimte, ATEX zone</b>			
<b>Meetbevoegde</b>	<b>Firma</b>	<b>Uitvoerder</b>	<b>Contactpersoon</b>
<b>Telefoonnummer</b>	<b>Telefoonnummer</b>	<b>Telefoonnummer</b>	<b>Telefoonnummer</b>
<b>Het protocol is alleen op de datum van afgifte geldig</b>			<b>Datum:</b>
<b>Locatie metingen</b>			
<b>Gevaar aspecten</b>			
<b>Gasmeters</b>			<b>Datum:</b>
de metingen worden uitgevoerd met : naam, type		Gekalibreerd	geldig tot :
driepunts gasmeter naam, type, aantal	st.	Gekalibreerd	geldig tot :
Windrichting / sterkte (windsterkte aankruisen)		<input type="radio"/> Veel,	<input type="radio"/> Normaal, <input type="radio"/> Geen
			Temperatuur °C
<b>Metingen</b>			
De metingen worden uitgevoerd door een meetbevoegde van Zuiveringsbeheer			
ter info H <sub>2</sub> S wordt onderin de tank gemeten, methaangas wordt boven in de tank gemeten			
Metingen worden continu uitgevoerd (aankruisen)		<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nee
locatie meting 1	H <sub>2</sub> S	LEL	O <sub>2</sub>
	1,6 ppm tgg/ 8 uur	<10%	20.9%
tijdstip			
tijdstip			
tijdstip			
locatie meting 2	H <sub>2</sub> S	LEL	O <sub>2</sub>
	1,6 ppm tgg/ 8 uur	<10%	20.9%
tijdstip			
tijdstip			
tijdstip			
locatie meting 3	H <sub>2</sub> S	LEL	O <sub>2</sub>
	1,6 ppm tgg/ 8 uur	<10%	20.9%
tijdstip			
tijdstip			
tijdstip			
tijdstip			
tijdstip		Paraaf meetbevoegde	
tijdstip		Paraaf meetbevoegde	
tijdstip		Paraaf meetbevoegde	
tijdstip		Paraaf meetbevoegde	
<b>Opmerkingen meetbevoegde</b>			
<b>Attentie</b>			
Indien tijdens de werkzaamheden de driepuntmeter afgaat moet men de werkzaamheden onderbreken en de besloten ruimte verlaten om de contactpersoon of meetbevoegde te waarschuwen			
<b>Let op bij verandering van windrichting andere meetpunten nemen</b>			

# BIJLAGE 8 VOORBEELD LOTOTO PROCEDURE

## Doel

Voorkomen dat medewerkers of derden die betrokken zijn bij het uitvoeren van werkzaamheden aan machines/apparatuur of installaties blootgesteld kunnen worden aan ongewenst inschakelen van machines of het vrijkomen van producten/medium (onder andere chemicaliën).

LOTOTO is onderdeel van de bestaande procedures (onder andere werkvergunningen) en waar van toepassing van Taak Risico Analyse (TRA) en Last Minute Risk Analysis (LMRA).

## Uitgangspunt

Is het streven naar een ongevalsvrije organisatie bij NAAM WATERSCHAP. Hierbij helpt een eenduidige Lock-Out Tag-Out Try-Out procedure die voor heel NAAM WATERSCHAP geldt.

## Wetgeving

In de Europese Richtlijn 89/655/EEG, ook wel de EU-Richtlijn Arbeidsmiddelen genoemd, worden minimumvoorschriften vastgesteld betreffende veiligheid en gezondheid voor het gebruik van de arbeidsmiddelen door de werknemers op het werk. Het betreft dan alle op de arbeidsplaats gebruikte machines, apparaten, gereedschappen en installaties en elke activiteit met betrekking tot deze arbeidsmiddelen.

Geldende regelgeving:

- Arbeidsomstandighedenbesluit: Artikel 3.17: Voorkomen gevaar door voorwerpen, producten, vloeistoffen of gassen;
- Arbobesluit - afdeling 3 Arbeidsmiddelen met een bedieningssysteem;
- Arbobesluit – artikel 7.5 Montage en demontage, onderhoud, reparatie en reiniging van arbeidsmiddelen;
- Arbobesluit – artikel 3.5 Elektrotechnische bedienings- en andere werkzaamheden aan of nabij een elektrische installatie;
- AI-Blad: AI 58 Machineveiligheid art 5.4 vrijgave;
- De Lock-Out Tag-Out Try-Out procedure is gebaseerd op OSHA norm 1910.147.

## Procedure:

In de procedure is vastgelegd:

- de bevoegdheden en verantwoordelijkheden per sector/team;
- het toepassingsgebied;
- uitleg van het principe Lock-Out Tag-Out Try-Out;
- vastgestelde kleurcodering van de hangsloten per team en voor afsluiters.

De procedure “Bijzondere omstandigheden” maakt onderdeel uit van deze procedure. In de bijlagen is onder andere een werkinstructie opgenomen en informatie over de te gebruiken materialen.

## Verantwoordelijkheden

De installatiebeheerder van de installaties is verantwoordelijk voor het toepassen van Lock-Out Tag-Out Try-Out, hij mag dit delegeren naar medewerkers vanuit hun functie. In bijlage XXX zijn de bevoegdheden en taken vastgelegd. Deze medewerkers kunnen voor de uitvoering van de werkzaamheden medewerkers aanwijzen/benoemen.

## Toepassingsgebied

Deze procedure geldt voor alle medewerkers en derden op locaties of objecten van NAAM WATERSCHAP, die werken aan, of in de nabijheid van, machines, installaties, etc. waaraan onderhoud moet worden gepleegd en waar gevaar voor medewerkers of derden kan ontstaan/bestaan vanwege voortijdig opstarten van die machines en/of het vrijkomen van schadelijke producten of medium.



Deze procedure geldt niet voor personen die, tijdens normaal bedrijf, kleine aanpassingen of klein onderhoud uitvoeren dat eigen is aan het proces en waarvoor op een andere manier adequate veiligheid geborgd is. De daadwerkelijke toepassing van de procedure is gekoppeld aan de procedure werkvergunningen en te beoordelen door diegene die de werkvergunning verstrekt.

## Wat houdt Lock-Out Tag-Out Try-Out in?

### Lock-Out:

Het plaatsen van een vergrendeling op een voorziening die er voor zorgt dat apparatuur/machines energielos (niet meer in bedrijf kunnen) zijn en blijven, totdat genoemde vergrendeling is verwijderd of zorgt dat door een vergrendeling geen medium (meer) vrij kan komen.

### Tag-Out:

Het aanbrengen van een label bij de voorzieningen die geplaatst zijn om apparatuur/machine in veilige toestand te vergrendelen om kenbaar te maken dat deze voorziening onderdeel is van een vergrendelingsprocedure (LOTOTO) en niet bediend mag worden.

### Try-Out:

De test om te controleren of de Lock-Out effectief is. (check of werkschakelaar niet te bedienen is, check of apparatuur of installatie drukloos is (en blijft)).

## Procedure bijzondere omstandigheden

In deze procedure wordt vastgelegd wie er een hangslot mag verwijderen dat ongeoorloofd is opgehangen en/of achtergelaten. Bijbehorend document is: werkdocument verwijderen hangslot.

## Afwijken van procedure

Het niet werken conform deze LOTOTO-procedure kan worden aangemerkt als plichtsverzuim, zoals beschreven in SAW hoofdstuk 7, artikel 7.1.

## Principe

Het principe van LOTOTO is dat diegenen die aan apparatuur/machine werken, controle hebben en houden over de veiliggestelde toestand gedurende de periode dat zij hun vergrendeling (slot) hebben aangebracht.

## Kleur

Om duidelijkheid te krijgen aan wie het hangslot toebehoort, is vastgesteld dat er per team met een kleurcodering gewerkt wordt. Tevens wordt hiermee bepaald of het slot persoonlijk is of per team. Daarnaast is een kleurcodering vastgesteld om te zien of een afsluiter open of dicht staat.

### Codering hangsloten:

Rood:	Productie DW/Operatie AW	(teamslot)
Geel:	Elektrisch TOP-T	(persoonlijk slot)
Blauw:	Mechanisch TOP-T	(persoonlijk slot)
Oranje:	ATEX deskundigen AW	(teamslot)
Zwart:	Bij hoog risico (leidinggevende)	(persoonlijk slot)
Groen:	Projecten TOP-P	(persoonlijk slot)

### Codering afsluiters:

Rood:	afsluiters die dicht staan.
Groen:	afsluiters die open staan.

# BIJLAGE 9 VOORBEELD REDDEN MET DRIEPOOT PROCEDURE

## Reddingsplan besloten ruimte is onderdeel van de Object RI&E Struviet installatie op RWZI West



Doel van het reddingsplan is medewerkers die gewond zijn op een verantwoorde wijze uit een besloten ruimte te halen, zonder extra verwondingen toe te brengen.



MANGATDEKSEL VOOR BETREDEN EN VOOR HET REDDEN

### Silo:

- TRA aanwezig en goed gekeurd : *TRA voor de schoonmaak wordt gemaakt door het bedrijf wat schoonmaak uitvoert;*
- geldige werkvergunning aanwezig;
- meetprotocol aanwezig en ingevuld door gasmeetbevoegde;
- personeel is op de hoogte van het gebruik van de reddingmiddelen die voor deze werkzaamheden beschikbaar zijn. (zie lijst met redmiddelen);
- AED in de buurt;
- mangatwacht is op de hoogte van de procedure en zijn verantwoordelijkheden en heeft de instructie ondertekend en heeft een lijst met telefoonnummers bij zich.

### Actuele lijst met telefoonnummers van onder andere:

- bhv;
- de alarmlijn 112;
- de uitvoerende.

Indien van toepassing: de bhv'ers zijn op de hoogte van de risicovolle werkzaamheden, met de bhv'ers ter plaatse worden de reddingsscenario's besproken. Hier vallen ook de reddingsmiddelen onder.

### SCENARIO 1 Werknemer raakt gewond in besloten ruimte

	Omschrijving slachtoffer is gewond maar aanspreekbaar	Verantwoordelijke
1	De mangatwacht informeert bij slachtoffer wat er aan de hand is.	Mangatwacht
2	De mangatwacht alarmeert de bhv ter plaatse en geeft aan dat er een slachtoffer in een besloten ruimte is. En geeft aan wat er met het slachtoffer aan de hand is.	Mangatwacht
3	Bhv roept desgewenst hulp in van de externe hulpdiensten en zet de omgeving af voor omstanders en vangt hulpdiensten op.	Bhv ter plaatse
4	Bhv'ers gaan naar binnen (met valharnas) en indien het slachtoffer verplaatst kan worden, proberen de bhv'er(s) het slachtoffer te helpen tot buiten de besloten ruimten.	Bhv ter plaatse
5	Indien het slachtoffer niet verplaatst kan worden, blijven bhv'er(s) bij het slachtoffer om LRH toe te passen en wachten op externe hulpdiensten (deze dragen ook een valharnas) en dragen het slachtoffer over.	Bhv ter plaatse
6	Werkzaamheden mogen pas hervat worden na vrijgave van de veiligheidsdeskundige waterschap.	KAM

### SCENARIO 2

	Omschrijving slachtoffer is gewond maar niet aanspreekbaar	Verantwoordelijke
1	De mangatwacht krijgt geen contact met medewerker in de besloten ruimte	Mangatwacht
2	De mangatwacht alarmeert de bhv organisatie en geeft aan dat er een slachtoffer is in een besloten ruimte. En geeft aan wat er met het slachtoffer aan de hand is.	Mangatwacht
3	Bhv'er roept desgewenst hulp in van de externe hulpdiensten en zet de omgeving af voor omstanders en vangt de hulpdiensten op.	Bhv ter plaatse
4	Er zal eerst in de ruimte moeten worden gemeten op aanwezigheid van schadelijke atmosfeer alvorens de redding kan worden ingezet.	Bhv ter plaatse Gasmeetbevoegde oproepen voor tweede vrijgave dit ook vermelden op het meetrapport.
5	Als de ruimte veilig is voor het betreden gaan de bhv'ers naar binnen (met valharnas) om het slachtoffer te benaderen om LRH toe te passen en in te schatten of de redding mogelijk is met betrekking tot aangelijnd redharnas of andere mogelijkheid	Bhv ter plaatse
6	Als de ruimte niet veilig is voor het betreden wordt er eerst gekeken of ventilatie mogelijk is. Dan wordt het slachtoffer met aangelijnd redharnas uit de onveilige situatie gehaald. Redding geschiedt van buitenaf. Of door externe hulpdiensten met adembescherming in de besloten ruimte	Bhv ter plaatse
7	De bhv'er past LRH toe in veilig gebied en wacht op externe hulpdiensten en draagt over.	Bhv ter plaatse
8	Werkzaamheden mogen pas hervat worden na vrijgave van de veiligheidsdeskundige NAAM WATERSCHAP.	KAM

Bij locaties die als onbemand worden bestempeld, valt de bhv organisatie onder een bemande locatie. Op de onbemande locaties kunnen wel bhv'ers werkzaam zijn.

**Noodzakelijke redmiddelen**

Wat	Voorbeeld	Wie verantwoordelijk
Redharnas		Aannemer
Zij-ingang of RescueSlide of reddingsglijbaan		Aannemer
Communicatie middel portfoon of telefoon mocht dit niet werken dan wordt een andere manier onderling afgesproken [bijvoorbeeld kloppen]		Waterschap

Voor akkoord uitvoerende	Voor akkoord gasmeetbevoegde	Voor akkoord bhv ter plaatse
Datum:	Datum:	Datum:
Naam:	Naam:	Naam:
Functie:	Functie:	Functie:
Handtekening:	Handtekening:	Handtekening:

**Ziekenhuis wat in de buurt ligt bij de locatie is : LOCATIE**

# BIJLAGE 10 PRAKTIJKVOORBEELDEN TEN BEHOEVE VAN ONTWERP BESLOTEN RUIMTEN



VLAKKE VLOER OM LUIK BESLOTEN RUIMTE EN LOOPPAD  
(VOORKOMEN VAN STRUIKEL- EN VALGEVAAR)



HEKWERK (VOORKOMEN VAN VALGEVAAR)



VAST AANHAAKPUNT VOOR PERSOONLIJKE VALBEVEILIGING



HIJSVOORZIENING OM ZWAAR LUIK MANGAT TE KUNNEN HIJSEN  
(VOORKOMEN VAN FYSIEKE BELASTING)

# BIJLAGE 11 VOORBEELD INSTRUCTIE MANGATWACHT

Instructie voor Mangatwacht / Toezichthouder					
Mangatwacht / toezichthouder is geïnstrueerd voor de volgende punten:					
Mag zelf nooit de besloten ruimte betreden (ook niet bij calamiteiten)					
Mag nooit van zijn post gaan als er nog mensen in de besloten ruimte aanwezig zijn					
Communicatie met mensen in besloten ruimte					
Zorgt dat de omgeving van de besloten ruimte vrij blijft					
Zorgt dat er geen onbevoegden in de besloten ruimte komen					
Zorgt dat hij in het bezit is van een alarmkaart					
Zorgt dat hij bekend is met de uit te voeren werkzaamheden					
Zorgt dat hij van te voren de communicatie apparatuur heeft getest, dat deze werkt					
Extra instructie indien van toepassing					✓
Houd de afgesproken werktijd in de gaten					
Controleren van de hulpapparatuur; bijvoorbeeld gasdetectie meter vaste opstelling, toevoer ventilator					
Verleent zonodig assistentie bij het binnengaan en verlaten van personen / materialen;					
Extra specifieke instructie object gebonden					✓
Bijvoorbeeld: Houd het waterpeil in de besloten ruimte in de gaten, indien er nog water binnen komt					
Communicatie middel					
Mondeling		Telefoon		Portofoon	
Fluitje		Luchthoorn		Anders	
<b>Heeft de instructie voor Mangatwacht / Toezichthouder gelezen en begrepen en gaat er mee akkoord</b>					
<b>Ontvanger</b>					
Firma		Naam		Handtekening	
<b>Uitgever</b>					
Firma		Naam		Handtekening	
Datum uitgifte:					
Locatie uitgifte:					
PBM 's		Verplicht ja		NVT	
Stofmasker FFP 3					
Volgelaats masker met filterbus					
Onafhankelijke adembescherming					
Valbeveiliging (harnas met automatische stop en aanhaakpunt)					
Helm					
Is herkenbaar aan :		hesje	armband	kleur van helm	
Anders:					

**Alarmkaart**

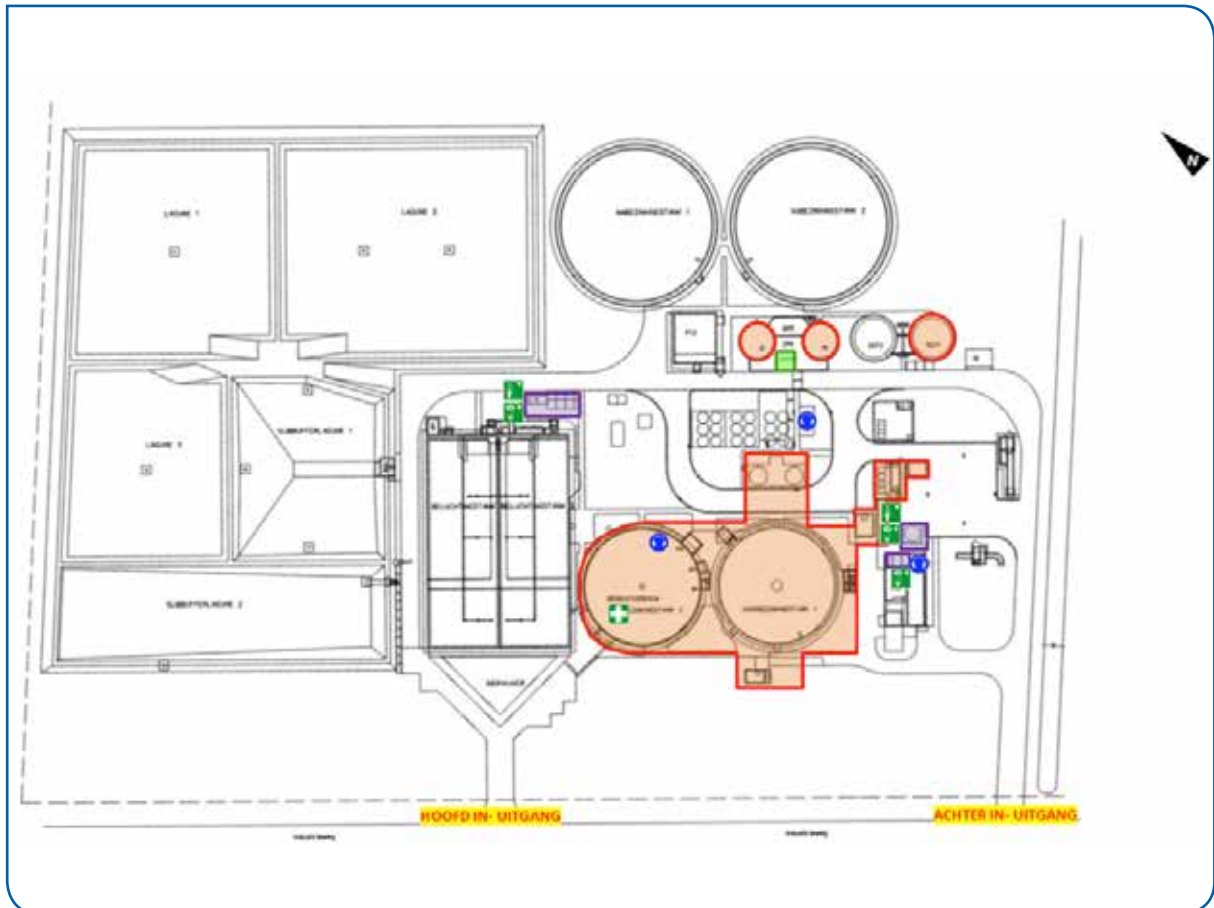
Telefoon	Naam	Tel	Functie
Portofoon nr	Naam		Functie
kanaal 1 algemeen kanaal 2 BHV kanaal			
1			
2			
3			







**Noot**

Technische maatregelen kunnen ervoor zorgen dat de mangatwacht / toezichthouder een deel van zijn functies "op afstand" kan verrichten. Permanente observatie is in ieder geval wel nodig als direct onherstelbare gezondheidsschade kan optreden in het geval een technische voorziening uitvalt, of een persoonlijk beschermingsmiddel niet goed functioneert of verkeerd gebruikt wordt.

# BIJLAGE 12 VOORBEELD PLATTEGROND GEVAREN EN REPRESSIEMIDDELEN

LOCATIE XXXX  
NOODNUMMERS: XXXX



	= H <sub>2</sub> S gebied (gasdetectorplicht)		= Polymeer (vloeibaar)		= Nooddouche
	= EX zone  (gasdetectorplicht)		= Verzamelplaats		= Oogdouche
	= Metaalzout opslag		= Verbandtrommel		= Gehoorbeschermingsplicht



# COLOFON

## Opdrachtgever

A&O-fonds Waterschappen

## Projectmanager

Bart de Zwart

## Eindredactie

Melvin de Mello, Royal HaskoningDHV, Amersfoort

## Met dank aan

De leden van de werkgroep Arbocatalogus Besloten ruimten

## Concept, tekst en realisatie

Royal HaskoningDHV, Amersfoort

## Fotografie omslag

Fotobeeldbank A&O-fonds, Kees Winkelman

## Vormgeving

Meester Ontwerpers

## Uitgave

Stichting Arbeidsmarkt- en Ontwikkelingsfonds Waterschappen

Fluwelen Burgwal 58

Postbus 11560

2502 AN Den Haag

Telefoon: 070 - 763 0020

E-mail: [info@aenowaterschappen.nl](mailto:info@aenowaterschappen.nl)

Website: [www.aenowaterschappen.nl](http://www.aenowaterschappen.nl)



© Stichting Arbeidsmarkt- en Ontwikkelingsfonds Waterschappen, Den Haag, 2018.

