

## **Veilig werken bij rioleringsbeheer**

Een aanvulling op de arbocatalogus  
2009 van de Vereniging Afvalbedrijven

Vereniging Afvalbedrijven  
Hugo de Grootlaan 39 <sup>IV</sup>  
5202 CD 's-Hertogenbosch  
Telefoon: 073 627 94 44  
Telefax: 073 627 94 49  
E-mail: [info@verenigingafvalbedrijven.nl](mailto:info@verenigingafvalbedrijven.nl)  
Internet: [www.verenigingafvalbedrijven.nl](http://www.verenigingafvalbedrijven.nl)

De Vereniging Afvalbedrijven is zich volledig bewust van hun taak om een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen. Niettemin kan zij geen aansprakelijkheid aanvaarden voor eventueel in deze uitgave voorkomende onjuistheden.

Copyright Vereniging Afvalbedrijven, 2009.

Auteursrechten voorbehouden.

Gehele of gedeeltelijke overneming of reproductie van de inhoud van deze uitgave, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteursrechthebbende is verboden, behoudens de beperkingen bij de wet gesteld. Het verbod betreft ook gehele of gedeeltelijke bewerking. Voor intern gebruik is kopiëren van de tekst wel toegestaan.

Uitgave juni 2009 (v4)

# Inhoud

<b>voorwoord</b>	5
<b>1. definities</b>	6
1.1. functiebenamingen	6
1.2. situatiebenamingen	7
1.3. inspectiebenamingen	7
1.4. reinigingsbenamingen	7
1.5. renovatiebenaming	8
1.6. apparatuurbenamingen	8
1.7. afvalwaterbenamingen	10
1.8. typestelsels	10
<b>2. werkomstandigheden</b>	11
<b>3. organisatie van de werkzaamheden</b>	14
3.1. arbeidsomstandighedenwet (ARBO)	14
3.2. verantwoordelijkheid betrokkenen algemeen	15
3.3. verantwoordelijkheid leiding	15
3.4. taakverdeling	16
3.5. medische begeleiding / gezondheidsverklaring	16
3.6. werktijden	17
3.7. hygiëne	17
3.8. instructie en voorlichting	17
<b>4. voorbereidende werkzaamheden</b>	18
4.1. bepaling van de omvang van de werkplek en risico	18
4.2. afzetting van de werkplek	19
4.3. openen en afscherming van de openingen	19
4.4. uitvoering van controlemetingen	19
4.5. bepalen extra veiligheidsmaatregelen	19
4.6. keuze en opstelling	20
4.7. sanitaire voorzieningen bij meerdaagse projecten	20
4.8. hogedrukwaterreiniging	21
4.9. elektrische apparatuur	21
<b>5. uitvoering</b>	22
5.1. werkplekinrichtingen	22
5.2. rioolafsluitingen	26
5.3. ventilatiemethoden	26
5.4. betreding en vluchtweg	28
5.5. het aantal personen waarmee werk dient te worden uitgevoerd	28
<b>6. metingen</b>	30
6.1. zuurstof	30
6.2. brandbare damp/gas-luchtmengsels	31
6.3. giftige stoffen	31
6.4. waterdiepte en stroomsnelheid	32
6.5. zuurgraad	32
6.6. klimatologische metingen	32
6.7. algemeen	32

<b>7. communicatie</b>	32
<b>8. hulpverlening / BHV</b>	33
<b>9. veiligheidsmiddelen</b>	35
9.1. algemene indeling adem- en lichaamsbescherming	35
9.2. lichaamsbeschermingsmiddelen	35
9.3. adembeschermingsmiddelen	36
9.4. persoonlijke beschermingsmiddelen	36
9.5. communicatiemiddelen	37
9.6. hulpverleningsmiddelen	37
9.7. technische voorzieningen	38
9.8. diverse voorzieningen	39
9.9. hulpmaterieel	39
<b>bijlagen</b>	40
bijlage 1: <b>relevante publicaties en opleidingen</b>	40
bijlage 2: <b>controlelijst veilig werken aan riolen</b>	41

# Voorwoord

De Vereniging Afvalbedrijven, de branchevereniging voor afval- en rioleringsbeheerbedrijven in de gehele keten, heeft ten aanzien van rioleringsactiviteiten als doelstellingen:

- Het bevorderen dat de verwijdering van afvalstoffen en het beheer van riolen op een doelmatige en milieuhygiënisch en arbeidshygiënisch verantwoorde wijze worden verricht.
- Het behartigen van de gemeenschappelijke belangen van de leden naar de overheid en andere instanties.
- Het bevorderen van onderlinge samenwerking en informatie-uitwisseling.
- Het bij de leden invoeren van een integraal milieu-, kwaliteit- en arbozorgsysteem.

De leden van de Vereniging Afvalbedrijven zijn actief op het gebied van:

- inzamelen, transport, op- en overslaan, bewaren, bewerken en verwerken van afvalstoffen
- rioolreiniging en -inspectie, kolkenreiniging, veegdiensten.

De leden van de Vereniging Afvalbedrijven hebben reeds jaren hun deskundigheid en ervaring ingezet voor een goede kwaliteit van de dienstverlening en voor een milieuhygiënisch verantwoorde en veilige wijze van werken.

De leden van de Vereniging Afvalbedrijven die actief zijn op het gebied van:

- \* het reinigen, inspecteren, renoveren en repareren van riolen en leidingen
- \* het reinigen van kolken, pijpleidingen, gemalen, vetvangers, sloten, vijvers enzovoorts
- \* het inzamelen, transporteren, opslaan, overslaan en bewerken van riool- en kolkafval
- \* het vegen van straten, pleinen en fabrieksterreinen

zijn verenigd in de **Afdeling Rioleringsbeheer en Vegen**.

De leden van de Afdeling Rioleringsbeheer en Vegen hebben het initiatief genomen om, met inbreng van hun kennis en ervaring, dit document uit te geven als aanvulling op c.q. verdere uitwerking van de arbocatalogus. Dit document is tot stand gekomen in goed overleg met diverse werknemersorganisaties die betrokken zijn bij de branchebrede arbocatalogus "afval" ([www.arbocatalogus.net/afval](http://www.arbocatalogus.net/afval), zie onder kopje "rioleringsbeheer"), te weten ABVAKABO, CNV Publieke Zaken en het Landelijk Platform Ondernemingsraden. Daarnaast zijn de bedrijven gecertificeerd volgens VCA en veelal ook ISO 9000 en/of 14001.

In dit document "Veilig werken aan riolen" zijn (wettelijke) regels en voorschriften ten aanzien van veilig werken aan riolen overzichtelijk samengevoegd als aanvulling op de arbocatalogus. In hoeverre deze regels en voorschriften van toepassing zijn op een bepaalde situatie moet door de betrokken partijen worden beoordeeld. Maatwerk en veiligheid gaan hierbij samen. In bepaalde situaties zal overleg met een erkend veiligheidskundige noodzakelijk zijn. Het Veiligheidsvoorschrift bevat ook bepalingen met betrekking tot de veiligheid van niet-werknemers. De controlelijst (bijlage 2) geeft stap voor stap aan welke maatregelen moeten worden genomen bij werkzaamheden aan of in riolen.

De leden van de Afdeling Rioleringsbeheer en Vegen werken vanuit ruime ervaring en deskundigheid, met de nieuwste technieken. Kwaliteit in werkzaamheden, in milieuzorg en in werkomstandigheden zijn voor hen van het grootste belang. Zij zijn van mening dat goede veiligheidsvoorschriften niet alleen bevorderlijk zijn voor de veiligheid bij het werken, maar ook voor de kwaliteit van de dienstverlening.

Dit document is gebaseerd op, onder meer, het Arbo-informatieblad AI 5 ("Veilig werken in besloten ruimten") en eerdere versies van dit document zijn tot stand gekomen in overleg met:

- Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directie Arbeidsomstandigheden, Afdeling Chemische Veiligheid
- deskundigen van de Arbeidsinspectie
- ABCON Arbeidsomstandigheden Consultants BV te 's-Hertogenbosch
- BME Opleidingen te Spijkenisse.

# 1. definities

Hieronder treft u een verklaring aan van begrippen die in dit voorschrift worden gehanteerd.

## 1.1. functiebenamingen

Voor de functiebenamingen is steeds de mannelijke vorm gebruikt. Overal geldt dat ook vrouwen de functie kunnen vervullen.

### Opdrachtgever

De beheerder van het object en degene die opdracht geeft aan de opdrachtnemer tot het uitvoeren van de werkzaamheden en de wettelijke voorschriften. Zo is de opdrachtgever verantwoordelijk voor veiligheid.

### Opzichter

De medewerker die namens de opdrachtgever belast is met het toezicht op de opgedragen werkzaamheden en de naleving van de veiligheidsbepalingen die zijn opgenomen in het Veiligheidsvoorschrift "Veilig werken aan riolen".

### Opdrachtnemer

De onderneming die zich contractueel heeft verplicht tot uitvoering van de werkzaamheden.

### Uitvoerder/voorman

De medewerker die namens de opdrachtnemer is belast met de uitvoering van de opgedragen werkzaamheden en de naleving van de veiligheidsbepalingen die zijn opgenomen in het Veiligheidsvoorschrift "Veilig werken aan riolen".

### Hulpkracht

Afhankelijk van de situatie en de werkafspraken, de medewerker die is aangesteld als betreder, hulpverlener, meetbevoegde, persluchtmaskerdrager en/of veiligheidswacht.

### Betreder

Een medewerker die belast is met de uitvoerende werkzaamheden in het riool.

### Bedrijfshulpverlener

Een medewerker die is opgeleid en geoefend in het verrichten van elementaire levensreddende handelingen.

### Persluchtmaskerdrager

Een gecertificeerde medewerker die door opleiding en oefening bevoegd is tot het gebruik van een persluchttoestel in besloten ruimten.

### Meetbevoegde

De medewerker die opgeleid en geoefend is in het gebruik van draagbare meetapparatuur voor het meten van zuurstof, brandbare en toxische stoffen.

#### Veiligheidswacht

De medewerker die gedurende de tijd dat in of aan het riool werkzaamheden worden verricht bij de betredingsopening van het riool de communicatie onderhoudt met de betreder(s).

#### Veiligheidskundige

Een erkend deskundige op het terrein van de bedrijfsveiligheid en arbeidsomstandigheden als omschreven in de "Regeling deskundigheidseisen Arbodiensten".

## 1.2. situatiebenamingen

#### Riool(segment)/besloten ruimte

Onder een riool(segment)/besloten ruimte wordt verstaan elk leidingsysteem (of een gedeelte daarvan) dat is ingericht voor het transporteren, opslaan en/of behandelen van afvalwater. Hiertoe behoren tevens ruimten zoals putten, gemalen, ontvangstkelders en bergbezinkbassins. Uitgezonderd zijn vetafscheiders, olieafscheiders, olie/water/slibafscheiders en huisaansluitingen.

#### Afgesloten rioolsegment

Onder een afgesloten rioolsegment/besloten ruimte wordt verstaan een rioolgedeelte waarin geen afvalwater kan worden getransporteerd omdat het in stroomopwaartse en stroomafwaartse richting doelmatig is afgesloten en waarin ook geen afvalwater kan worden geloosd via op het riool uitkomende aansluitingen. Dit met uitzondering van huisaansluitingen en kolken.

#### Gereinigd afgesloten rioolsegment

Onder een gereinigd afgesloten rioolsegment/besloten ruimte wordt verstaan een afgesloten rioolsegment/besloten ruimte dat zodanig is schoongemaakt en leeggemaakt dat dit segment met inachtneming van de veiligheidsvoorschriften betreedbaar is.

## 1.3. inspectiebenamingen

#### Man-inspectie

Een inspectie waarbij door personen in het riool wordt geïnspecteerd.

#### Put-inspectie

Een inspectie van de putschachten waarbij het betreden van de rioolput eventueel noodzakelijk is.

#### Camera-inspectie

Een inspectie waarbij het riool, put of gemaal met behulp van een camera wordt geïnspecteerd en betreding van het riool eventueel noodzakelijk is (zie ook definitie put-inspectie).

## 1.4. reinigingsbenamingen

#### Riool, put- of gemaal vanaf boven de grond (vanaf maaiveld)

De reiniging van het riool, put of gemaal waarbij betreding van het riool niet voorkomt.

#### Riool, put- of gemaalreiniging vanaf onder de grond (onder maaiveld)

De reiniging van het riool, put of gemaal waarbij betreding van het riool noodzakelijk is.

## 1.5. renovatiebenaming

Bovengrondse rioolrenovatie

De renovatie (reparatie) van het riool/besloten ruimte, waarbij betreding niet noodzakelijk is.

Ondergrondse rioolrenovatie

De renovatie (reparatie) van het riool/besloten ruimte waarbij betreding van het riool noodzakelijk kan zijn, vaak gevolgd door een, in het algemeen relatief langdurig, verblijf in het riool/besloten ruimte.

## 1.6. apparatuurbenamingen

### 1.6.1 apparatuur

Meetapparatuur

Apparatuur waarbij, via een wijzer- of display-aanduiding, gemeten waarden af te lezen zijn.

Waarschuingsapparatuur

Apparatuur waarbij een akoestisch (hoorbaar) alarm, eventueel aangevuld met optische (zichtbaar) alarm, afgaat bij vooraf ingestelde waarden.

Gecombineerde meet- en waarschuingsapparatuur

Apparatuur waarbij de hiervóór onder meetapparatuur en onder waarschuingsapparatuur beschreven functies zijn gecombineerd.

Communicatie-apparatuur

Apparatuur waarmee te allen tijde contact door middel van gesproken woord mogelijk is.

Oxy-meter, zuurstofmeter

Meter welke gebruikt wordt voor het meten van het zuurstofgehalte.

Explosie-meter, LEL-meter

Meter welke gebruikt wordt om het explosie-gevaar te meten.

Zwavelwaterstofmeter, H<sub>2</sub>S-meter

Meter welke gebruikt wordt om het gehalte aan zwavelwaterstof (H<sub>2</sub>S, (di)waterstofsulfide) te meten.

pH-meter

Meter welke gebruikt wordt om de zuurgraad (pH) van het water te meten.

Peilstok

Stok waarmee de diepte van het water wordt gemeten.

### 1.6.2 terminologie

Bij metingen wordt de volgende terminologie gebruikt:

LEL (Low Explosion Level)

Dit is de onderste explosiegrens, wat betekent dat dit de laagste concentratie aan gas(sen) is waarbij een explosie kan optreden.

10% LEL

Dit is de waarde waarbij de concentratie van explosiegevaarlijk(e) gas(sen) 10% bedraagt van de



laagste concentratie, waarbij explosie kan optreden. Dit is de hoogste concentratie waarbij gewerkt kan worden.

#### MAC-waarde

Dit is de hoogste concentratie van een stof in de lucht die gedurende 8 uur (een werkdag) mag worden ingeademd zonder dat dit schadelijk is voor de gezondheid.

#### pH

Dit is een waarde liggend tussen 0 en 14, waarmee de zuurgraad van het water wordt aangegeven. (0 is zeer sterk zuur, 7 is neutraal, 14 is zeer basisch).

#### vol% (volume%, v/v%)

Hiermee wordt aangegeven dat de concentratie van een stof een aantal procenten van het volume bedraagt.

#### ppm (parts per million)

Hiermee wordt het gehalte van een stof aangegeven. 10 ppm betekent dat er 10 deeltjes stof aanwezig zijn op een totaal van één miljoen deeltjes.

#### Toxische stoffen

Dit is een andere benaming voor giftige stoffen.

#### V en G plan, VGM plan

Veiligheids- en Gezondheidsplanplan, Veiligheids-, Gezondheids- en Milieuplan, voortkomend uit VCA of op basis van specifieke wensen van de opdrachtgever.

### 1.6.3 alarminstellingen meetapparatuur

Over het algemeen is de gebruikte meetapparatuur ook voorzien van alarminstellingen zodat het tegelijkertijd als alarmapparatuur gebruikt kan worden. Om veilig aan riolen te kunnen werken moeten de alarminstellingen als volgt zijn ingesteld:

#### Zuurstofmeter

Deze moet zowel een alarm geven voor een te hoog als een te laag zuurstofgehalte, deze bedragen respectievelijk 23 vol% voor een te hoog gehalte en 19 vol% voor een te laag gehalte.

#### Explosie-meter

Het alarm hiervan moet ingesteld zijn op 10% LEL. Als ijkgas moet hiervoor methaan gebruikt worden (opgave aan leverancier).

#### Toxische stoffen

Het alarm moet hier ingesteld worden op de MAC-waarde. Als meter wordt hiervoor een H<sub>2</sub>S-meter gebruikt, welke is afgesteld op 1,6 ppm H<sub>2</sub>S piekwaarde en 1,6 ppm H<sub>2</sub>S tijdgewogen gemiddelde met een maximum van 8 uren werkbaarheid, waarbij de gasmeter tussentijds niet mag worden uitgeschakeld. De gebruikte gasmeter moet in staat zijn het tijdgewogen gemiddelde te meten.

### 1.6.4 ijking apparatuur

Om er zeker van te zijn dat de gebruikte apparatuur de juiste waarden aangeven is het noodzakelijk dat deze periodiek geijkt wordt. Dit is een specialistisch werk, welke uitgevoerd moet worden door deskundigen. Als regel dient elk meetapparaat om de 6 maanden herkeurd en afgesteld te worden. Het meetapparaat dient voorzien te zijn van een zichtbare keuringssticker waarop de eerstvolgende keuringsdatum is vermeld. Ook mag de eerstvolgende keuringsdatum op een ander wijze aantoonbaar zijn. Daarnaast zijn de zuurstofmeter en explosiemeter betrekkelijk eenvoudig te controleren op

hun werking.

#### Zuurstofmeter

Alvorens te meten in het riool, deze testen door het zuurstofgehalte van de open lucht (vrijstaand, in de wind) te meten. Hierbij moet deze 20,8 vol% aangeven.

#### Explosiemeter

Alvorens te meten in het riool, controleren of het alarm werkt.

## 1.7. afvalwaterbenamingen

#### Industrieel afvalwater

Onder industrieel afvalwater wordt in dit Veiligheidsvoorschrift verstaan alle afvalwaterlozingen afkomstig van de industrie en alle afvalwaterstromen die, blijkens informatie van de opdrachtgever en/of volgens eigen waarneming, vermoedelijk of mogelijk verontreinigd zijn met al dan niet op het riool toegestane chemicaliën of mogelijk besmet zijn met bacteriologische ziektekiemen.

#### Huishoudelijk afvalwater

Onder huishoudelijk afvalwater wordt in dit Veiligheidsvoorschrift verstaan al het afvalwater dat niet gedefinieerd is als industrieel afvalwater.

## 1.8. typestelsels

#### Gemengd rioolstelsel

Rioolstelsel waarbij afvalwater en hemelwater door hetzelfde buizenstelsel worden ingezameld en afgevoerd. Bij droog weer en lichte regenval gaat alle water naar de Rioolwaterzuiveringsinrichting (RWZI). Bij zware neerslag loopt de riolering vol. Het overtollige rioolwater (neerslag gemengd met afvalwater) stroomt via de overstortputten ongezuiverd naar het oppervlaktewater (kanaal, beek of sloot).

#### Gescheiden stelsel

Rioolstelsel, waarbij afvalwater en hemelwater door afzonderlijke buizenstelsels worden verzameld en afgevoerd. Het afvalwater gaat naar een Rioolwaterzuiveringsinrichting (RWZI). Het hemelwater (vermengd met straatvuil) wordt rechtstreeks afgevoerd naar het oppervlaktewater.

#### Verbeterd gemengd stelsel

Een gemengd stelsel met een extra berging (bijvoorbeeld een bergbezinkbassin, bergingsriool e.d.) of extra bemalingscapaciteit ter vermindering van de overstortingsfrequentie naar het oppervlaktewater.

#### Verbeterd gescheiden stelsel

Gescheiden rioolstelsel waarbij middels een koppeling tussen het (HWA)-stelsel en het (DWA)-stelsel wordt bewerkstelligd dat het eerste afstromende en verontreinigde regenwater naar het DWA-stelsel wordt afgevoerd. Pas na de vulling van zowel DWA- als HWA-riolering stort het in de HWA-riolering aanwezige relatief schone rioolwater over op oppervlaktewater. De vervuiling als gevolg van onjuiste aansluitingen op het HWA-stelsel wordt hierdoor ook beperkt.

#### Procesriolering

Rioolstelsel voor het inzamelen en afvoeren van water dat bij industriële projecten vrijkomt en meestal verontreinigd is.

Droogweerafvoer (DWA)

De hoeveelheid afvalwater (inclusief lekwater en koelwater) die in droogweerperioden door de riole-ring wordt afgevoerd.

DWA-stelsel

Stelsel via welke uitsluitend afvalwater wordt ingezameld en afgevoerd. Ook wel 'afvalwaterstelsel' genoemd.

Hemelwaterafvoer (HWA)

De hoeveelheid afvalwater dat bij neerslag door het rioolstelsel kan worden verwerkt (dus inclusief de droogweerafvoer).

HWA-stelsel

Rioolstelsel door middel waarvan uitsluitend hemelwater wordt ingezameld en afgevoerd. Ook wel 'regenwaterstelsel' genoemd.

## 2. werkomstandigheden

Het werken aan riolen en rioolstelsels, waaronder te verstaan alle stelsels en onderdelen daarvan die zijn ingericht voor de opvang en het transport van industrieel afvalwater, huishoudelijk afvalwater en regenwater wordt wettelijk gezien als werken in besloten ruimten. Door de Arbeidsinspectie wordt het Arbo-informatieblad AI 5 als aanvulling op en interpretatie van de wet gehanteerd. Bij het werken aan riolen moet u, naast het vermelde in de arbocatalogus en afhankelijk van de situatie, rekening houden met de volgende situaties:

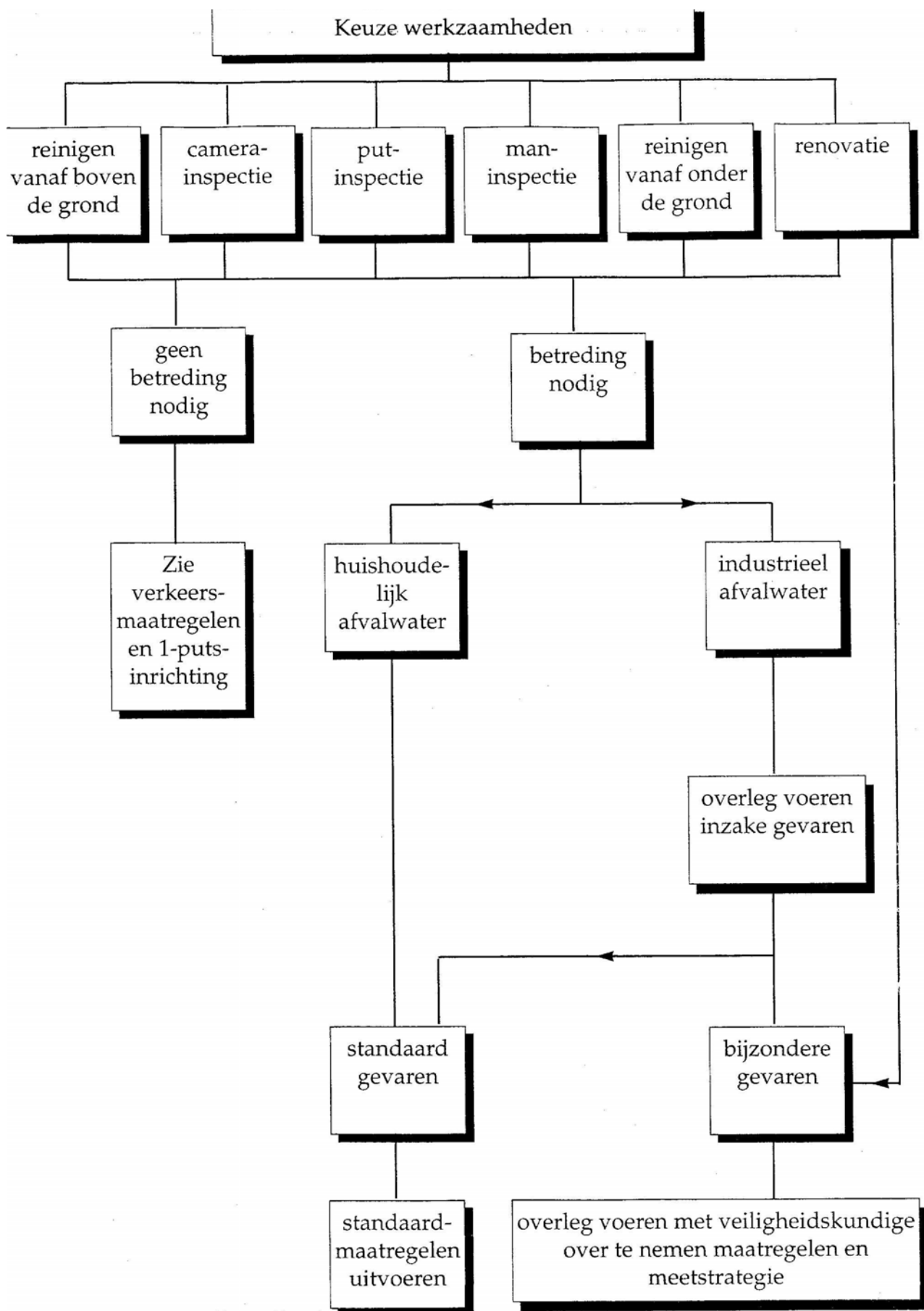
- mogelijke aanwezigheid van een hoog of laag zuurstofgehalte (explosiegevaar)
- mogelijke aanwezigheid van schadelijke concentraties giftige stoffen
- mogelijke aanwezigheid van explosieve damp/luchtmengsels van brandbare stoffen
- mogelijke aanwezigheid van bacteriologische ziektekiemen
- mogelijke aanwezigheid van een hoge waterstand
- mogelijke aanwezigheid van onverwachte stroomsnelheden c.q. stroomversnellingen
- mogelijke beperking van de stahoogte en bewegingsvrijheid
- mogelijke beperking van de betredingsruimte
- mogelijke risico's van het verkeer
- mogelijke aanwezigheid van virussen
- mogelijke aanwezigheid van bewegende delen en/of automatisch in werking tredende machines

Uit het voorgaande volgen onderstaande risico's:

- gevaar van een te hoog zuurstofgehalte
- gevaar van zuurstofgebrek
- gevaar voor bewusteloosheid en verstikking
- vergiftigingsgevaar
- verdrinkingsgevaar
- besmettingsgevaar
- val- en stootgevaar
- gevaar voor uitglijden
- explosiegevaar
- brandgevaar
- gevaar voor aanrijdingen
- gevaar van beknellen

- instortingsgevaar
- gevaar voortkomend uit het gebruik van elektriciteit

Afhankelijk van de zich voordoende situatie zullen de hierna te omschrijven veiligheidsmaatregelen geheel of gedeeltelijk moeten worden genomen. Het voeren van onderling overleg om te komen tot een juiste afstemming van de te nemen maatregelen is geboden. Zie het schema op de volgende pagina.



N.B. Indien bij renovatie gebruik wordt gemaakt van chemische afdichtingsproducten, is er altijd sprake van bijzondere gevaren. Overleg is dan noodzakelijk.

Bij onduidelijkheid over de te nemen veiligheidsvoorzieningen moet de uitvoerder/voorman dit direct melden aan de betrokken opdrachtgever en opdrachtnemer. Zonodig moet advies worden ingewonnen bij een erkend veiligheidskundige. Dit kan ondervangen worden met een Veiligheids- en Gezondheidsplan (V en G plan) of een Veiligheids-, Gezondheids- en Milieuplan (VGM plan). Gewaakt moet worden voor routinematig handelen. Dit kan de veiligheid in gevaar brengen. Bij sommige personen kan onverwacht claustrofobie optreden.

### **3. organisatie van werkzaamheden**

Hierna volgt een beschrijving van de organisatie van de werkzaamheden en van de taken van de diverse functionarissen. Opgemerkt wordt dat verschillende functies door één persoon kunnen worden uitgevoerd. De veiligheidswacht mag echter alleen die functie uitvoeren.

#### **3.1. arbeidsomstandighedenwet (Arbowet)**

Per 1 januari 2007 is de gewijzigde Arbowet in werking getreden. Het doel van de wijziging is enerzijds de bemoeienis van de overheid met de gang van zaken in het bedrijfsleven te verminderen door de verantwoordelijkheid van werkgevers en werknemers te vergroten en anderzijds het stimuleren van maatwerk met betrekking tot de vorm en inhoud van het arbobeleid. De overheid zal zich beperken tot het vaststellen van het gewenste beschermingsniveau. Het vaststellen van maatregelen en oplossingen om dit te bereiken is aan de werkgevers en werknemers.

Door het opstellen van een Arbocatalogus kunnen werkgevers en werknemers samen bepalen op welke wijze de (doel)voorschriften van de overheid ten aanzien van de arbeidsomstandigheden worden ingevuld. Een Arbocatalogus is een handboek, dat bestaat uit beschrijvingen van werkmethoden, maatregelen en middelen die het veilig werken en een gezond werkklimaat bevorderen. Veel maatregelen zijn al voorhanden in de vorm van concrete praktijkoplossingen. Door deze te bundelen krijgen bedrijven en werknemers inzicht in de te nemen maatregelen en beschikbare oplossingen. Dit document is een aanvulling op de arbocatalogus, die is in te zien via [www.arbocatalogus.net/afval](http://www.arbocatalogus.net/afval).

Bij de werkzaamheden rond riolen/besloten ruimten zijn altijd twee partijen betrokken: de opdrachtgever en de opdrachtnemer. Beide partijen dienen onderling op een doelmatige wijze samen te werken op het gebied van de arbeidsomstandigheden. In hun overeenkomst zullen zij een en ander moeten regelen, waarbij uiteraard de arbocatalogus en dit aanvullende document daarbij in aanmerking zullen worden genomen. Hierbij moet echter worden bedacht dat iedere werkgever tegenover het eigen personeel te allen tijde verantwoordelijk blijft voor de veiligheid, gezondheid en welzijnsaspecten. Een en ander betekent dat de op de werkplek te nemen veiligheidsmaatregelen nimmer kunnen worden genomen zonder overleg met de door de opdrachtnemer aangestelde werknemer (uitvoerder/voorman). Verder zal de Risicoinventarisatie en –evaluatie (RI&E) van het bedrijf hierbij in acht worden genomen.

De werkgever zal zijn personeel doeltreffend inlichten over de aard van de werkzaamheden en de daaraan verbonden gevaren en de nodige maatregelen moet nemen ter voorkoming of beperking van deze gevaren. Deze regel geldt niet alleen voor de werkgever naar zijn eigen personeel, maar richt zich tevens op de opdrachtgever. De opdrachtgever zal (de werknemers van) de opdrachtnemer moeten inlichten over de aard van de werkzaamheden en de daaraan verbonden gevaren.

## 3.2. verantwoordelijkheid betrokkenen algemeen

Een ieder is verantwoordelijk voor de uitvoering van de, in overleg, aan hem toegewezen taken. Dit houdt onder meer in dat men zich richt naar de bepalingen in dit Veiligheidsvoorschrift en naar de aanwijzingen van de bevoegde personen.

## 3.3. verantwoordelijkheid leiding

De opdrachtgever

- geeft opdracht aan de opdrachtnemer tot uitvoering van de werkzaamheden
- informeert de opdrachtnemer en diens personeel omtrent de aard van de werkzaamheden en de daaraan verbonden gevaren
- stelt een opzichter aan
- blijft eindverantwoordelijk.

De opzichter

- is namens de opdrachtgever aangesteld ten behoeve van het dagelijks toezicht op de opgedragen werkzaamheden
- ziet erop toe dat de nodige veiligheidsmaatregelen worden genomen
- pleegt ten behoeve van deze taken overleg met de uitvoerder/voorman
- is te allen tijde bereikbaar gedurende de uitvoering van de werkzaamheden.

De opdrachtnemer

- neemt de opdracht aan tot uitvoering van de werkzaamheden
- is verantwoordelijk voor de genomen veiligheidsmaatregelen
- is verantwoordelijk voor de veiligheid van het personeel
- stelt een uitvoerder/voorman aan die belast is met de veilige uitvoering van de werkzaamheden
- draagt zorg voor de algemene coördinatie van het werk
- voert zonodig overleg met de opdrachtgever, overheid en deskundigen over de aard van het werk, de risico's verbonden aan het werk en de te nemen maatregelen om te komen tot een veilige en verantwoorde werkuitvoering, als ook over de te nemen maatregelen bij ongevallen en andere calamiteiten. Een en ander leidt tot organisatorische en technische maatregelen, waarbij dit Veiligheidsvoorschrift als een leidraad kan worden gehanteerd.
- wint zonodig deskundig advies in.

De uitvoerder/voorman

- neemt de nodige maatregelen of ziet erop toe dat deze worden genomen om de opgedragen werkzaamheden veilig en juist uit te voeren
- geeft daartoe de nodige instructies en opdrachten
- zorgt dat de nodige, goedgekeurde middelen aanwezig zijn en op de juiste wijze worden gebruikt
- houdt het nodige toezicht
- wint zonodig deskundig advies in
- stelt een veiligheidswacht aan, indien het riool wordt betreden.

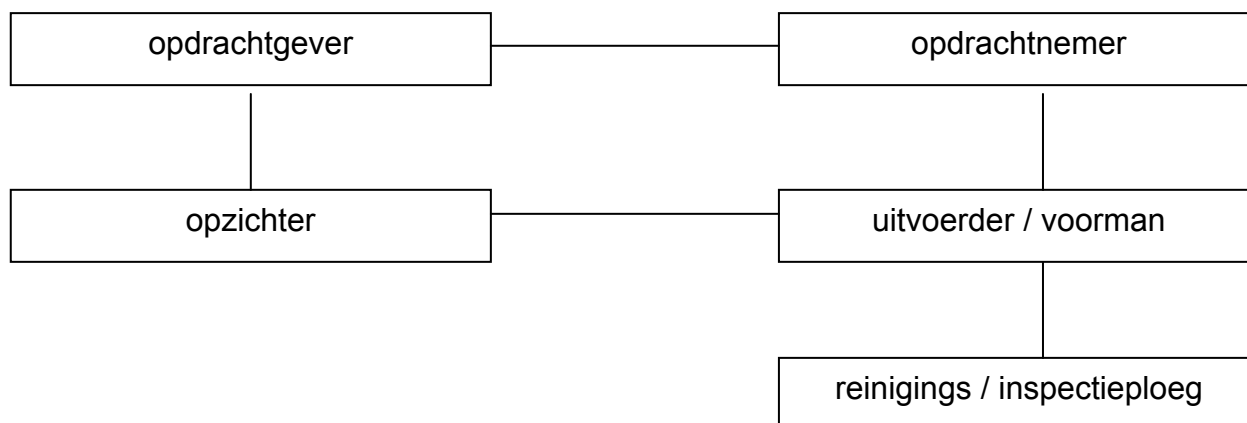
De reinigings- en inspectieploeg

- is verplicht zich in kennis te stellen van specifieke risico's, welke aan de werkzaamheden verbonden zijn. Deze worden door de opdrachtnemer uitvoerder/voorman en/of een externe deskundige verstrekt.
- is verplicht de voorgeschreven veiligheidsmaatregelen in acht te nemen, de voorgeschreven meetprocedures te volgen en de voorgeschreven persoonlijke veiligheidsmiddelen te dragen.
- Heeft het recht de werkzaamheden direct af te breken, indien naar hun redelijk oordeel hun eigen

veiligheid en gezondheid, en die van anderen in gevaar komt. Zij doen daarvan onmiddellijk verslag bij de uitvoerder/voorman.

### 3.4. taakverdeling

Bij de uitvoering van de werkzaamheden aan het riool is de verdeling van taken als volgt:



### 3.5. medische begeleiding / gezondheidsverklaring

Aan alle betreders van de riolen/besloten ruimten moet de werkgever periodiek een medisch onderzoek (PMO/PAGO) aanbieden. De werknemer is echter niet verplicht om het aangeboden onderzoek te ondergaan.

Voor het gebruik van persluchtmaskerdragers geldt wel een verplichting om aan medisch onderzoek mee te werken. Voor de medische keuring perslucht geldt de volgende frequentie (conform het Besluit Brandweerpersoneel):

- Voor personen jonger dan veertig jaar: één keer in de vier jaar.
- Voor personen van veertig jaar tot en met vijftig jaar: één keer in de twee jaar.
- Voor personen ouder dan vijftig jaar: één keer per jaar.

Afhankelijk van de aard en de frequentie van de risico's moet eventueel vaker worden gekeurd.

### 3.6. werktijden

Bij werkzaamheden in het riool/besloten ruimte mogen de aaneengesloten arbeidsperioden niet langer zijn dan 1,5 uur, gevolgd door een pauze van tenminste 15 minuten.

Indien bij betreding van het riool gebruik wordt gemaakt van persluchttoestellen mag de aaneengesloten arbeidsperiode niet langer zijn dan 30 minuten. Vervolgens mag men minimaal eenzelfde periode deze werkzaamheden niet verrichten.

Tijdens de pauzes moet worden voorkomen dat de betreders aan grote temperatuurwisselingen worden blootgesteld in verband met het gevaar voor longinfecties. Tijdens de pauzes moeten de persoonlijke beschermingsmiddelen worden uitgetrokken of afgelegd.

Na twee werkperioden in het riool, met een kwartier pauze tussen de perioden, moet een pauze van tenminste een half uur worden aangehouden.



### **3.7. hygiëne**

In elk riool/besloten ruimte kunnen ziekteverwekkende bacteriën voorkomen. Een goede persoonlijke hygiëne, na beëindiging van de werkzaamheden, is derhalve vereist. De betreders moeten zich zorgvuldig wassen met water en zeep, waarna schone kleding wordt aangetrokken.

Het spreekt voor zich dat ook de gebruikte materialen en persoonlijke beschermingsmiddelen grondig gereinigd en, zo nodig, gedesinfecteerd moeten worden. Het behoort tot de taak van de opdrachtnemer hierop toe te zien. Zie ook de bepalingen onder paragraaf 9.8.

### **3.8. instructie en voorlichting**

Gelet op het belang van de veiligheid, de gezondheid en het welzijn bij het werken aan en in riolen, is het noodzakelijk dat alle betrokken medewerkers periodiek worden geïnstrueerd en geïnformeerd over verantwoorde werkprocedures en veilige werkmethodes, zoals omschreven in een V en G plan / VGM plan.

Medewerkers belast met specifieke functies, zoals een hulpverlener, een gediplomeerd persluchtmaskerdrager en meetbevoegde, moeten hiervoor een speciale opleiding krijgen. De verkregen kennis en vaardigheid moet worden onderhouden door periodieke trainingen, herhalingscursussen of de praktijk, waaraan per persoon per jaar ongeveer 20 uur moet worden besteed.

Wanneer iemand gediplomeerd is wil dat zeggen dat hij de specifieke opleiding gevolgd heeft, alsmede de noodzakelijke herhalingscursussen (zowel voor EHBO als voor persluchtmaskerdrager) gevolgd heeft.

De veiligheidswacht moet bij aanvang van de werkzaamheden worden geïnstrueerd over zijn functies, positie en handelen tijdens de werkzaamheden.

## 4. voorbereidende werkzaamheden

Bij de voorbereidende werkzaamheden moet gedacht worden aan:

- bepaling van de omvang van de werkplek, alsmede de risicobepaling aan de hand van de aard van de specifieke omstandigheden, hetgeen zich kan uiten in de afgifte van een werkopdracht
- afzetting van de werkplek, inclusief verkeersmaatregelen
- openen van de riolering alsmede de afscherming van de openingen
- uitvoering van controlemetingen, waarvan de resultaten worden vastgelegd op een zogenaamde controlelijst
- bepalen extra veiligheidsmaatregelen en persoonlijke beschermingsmiddelen
- keuze en opstelling van de apparatuur
- sanitaire voorzieningen e.d.

### 4.1. bepaling van de omvang van de werkplek en risico

Afhankelijk van de omstandigheden en de aard van de te verrichten werkzaamheden, zullen 1 tot 3 openingen worden gecreëerd voor betreding, reiniging en/of inspectie. Het volgende schema geldt voor de meest voorkomende situaties.

Aard werkzaamheden	aantal openingen		
	1	2	3
Reiniging zonder betreding	x		
Reiniging met betreding		x	x
Putinspectie	x	x	
Camera-inspectie zonder betreding	x	x	
Camera-inspectie met betreding		x	x
Maninspectie		x	x
Renovatie		x	x
Betreding gemaal e.d.	x	x	

Het aantal openingen is afhankelijk van het aantal betreders, de hoeveelheid apparatuur die in het riool/besloten ruimte wordt gebruikt, de verblijfsduur, de te gebruiken beschermingsmiddelen en de luchtvoorzieningsmogelijkheden.

## 4.2. afzetting van de werkplek

Het afzetten van de werkplek is nodig in verband met de veiligheid van de werknemers en tevens vanwege aansprakelijkheid tegenover derden. Daar een riool/besloten ruimte dat betreden moet worden meestal gelegen is in de openbare weg moeten verkeergeleidingsmaatregelen worden genomen. Een en ander in overleg met de daartoe bevoegde instanties. Personen die bij werkzaamheden in de besloten ruimte geen taak hebben moeten uit de nabijheid van de ruimte worden geweerd. Daartoe dienen passende maatregelen te worden genomen bijvoorbeeld door het afzetten van de omgeving of door het plaatsen van waarschuwingsborden.

Het CROW heeft met publicatie 96b richtlijnen opgesteld voor maatregelen bij werken in uitvoering op niet-autosnelwegen en wegen binnen de bebouwde kom. Bij het vaststellen van de te nemen verkeersveiligheidsmaatregelen worden deze richtlijnen door de opdrachtgevers veelal als basis gehanteerd. Van deze richtlijnen mag gemotiveerd, in overleg met de opdrachtgever / wegbeheerder, worden afgeweken.

## 4.3. openen en afscherming van de openingen

Bij het openen van de riolering/besloten ruimte dient men rekening te houden met het vrijkomen van giftige en/of brandbare gassen. Men dient ervoor te zorgen dat deze niet direct worden ingeademd (wind in de rug) of in aanmerking kunnen komen met ontstekingsbronnen.

**(ROKEN IS VERBODEN!!!).**

Betredingsopeningen en geopende inspectie-putten van het riool moeten te allen tijde doelmatig zijn afgeschermd. Een praktische afscherming en bescherming wordt verkregen door bijvoorbeeld de bedrijfsauto voor de betredingsopening te plaatsen met inachtneming van hetgeen in 4.2. is gesteld. Het is aan te bevelen om een bord "werk in uitvoering" bij de opening te plaatsen, bij voorkeur met de toevoeging "besloten ruimte".

Wanneer de locatie tijdelijk wordt verlaten, dient de geopende inspectieput te zijn voorzien van een inloopbeveiliging, danwel met de putdeksel te worden afgesloten.

## 4.4. uitvoering van controle-metingen

Alvorens de werkzaamheden aan te vangen dienen controle-metingen te worden uitgevoerd conform de richtlijnen uit hoofdstuk 6 en de voorschriften uit Arbo-informatieblad AI 5.

## 4.5. bepalen van extra veiligheidsmaatregelen

Alvorens de werkzaamheden aan te vangen dienen extra veiligheidsmaatregelen en persoonlijke beschermingsmiddelen te worden bepaald aan de hand van de voorschriften in hoofdstuk 9.

## 4.6. keuze en opstellen

### Elektrische apparatuur

Bij toepassing van elektrische apparatuur, inclusief de verlichting, moet een veilige, lage spanning van ten hoogste 50 Volt (wisselspanning) of 110-120 Volt (gelijkspanning) worden gebruikt. De aansluitingspunten moeten altijd buiten de ruimte worden opgesteld. Tevens moet de uitvoering van de apparatuur spatwaterdicht en geschikt zijn. De elektrische apparatuur moet bij de betredingsopening door de veiligheidswacht kunnen worden uitgeschakeld.

Elektrische apparatuur die gedurende de werkzaamheden in het water wordt gebruikt, mag ten hoogste een spanning hebben van 25 Volt. Daar voor een pomp in het algemeen een hogere spanning nodig is, is het gebruik van elektrische pompen tijdens de werkzaamheden ten strengste verboden vanwege het elektrocutiegevaar. Pneumatische of hydraulische apparatuur mag uiteraard wel worden toegepast.

### Ventilatoren

Er kunnen twee soorten ventilatoren worden toegepast, te weten de axiaalventilator (al dan niet voorzien van een harmonikaslang) en de centrifugaalventilator, die altijd van een slang moet zijn voorzien.

Elektrische ventilatoren die worden toegepast bij de beluchting van rioleringsystemen moeten voldoen aan het gestelde in Arbo-informatieblad AI 11 (Gevarenzone-indeling gasontploffingsgevaar).

Ventileren door middel van een vacuümwagen is eveneens toegestaan.

Alle apparatuur moet royaal binnen de afgebakende werkplek worden opgesteld. Boven de betredingsput wordt een afdalings-unit geplaatst waarmee de betreders in het riool kunnen afdalen. Nabij de betredingsopening wordt, indien nodig, een werkluchtcompressor met ademlucht-filterunit opgesteld (de kwaliteit van de ademlucht moet voldoen aan de eisen gesteld in Arbo-informatieblad AI 5 ) ten behoeve van de luchtvoorziening van de betreders bij volledige adembescherming zonder persluchttoestellen.

Op de werkplek kunnen tevens een werkluchtcompressor voor pneumatisch gereedschap, een stroomaggregaat voor de elektriciteitsvoorziening en/of een of meerdere voertuigen met hulpmiddelen worden geplaatst.

## 4.7. sanitaire voorzieningen bij meerdaagse projecten

Sanitaire voorzieningen e.d. zijn noodzakelijk indien meerdere dagen op dezelfde locatie werkzaamheden worden verricht. Nabij het werkterrein moeten de werknemers kunnen beschikken over toiletten en wasgelegenheden en over een goede inrichting voor het afspoelen van de in het riool werkzame personen na beëindiging van de werkperiode. Het gebruik van een hogedrukspuit voor dit doel is ten strengste verboden.

Tevens moet een ruimte aanwezig zijn voor de opslag van apparatuur en middelen en moet er een rustruimte zijn voor de pauzes.

## 4.8 hogedrukwaterreiniging

Bij hogedrukwaterreiniging kan drukslag optreden (stootgevaar) of kan men blootgesteld worden aan water onder hoge druk, waardoor persoonlijk letsel kan optreden. Tevens kunnen hogedrukslangen (HD-slang) uit de put losschieten, waardoor een slang onder hoge druk ongecontroleerd kan rondzwaaien met kans op letsel.

Algemene eisen die we stellen aan de hogedrukwaterstraalinstallatie:

- ❖ Wanneer er geen waterafname door de nozzle plaatsvindt, moet de betreffende drukslag drukloos zijn, lager dan 25 bar.
- ❖ Er dient een drukbeveiliging op het systeem aanwezig te zijn, die er voor zorgt dat de druk niet hoger wordt dan 15% boven de maximale werkdruk.
- ❖ Het systeem dient voorzien te zijn van een manometer met de volgende eisen:
  - Doeltreffend en beschermend tegen uitwendige beschadigingen
  - Meetbereik 1,3 maal maximale pompdruk
  - Niet meer dan 5 % afwijking van de maximale meetwaarde
- ❖ Het hogedrukstelsel dient te zijn voorzien van noodstopmechanismen bijvoorbeeld:
  - 1 op het onderhoudsvoertuig, waarmee het hele systeem drukloos kan worden gezet, door bv noodstop of sleutelschakelaar
  - En 1 op de spuitplek waarmee de persleiding van de pomp onmiddellijk drukloos kan worden gezet
- ❖ Hogedrukslangen dienen geschikt te zijn voor o.a. werkdruk en temperaturen waaronder deze worden blootgesteld.
- ❖ De veiligheidsfactor die gehanteerd wordt is verhouding werkdruk en testdruk 1:1,5
- ❖ Beveiliging tegen losschieten van koppelingen.
- ❖ De hogedruksslang dient in het hoofdriool te zijn voorzien van een borging tegen losslaan.
- ❖ Wanneer de radiografische bediening buiten bereik is, dient het systeem in noodstopfunctie te vallen.

## 4.9 elektrische apparatuur

### *Risico*

Elektrocutie door combinatie van water en elektrische hulpmiddelen.

### *Maatregelen*

Als er bij werkzaamheden aan een riool gebruik wordt gemaakt van elektrische apparatuur, of deze nu buiten of binnen het riool worden gebruikt, dient er rekening gehouden te worden met gevaar van elektrocutie. Daarom moet een veilige spanning worden gebruikt. Met een veiligheidstransformator kan men de spanning verlagen tot maximaal 50 Volt wisselspanning of maximaal 110-120 Volt gelijkspanning. Een alternatief is werken met een scheidingstrafo, die de elektrische circuits van elkaar scheidt. Hierop kan 220 Volt handgereedschap worden aangesloten (maximaal één aansluiting). Ook verlichting moet in veilige spanning zijn uitgevoerd (50 Volt wissel of 120 Volt gelijkspanning). Daarnaast moet de apparatuur spuitwaterdicht uitgevoerd zijn. Dit is met een symbool op het apparaat aangegeven. Zodra apparatuur in het water wordt gebruikt mag deze ten hoogste een spanning hebben van 25 Volt. Dompelpompen hebben in het algemeen een hogere spanning nodig en mogen dus niet worden gebruikt.

## 5. uitvoering

Er is bij de verschillende uitvoerende werkzaamheden een persoon aangesteld als veiligheidswacht. Bij gebruik van perslucht of adembescherming dient altijd een reserveset perslucht aanwezig te zijn.

In dit hoofdstuk worden de volgende onderwerpen behandeld:

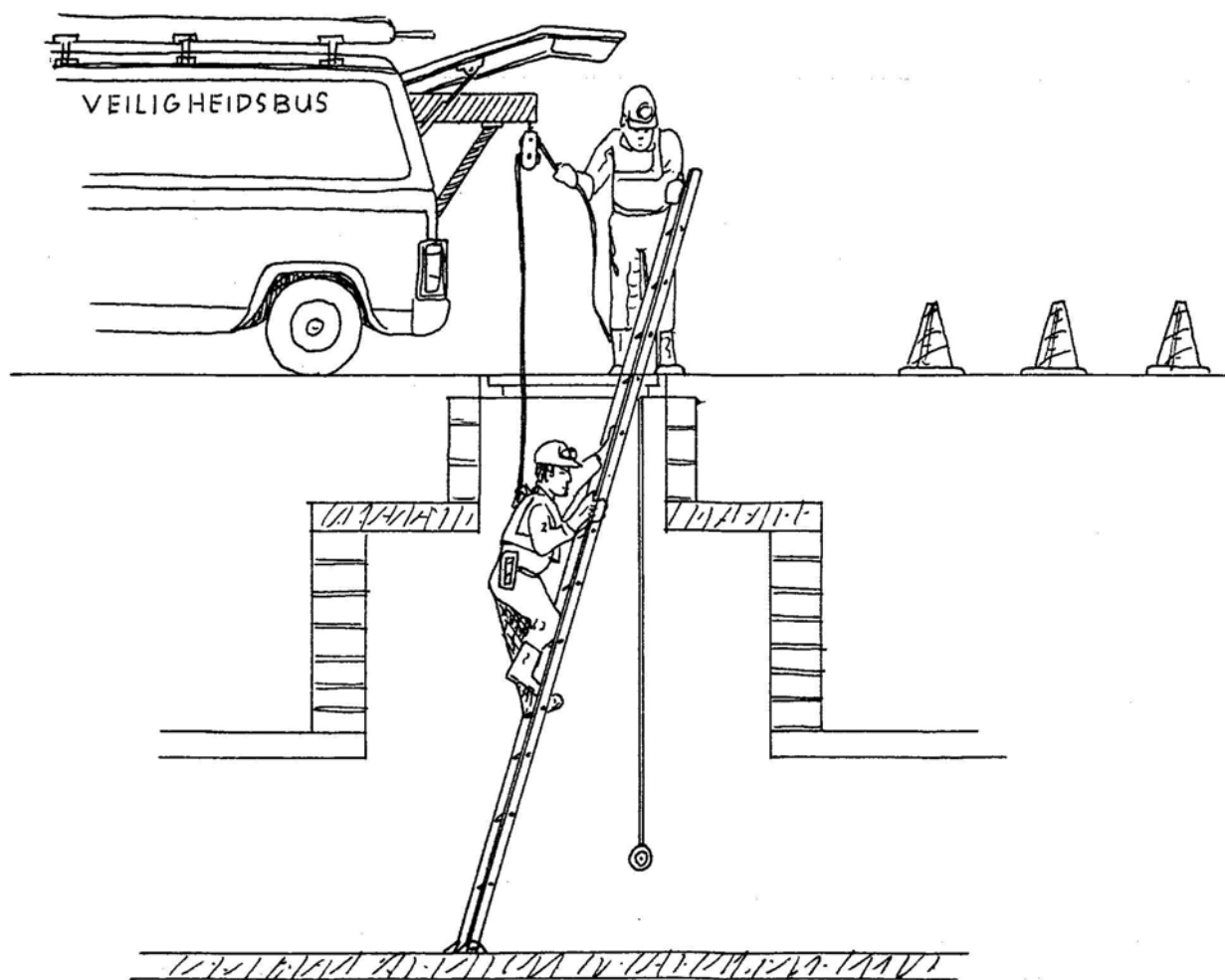
- werkplekinrichtingen;
- rioolafsluitingen;
- ventilatiemethoden;
- betreding en ontvluchting;
- het aantal personen waarmee werkzaamheden kunnen c.q. dienen te worden uitgevoerd.

### 5.1. werkplekinrichtingen

#### 1-putsinrichting

De standaard werkplek met één putopening ziet er als volgt uit:

- waar mogelijk de auto gebruiken als wegafzetting, aangevuld met pionnen.
- betreder in takel met onafhankelijke ademluchtvoorziening
- bescherming afhankelijk van meetresultaten
- indien noodzakelijk een in- en uitblaasinstallatie

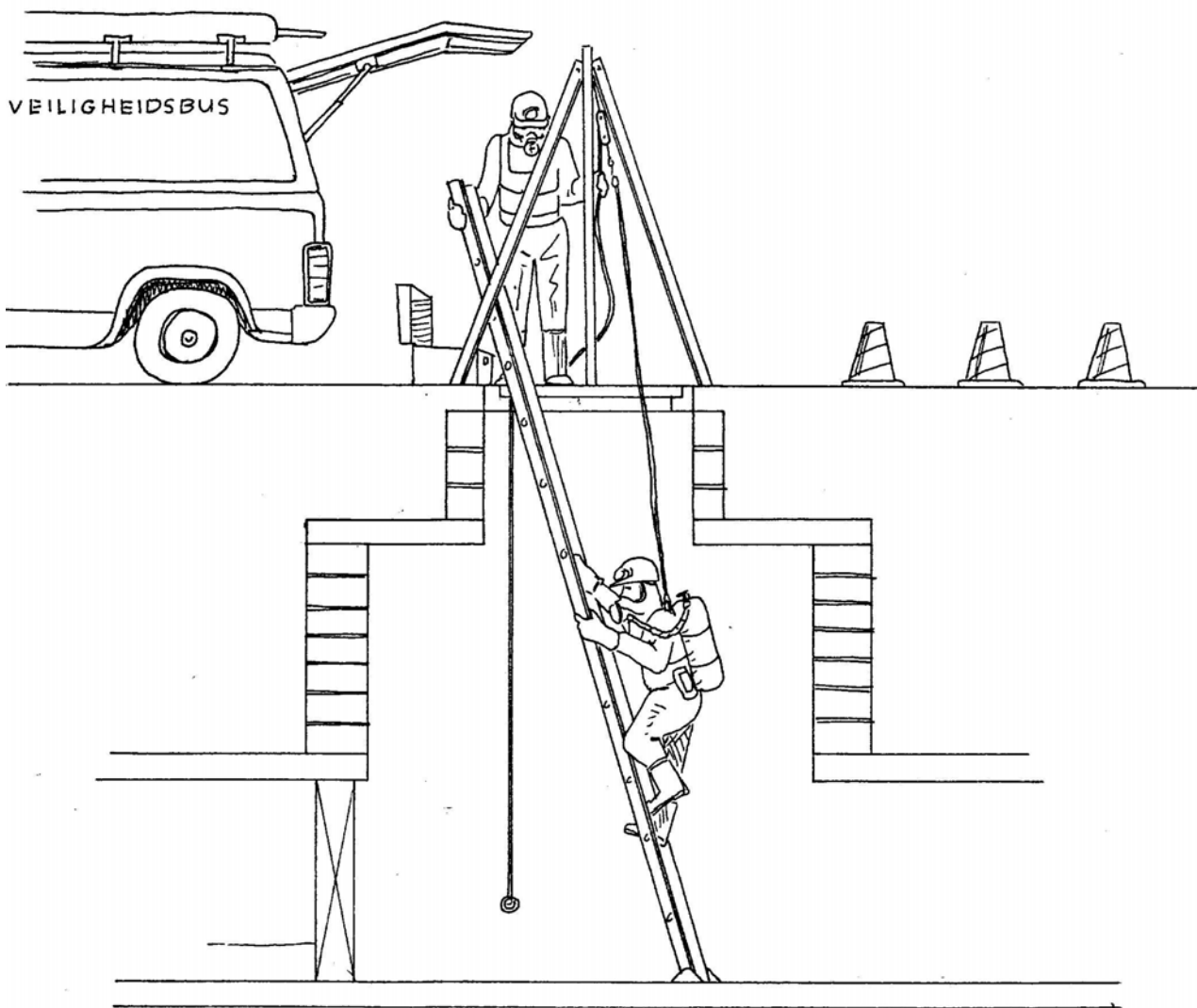


Afdaling in standaardwerkplekinrichting waarbij de meting aan heeft gegeven dat betreding van de put mogelijk is.

Aanbevolen wordt om bij de opening een bord "verboden toegang voor onbevoegden" met de toevoeging "besloten ruimte" te plaatsen.

Bij een afdaling hoeft in principe slechts één put te worden geopend. Het werk moet door twee personen worden uitgevoerd. Eén persoon daalt, aangelijnd aan een veiligheidsgordel, op een ladder in de put af.

Tijdens deze werkzaamheden is de betreder zonodig uitgerust met een volledige adem- en/of lichaamsbescherming. In dat geval moet een extra persluchttoestel aanwezig zijn voor hulpverlening. De werkplek wordt in het algemeen met een rijdende afzetting / auto afgeschermd, waarbij de voertuigen een optische signalering voeren.



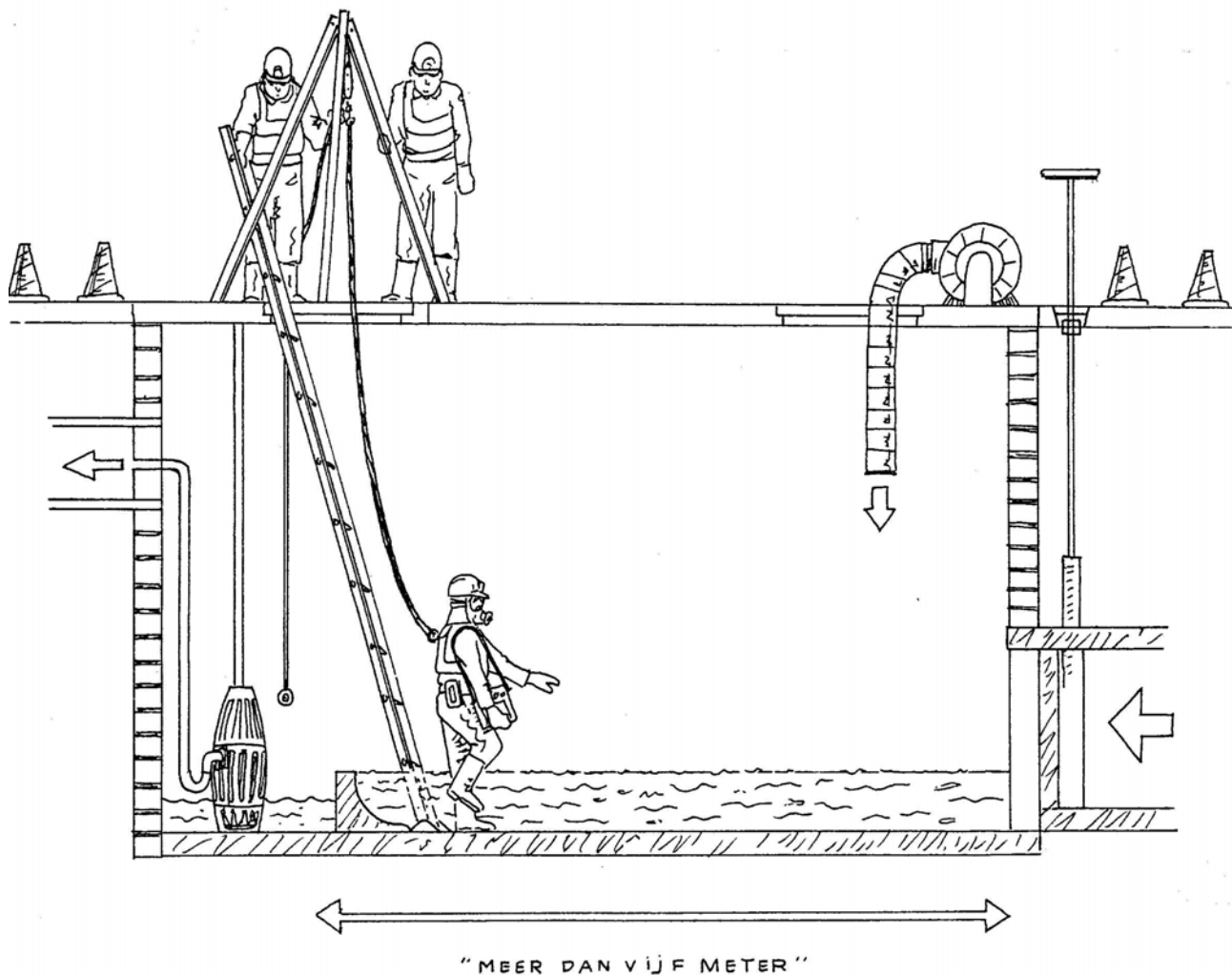
Afdaling in 1-putsinrichting, waarbij meting heeft aangegeven dat dragen van beademingsapparatuur noodzakelijk is.

## 2-putsinrichting

De werkplek met twee putopeningen ziet er als volgt uit:

- waar mogelijk de auto's gebruiken als wegafzetting, aangevuld met pionnen
- betreder aangelijnd bezig met het verrichten van werkzaamheden
- separate opening ten behoeve van ventilatie
- bescherming afhankelijk van meetresultaten
- indien noodzakelijk een in- en uitblaasinstallatie

Een derde man is verplicht indien de horizontale verplaatsing groter is dan 5 meter.



Afdaling in 2-putsinrichting, waarbij meting heeft aangegeven dat dragen van beademingsapparatuur noodzakelijk is.

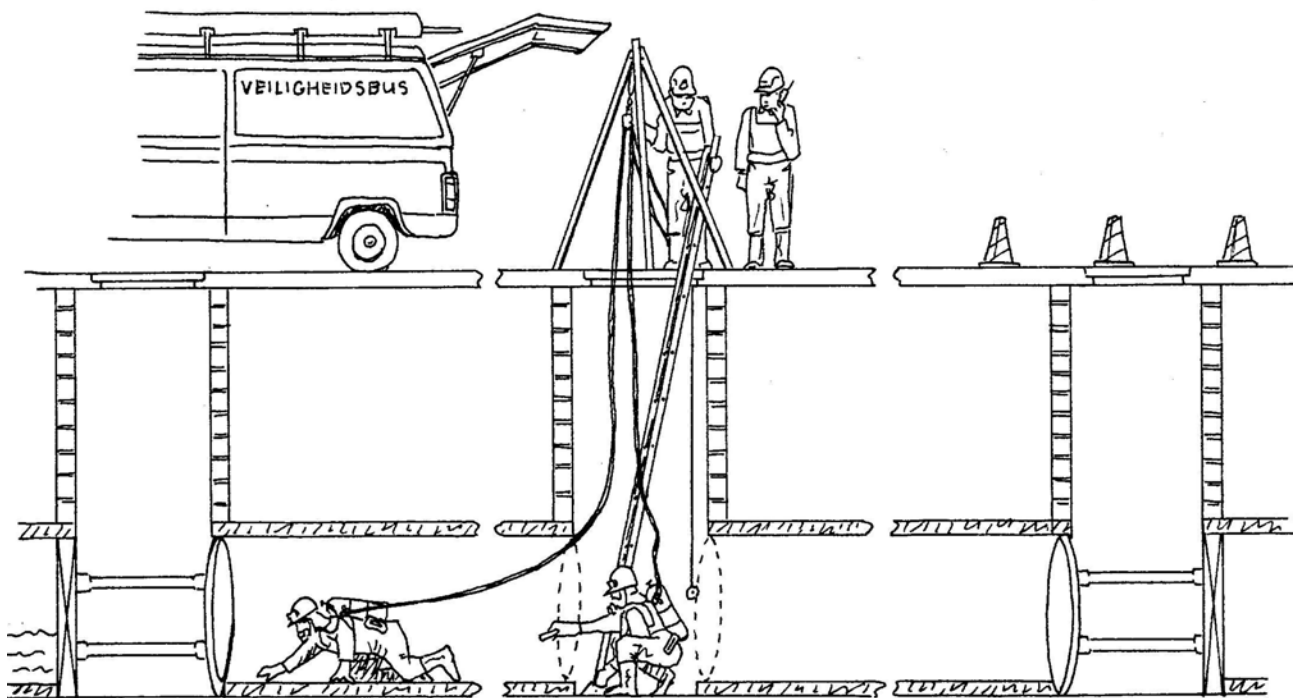


### 3-putsinrichting

De werkplek met drie putopeningen ziet er als volgt uit:

- betreders met ladder en bevestigd aan een afdalings-unit
- eerste man uitgerust met waarschuwings-apparaat
- riool volledig afgesloten en gestempeld
- weghelpt volledig afgesloten
- perslucht-toestel gereed voor hulpverlening
- bescherming afhankelijk van meetresultaten
- indien noodzakelijk een in- en uitblaasinstallatie.

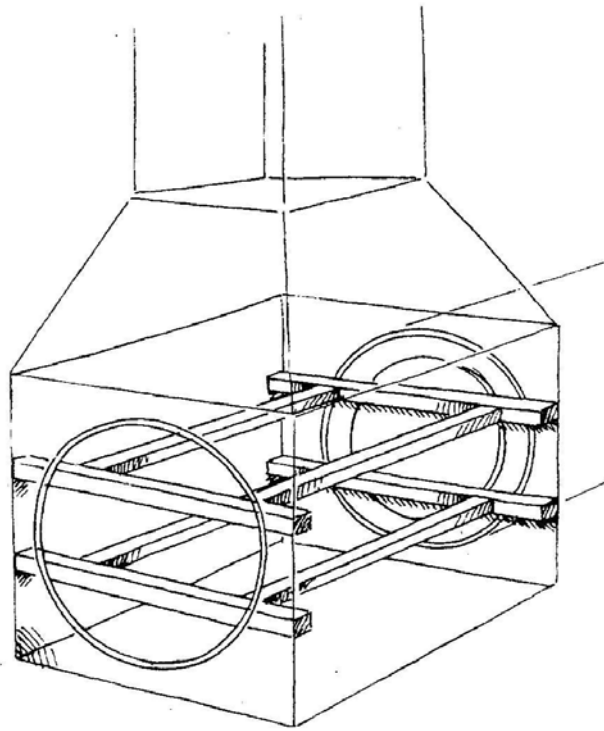
Bij een 3-putsinrichting dienen minimaal 4 personen aanwezig te zijn.



Betreding bij 3-putsinrichting, waarbij de meting heeft uitgewezen dat dragen van de beademingsapparatuur noodzakelijk is. De personen die afgedaald zijn, dienen aangelijnd te zijn.

## 5.2. riool-afsluitingen

De riool-afsluitingen moeten geschikt zijn voor de te verwachten omstandigheden. De afsluiting moet tenminste bestand zijn tegen een waterdruk gelijk aan het statische hoogteverschil tussen de betreffende rioolleiding en het maaiveld ter plaatse. Indien het riool uitmondt op open water moet men rekening houden met de hoogste waterstand in het open water. Balafsluiters mogen bij betredingen van het riool/besloten ruimten niet worden toegepast. Rioolschotten moeten van een deugdelijke afstempeling worden voorzien. Bij stempelen dient altijd rekening te worden gehouden met een veilige vluchtweg van de betreder.



Voorbeeld van stempelen

De rioolafsluitingen moeten op een zodanige wijze worden aangebracht dat het verwijderen op een veilige manier van buiten het riool/besloten ruimte kan plaats hebben.

### Beveiliging hoofdschakelaar

Bij gemalen e.d. kunnen de aanwezige afsluiters worden gesloten en de pompen worden uitgeschakeld. Daarbij moeten maatregelen worden getroffen die het onmogelijk maken dat tijdens de werkzaamheden afsluiters kunnen worden geopend of pompen kunnen worden ingeschakeld. Het moet zichtbaar zijn dat de hoofdschakelaar van pompen uitgeschakeld is. De sleutel van het gemaal moet in bezit zijn van de uitvoerder.

## 5.3. ventilatie-methoden

Afhankelijk van de relatieve dampdichtheid van het te verwijderen gas moet worden gekozen voor beluchten of ontluchten.

Bij een 1-puts-inrichting wordt geen ventilatievoorziening aangebracht. Bij de 2-puts-inrichting kan één opening voor betreden worden gebruikt en één opening voor be- of ontluchting.

Mogelijk is, afhankelijk van de situatie, de ventilatie ontoereikend. Indien met geforceerde ventilatie niet voldoende beluchting wordt gerealiseerd, is betreding uitsluitend mogelijk met behulp van onafhankelijke adembescherming.

Bij de 3-puts-inrichting moet één inspectieput worden voorzien van een ventilator die de lucht uit het riool zuigt. De tweede inspectieput wordt voorzien van een ventilator die schone buitenlucht in het riool/besloten ruimte blaast. De luchtstroom moet bij voorkeur tegengesteld zijn aan de voormalige vloeistofstroom.

Geadviseerd wordt een zodanige ventilatie te realiseren dat de inhoud van het te beluchten systeem tenminste tien maal per uur wordt verversd.

Gedurende de tijd van betreding en gedurende tenminste een half uur vóór de betreding moet de ventilatie in werking zijn. Afhankelijk van de meetresultaten moet de ventilatieperiode vóór de betreding worden verlengd. Indien door enigerlei oorzaak de ventilatie wordt verstoord, moeten de werkzaamheden in het riool worden gestaakt totdat het herstel is bewerkstelligd. De betreders verlaten in deze situatie direct het riool. Het doel van (geforceerd) ventileren is dusdanige omstandigheden te creëren dat betreding zonder bijzondere adembeschermings-maatregelen mogelijk is.

Tabel voor benodigde ventilatiecapaciteit per 100 m rioollengte

ronde riolen		
<u>diameter in cm</u>	<u>doorsnede in m<sup>2</sup></u>	<u>Ventilatiecapaciteit in m<sup>3</sup>/h</u>
200	3,1416	3140
180	2,5146	2514
160	2,0106	2010
140	1,5394	1539
120	1,1310	1131
100	0,7854	785
90	0,6362	636
80	0,5027	502
70	0,3848	384
ovale riolen		
<u>diameter in cm</u>	<u>doorsnede in m<sup>2</sup></u>	<u>ventilatiecapaciteit m<sup>3</sup>/h</u>
100/150	1,1485	1148
90/135	0,9303	930
80/120	0,7351	735
70/105	0,5628	562

## 5.4. betreding en vluchtweg

De betredingsopening wordt gebruikt voor de betreding van het riool/besloten ruimte. Bij de 3-puts-inrichting worden vanuit de betredingsopening de werkzaamheden in de bovenstroom en benedenstroom streng uitgevoerd. Voor een veilige betreding moet de betredingsopening voorzien zijn van een afdalingsunit en een klimvoorziening. Indien in de put klimijzers aanwezig zijn mogen deze, vanwege de onbetrouwbaarheid ervan, niet worden gebruikt. Er moet altijd een vluchtweg aanwezig zijn. Deze vluchtweg moet voorzien zijn van een ladder.

## 5.5 Het aantal personen waarmee werkzaamheden dienen te worden uitgevoerd

Een “alleenwerker” is een persoon die arbeid verricht zonder dat er in de onmiddellijke nabijheid een tweede persoon lijfelijk aanwezig is, die in geval van een calamiteit ten gevolge van het werk hulp kan bieden. Ten aanzien van veiligheid in het algemeen, maar zeker ten aanzien van deze paragraaf is van groot belang dat niet alleen de opdrachtnemer/werkgever verantwoordelijk is, maar de opdrachtgever eveneens de verantwoordelijkheid tot zorgplicht draagt.

Tijdens eerdere besprekingen zijn de leden van de Vereniging Afvalbedrijven overeengekomen dat er in de Arbocatalogus harde afspraken kunnen worden gemaakt over het al dan niet alleen werken en onder welke omstandigheden dat wel of niet verantwoord is. Hieronder zijn de door de Vereniging aangedragen conclusies in het kort weergegeven.

Er zal **nooit** alleen worden gewerkt in één van de volgende situaties:

1. Bij werkzaamheden ondergronds en/of in het rioolstelsel;
2. Bij werkzaamheden in overige besloten ruimten;
3. Indien de maximumsnelheid op de weg hoger is dan 50 km/u cq. buiten de bebouwde kom;
4. Indien de werkzaamheden in het donker plaatsvinden;
5. Indien de medewerker onvoldoende zicht kan hebben op het verkeer in de omgeving van de werk- plek en/of overige onoverzichtelijke verkeerssituaties;
6. Indien de in deze paragraaf genoemde CROW-richtlijn niet volledig kan worden nageleefd;
7. Bij daadwerkelijk te verwachten agressie op de openbare weg, zoals bij geheel afgesloten straten (waardoor auto's moeten omrijden) en/of een eventuele “risicowijk” waar de werkzaamheden plaatsvinden;
8. Indien in het bedrijf géén risico-inventarisatie en –evaluatie (RI&E) heeft plaatsgevonden;
9. Indien het bedrijf niet beschikt over een adequate interne instructie en procedures voor alleen werken;
10. Indien het niet mogelijk is tijdens het alleen werken met vaste intervallen in contact te zijn met collega's en/of leidinggevenden;
11. Indien geen adequate persoonlijke beschermingsmiddelen beschikbaar zijn zoals in deze rapportage beschreven;
12. Indien medewerkers niet zelf alarm kunnen slaan bij onverwachte gevaarlijke omstandigheden en/of bij het onwel worden;
13. Bij extreme weersomstandigheden (als onweer, extreem zware windstoten en extreem gladde wegen), die gevaar opleveren voor de medewerker.

### 5.5.1 risico's

Een alleenwerker loopt over het algemeen dezelfde risico's als een werknemer die dezelfde werkzaamheden in het bijzijn van meerdere personen uitvoert, behoudens de in deze paragraaf vermelde situaties.

Er is echter voor de alleenwerker een extra risico gelegen in het feit dat deze ten gevolge van een ongeval in een hulpbehoevende situatie kan komen en zelf niet in staat is om hulp van anderen te roepen. Het extra risico voor iemand die alleen werkt is dus niet zozeer afhankelijk van de oorzaken, maar vooral van de mogelijke gevolgen van een ongeval.

Er kunnen twee factoren genoemd worden, die bij de oorzaak van een ongeval een rol spelen:

- De aard van het werk en de werkomgeving;
- De gezondheid van de werknemer.

De ongevallen bij het werk aan het riool kunnen in algemene zin zodanige gevolgen hebben dat alleenwerkers in een toestand komen te verkeren, dat zij hulp nodig hebben en zij niet meer in staat zijn die zelf in te roepen. Wanneer de alleenwerker zonder valbeveiliging, door een val onder in een gemaal of put terecht kan komen, is dit een direct levensbedreigende situatie.

Naast deze bijzondere gevaren, kunnen ook persoonlijke omstandigheden (hartkwaal, psychische gesteldheid en dergelijke) een reden zijn om alleen werken niet toe te staan of slechts onder bepaalde voorwaarden. Een medische keuring kan als voorwaarde van alleen werken dienen.

### **5.5.2 systeemkeuze “Man Down-systeem”**

Indien besloten wordt om een veiligheidssysteem bij alleen werken te introduceren zal gekozen worden uit de volgende combinaties van technische oplossingen:

- Dodemansknop
- Direct spraakverbinding met persoon die hulp kan bieden ( bemande post)
- Alarm bij horizontale stand (man down)
- Reageren bij een bepaalde periode van geen beweging
- GPS zodat bemande post coördinaten van locatie ter beschikking heeft

Naast technische eisen dient in de bedrijfsorganisatie deze persoonlijke beschermingsmiddelen geaccepteerd, zinvol en bruikbaar te zijn. Kundige hulp van buiten moet binnen redelijke tijd aanwezig zijn.

### **5.5.3 management**

Het management van het bedrijf neemt de beslissing of er alleen gewerkt mag worden en neemt hier ook zijn verantwoordelijkheid, met inachtneming van hetgeen hierover in deze paragraaf is beschreven. Daarnaast heeft de opdrachtgever zorgplicht bij het veilig uitvoeren van de werkzaamheden.

Het management dient er voor te zorgen dat:

- risico's van de werkzaamheden door de opdrachtgever worden aangegeven;
- een toezichthouder wordt benoemd;
- een zorgvuldige afweging plaatsvindt of “alleen werken” kan worden toegestaan;
- de juiste veiligheidsmaatregelen worden genomen;
- de juiste beschermingsmiddelen worden verstrekt, gebruikt en dat deze regelmatig worden gecontroleerd;
- de bijbehorende werk- en veiligheidsinstructies worden gegeven;
- veiligheidsinstructies regelmatig worden herhaald;
- met regelmaat toezicht wordt uitgeoefend op naleving van deze voorschriften en instructies.

### **5.5.4 omstandigheden/oorzaken**

Omstandigheden en oorzaken die bijdragen aan onveilige situaties kunnen worden verdeeld in drie groepen, te weten agressie, onoverzichtelijk verkeer en slechte vluchtroutes.

- Agressie derden: Voor de alleenwerker is er een extra risico gelegen in het feit dat deze ten gevolge van agressie in een hulpbehoevende situatie kan komen en zelf niet in staat is om hulp van anderen in te roepen.  
Maatregel: Hiervoor zou een beveiligingssysteem voor alleenwerkers (zoals bv. man down systeem) gebruikt kunnen worden. In het algemeen zal een training (hoe om te gaan met agressie) de medewerker ondersteuning bieden.
- Onoverzichtelijke situaties en dode hoeken: Bij onderhoudsvoertuigen waarmee in onoverzichtelijk locaties gereden wordt, is het aanrijdgevaar van personen, materiaal en gebouwen aanwezig. Het draaien en keren dient te gebeuren conform algemene geldende verkeersregels. De voertuigen dienen te worden uitgevoerd met achteruitrijdsignaal en zo mogelijk met camera.  
Maatregel: In deze situaties dient men na te gaan of het wenselijk is een extra persoon het voertuig te laten begeleiden.
- Moeilijk bereikbare situaties / vluchtwegen:  
Maatregel: Er dient te allen tijde gewerkt te worden met de mogelijkheden tot het veilig verlaten / vluchten van de werkplek. Dit geldt zowel voor de alleen werkers als voor meerdere medewerkers.

### 5.5.5 verkeer

In het algemeen is een afzetting van de werkzaamheden in het verkeer conform de publicaties CROW 'Richtlijn 96 veilig werken aan wegen' en de richtlijnen '96a Veilig werken op auto Snelwegen' en '96b Werken in uitvoering op niet-autosnelwegen en wegen binnen de bebouwde kom' wenselijk.

Extra maatregelen zijn:

1. Geopende putten, gemalen en kolken van het riool moeten te allen tijde doelmatig zijn afgeschermd. Een praktische afscherming wordt verkregen door bijvoorbeeld de bedrijfsauto voor de opening te plaatsen.
2. Een bord met "Werk in uitvoering" dient men bij de opening van putten en gemalen te plaatsen.
3. Wanneer de locatie tijdelijk wordt verlaten (uit het zicht van de machinist), dienen de geopende putten, gemalen en kolken altijd te zijn voorzien van een inloopbeveiliging, dan wel met een putdeksel te worden afgesloten.

## 6. metingen

Alvorens een aanvang wordt gemaakt met de werkzaamheden in het riool/besloten ruimte en zo vaak als nodig blijkt gedurende de werkzaamheden, moet door meting worden vastgesteld of het riool veilig te betreden is en of er veilig in gewerkt kan worden. De metingen mogen uitsluitend worden uitgevoerd door de meetbevoegde. De metingen worden uitgevoerd met behulp van goedgekeurde, geijkte en gecontroleerde, draagbare meetapparatuur.

Metingen zijn in elk geval vereist bij alle werkzaamheden in open riolen en bij het beluchten van een afgesloten rioolsegment alvorens tot betreding van dit rioolgedeelte wordt overgegaan.

Voordat het riool wordt betreden, is een aantal metingen van belang, te weten:

- zuurstofconcentratiemeting
- concentratiemeting brandbare damp/gas-luchtmengsels
- concentratiemeting giftige stoffen
- waterdiepte en stroomsnelheid
- zuurgraad
- klimatologische metingen

### 6.1. zuurstof

Het al dan niet gereinigde afgesloten rioolsegment mag, wanneer het zuurstofgehalte 19-23 vol% bedraagt en tevens aan de voorwaarden wordt voldaan met betrekking tot de overige criteria, zonder volledige adembescherming worden betreden. Dit mag echter alleen indien de betreder is uitgerust met waarschuwingsapparatuur en een vluchtmasker met een eigen luchtvoorziening van voldoende capaciteit.

Een te lage zuurstofconcentratie is door ons lichaam niet waar te nemen. De dood treedt onmiddellijk, zonder waarschuwing, in bij een zuurstofgehalte lager dan zo'n 10 vol%. Voorkomen moet worden dat gewerkt wordt in ruimten met een lagere zuurstofconcentratie dan 19 vol%. Bij de meeste meetapparatuur is een zuurstofpercentage van minimaal 17 vol% vereist voor een juiste werking van de meters. Een ruimte waarin gevaar voor zuurstoftekort bestaat en/of blootstelling aan toxische stoffen mogelijk is, mag niet worden betreden zonder omgevingslucht-onafhankelijke adembescherming.

## 6.2. brandbare damp/gas-luchtmengsels

Het riool/besloten ruimte mag nooit worden betreden bij een concentratie brandbare damp/gas-luchtmengsels van meer dan 10% LEL. Het riool/besloten ruimte mag, wanneer de concentratie aan brandbare damp/gas-luchtmengsels gelijk of lager is dan 10% van de onderste explosiegrens van methaangas (10% LEL methaan) en voldaan wordt aan de overige criteria, worden betreden mits de betreder is uitgerust met waarschuwingsapparatuur. In het algemeen moet eerder rekening worden gehouden met toxische stoffen dan met explosiegevaar, aangezien de MAC-waarde eerder wordt overschreden dan de LEL-waarden.

## 6.3. giftige stoffen

Betreding van het riool/besloten ruimte is nooit toegestaan als de concentratie van een giftige stof meer bedraagt dan 1 vol%. Omdat in vrijwel elk riool industrieel afvalwater kan worden geloosd of door calamiteiten gevaarlijke stoffen terecht kunnen komen, moet te allen tijde rekening worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van schadelijke stoffen anders dan het, in principe altijd voorkomende, zwavelwaterstof. Het gebruik van onafhankelijke adembescherming en op het werk afgestemde volledige lichaamsbescherming (zie 9.2) kan om deze reden in een riool met industrieel afvalwater verplicht zijn. De opdrachtnemer moet over de kans op blootstelling aan gevaarlijke stoffen informatie inwinnen bij de rioolbeheerder.

Zwavelwaterstof ( $H_2S$ ), dat wordt gevormd door de rotting van het afvalwater, heeft een MAC-waarde van 1,6 ppm. Onder de MAC-waarde wordt verstaan de concentratie van de stof in de lucht die gedurende een hele werkdag zou mogen worden ingeademd zonder dat dit schadelijk is voor de gezondheid. De MAC-waarde wordt uitgedrukt in ppm. Dit zijn deeltjes per miljoen (1 vol% = 10.000 ppm). Zie voor de volledige definitie van de MAC-waarde de meest recente Nationale MAC-lijst.

Zwavelwaterstof komt in vrijwel alle riolen voor. Met name in een zuur milieu ( $pH < 5$ ) komt de  $H_2S$  gemakkelijk uit de sulfide vrij. In een huishoudelijk riool kan dan al snel een  $H_2S$ -concentratie van 200 ppm ( $300 \text{ mg/m}^3$ ) ontstaan. In extreme gevallen kan dit zelfs het tien-voudige bedragen. Een concentratie van 2.000 ppm is onmiddellijk dodelijk.

Een opvallend kenmerk van zwavelwaterstof is de lage geurgrens (geur van rotte eieren). Bij 1 tot 3 ppm is  $H_2S$  al te ruiken en wekt het irritatie op. In een dergelijke situatie biedt adembescherming uitkomst. Een belangrijk gevaarsaspect is dat bij een concentratie van ongeveer 150 ppm het reukorgaan verlamd raakt. Men kan de  $H_2S$  dan niet meer aan de karakteristieke geur van rotte eieren herkennen. Ga dus nooit op de geur af. Het zou wel eens de laatste keer kunnen zijn!

Het afgesloten rioolsegment mag, indien de zwavelwaterstof-concentratie lager is dan 1,6 ppm en wordt voldaan aan de overige criteria, zonder adembescherming worden betreden. Het gebruik van filterbussen is in besloten ruimten, en dus ook aan riolen, wettelijk (volgens Arbo-informatieblad AI 5) niet toegestaan. Filterbussen mogen uitsluitend worden toegepast als beschermingsmiddel tegen stank. Hierbij moet echter wel zijn voldaan aan alle meetvoorwaarden. Een afgesloten rioolsegment blijft immers een besloten ruimte als bedoeld in Arbo-informatieblad AI 5.

## **6.4. waterdiepte en stroomsnelheid**

Indien de waterdiepte meer bedraagt dan 0,4 meter, is betreding van het riool/besloten ruimte niet toegestaan. Wanneer tijdens het verblijf in het riool/besloten ruimte het waterpeil stijgt tot boven de 0,4 meter (volgens NEN 3398) (bijvoorbeeld als gevolg van "spuiters"/regenval) moet het riool onmiddellijk worden verlaten. Het spreekt voor zich dat vooraf overleg moet worden gevoerd over eventueel te verwachten niveau-verschillen en niveau-wijzigingen. Bij hoge stroomsnelheid mag het riool niet betreden worden.

## **6.5. zuurgraad**

Bij industriële lozingen of bij gemengde lozingen is het meten van de zuurgraad gewenst in verband met mogelijke agressiviteit van het afvalwater. De zuurgraad geeft enigszins inzicht in de te verwachten risico's. Indien de zuurgraad (pH) buiten het gebied van 5 tot 9 ligt, moet te allen tijde volledige lichaamsbescherming worden gedragen. Een aanvullend onderzoek door specialisten is dan, in verband met de keuze van de lichaamsbescherming, aan te bevelen. De zuurgraad is bijvoorbeeld met behulp van zogenaamde indicatorstroken te meten. De mate van verkleuring is daarbij een indicatie voor de zuurgraad.

## **6.6. klimatologische metingen**

In sommige situaties (bijvoorbeeld een langdurig verblijf in het riool) is het gewenst om in het riool temperatuur-, luchtvochtigheids- en luchtsnelheidsmetingen uit te voeren. Hierover kan het beste contact worden opgenomen met een erkend veiligheidskundige van een arbodienst.

## **6.7. algemeen**

Alle meetresultaten moeten worden genoteerd. Tevens moet worden aangegeven wie de metingen heeft uitgevoerd en met welke apparatuur dit is gebeurd. Ook het tijdstip en de tijdsduur van meting moeten worden vermeld. De gegevens kunnen door middel van een controlelijst worden vastgelegd.

# **7. communicatie**

De veiligheidswacht (indien van toepassing) moet altijd, zolang er personen werkzaam zijn in het riool, op zijn post bij de betredingsopening blijven. Gedurende het verblijf in het riool houden de betreders via portofoons of via direct zicht contact met de veiligheidswacht. Om een goede communicatie ten behoeve van de veilige uitvoering van de werkzaamheden te waarborgen, is het noodzakelijk dat de ploegbezetting onderling tekens en/of commando's afsprekt.

Bovendien moet in elke ploeg een betreder uitgerust zijn met waarschuwingsapparatuur. Indien, door welke oorzaak dan ook, de communicatie-apparatuur of de waarschuwingsapparatuur in storing raakt, moeten de werkzaamheden in het riool worden gestaakt. De betreders verlaten dan het riool. Tevens dient de auto ter plaatse voorzien te zijn van communicatie-apparatuur.



## 8. Hulpverlening / BHV

Niet goed georganiseerde bedrijfshulpverlening kan o.a. leiden tot het niet (op tijd) redden van de medewerkers die betrokken zijn bij een ongeval of incident. Het alarmnummer 112 is vanzelfsprekend bekend bij de betrokken medewerkers. De opzichter moet bekend zijn met de telefoonnummers van de plaatselijke of landelijke hulpverleners (politie, brandweer en ziekenauto) en tevens zorg dragen dat de overige medewerkers deze nummers kennen.

Er zal altijd worden gestreefd naar de aanwezigheid van een BHV'er in de directe omgeving van de werkzaamheden. Indien dit om praktische redenen niet mogelijk is, zal het overige uit dit hoofdstuk in acht worden genomen.

De hulpverlening dient de volgende taken kunnen verrichten:

- Het verlenen van EHBO.
- Het alarmeren en evacueren van de personen op de locatie.
- Het inschakelen van hulpverleningsinstanties (ambulance, ziekenhuis, brandweer e.d.) en het samenwerken met deze instanties.
- De bhv'er wordt geacht ten minste één maal per twee jaar op herhalingscursus te gaan.
- De organisatie van de bhv, de opleiding van de bhv'ers, hun bereikbaarheid, beschikbaarheid, uitrusting en geoefendheid moeten zodanig zijn dat de taakvervulling op het gebied van de bhv onder alle omstandigheden gewaarborgd is.
- De wijze waarop de bhv is georganiseerd, moet schriftelijk zijn vastgelegd en op een begrijpelijke wijze aan de werknemers bekend gemaakt worden.
- Als algemene eis geldt dat de bhv'ers zodanig zijn opgeleid dat zij de bhv-taken naar behoren kunnen vervullen. Hierbij kan o.a. gedacht worden aan het redden van medewerkers uit het hoofdriool.

Bij een calamiteit dienen de medewerkers de mogelijkheid te hebben om hulp zo spoedig mogelijk in te roepen. Hiervoor kan een mobiele telefoon worden gebruikt. Als zich in het riool een ongeval voordoet, moet de veiligheidswacht de opzichter hiervan onmiddellijk in kennis stellen. De opzichter waarschuwt direct de plaatselijke brandweer. Ondertussen treft de veiligheidswacht voorzorgsmaatregelen om in het riool af te dalen. Dit houdt, onder meer, in dat hij zijn persluchttoestel omhangt. Hij wacht met de betreding van het riool totdat een ander zijn plaats bij de betredingsopening en zijn functie van veiligheidswacht heeft overgenomen. Een en ander volgens het V en G plan / VGM plan.

De bedrijfshulpverlening dient zo georganiseerd te zijn dat medewerkers die op locatie werkzaamheden verrichten aan het riool de benodigde hulp snel ter plaatse krijgen. Dit kan doordat de tweede medewerker reeds aanwezig is of door een snel oproepbare hulpverlening. Er dient een BHV-plan te worden opgesteld.

De hulpverlening dient een redding uit het hoofdriool door minimaal twee personen uit te voeren. De tweede persoon die als taak heeft ondermeer hulp te bieden bij een ongeval, mag nooit gelijktijdig aan dezelfde of grotere gevaren worden blootgesteld. Dit houdt in, dat de tweede persoon die hulp kan bieden geen rioolwerkzaamheden verricht van gelijke of risicovollere aard.

Men kan niet tegelijkertijd hulpverlener en veiligheidswacht zijn.

**n e e m   g e e n   o n n o d i g e   r i s i c o ' s**  
al vaker is hij die te hulp schoot dodelijk verongelukt.

#### *Extra aanvulling*

- Het onderhoudsvoertuig dient te zijn uitgerust met noodknoppen.(zie 5.2).
- Het onderhoudsvoertuig dient met een noodstop in veilige stand te komen.
- Bij alleen werk dient men een alarmeringssysteem bijvoorbeeld “man down systeem” te gebruiken (zie verdere maatregelen hoofdstuk 12).

Als zich in het riool een ongeval voordoet, moet de veiligheidswacht de opzichter hiervan onmiddellijk in kennis stellen. De opzichter waarschuwt direct de plaatselijke brandweer. Ondertussen treft de veiligheidswacht voorzorgsmaatregelen om in het riool af te dalen. Dit houdt, onder meer, in dat hij zijn persluchttoestel omhangt. Hij wacht met de betreding van het riool totdat een ander zijn plaats bij de betredingsopening en zijn functie van veiligheidswacht heeft overgenomen. Een en ander volgens het V en G plan / VGM plan.

Men kan niet tegelijkertijd hulpverlener en veiligheidswacht zijn.

## **neem geen onnodige risico's**

al vaker is hij die te hulp schoot dodelijk verongelukt.

Naast de directe hulpverlening moet een onderzoek worden gestart naar de oorzaken van het ongeval door alle gegevens over bijzonderheden en omstandigheden, die bijdragen tot een juist inzicht in de toedracht van het ongeval, te verzamelen en te noteren, opdat ze aan de bevoegde onderzoeksinstantie kunnen worden overgedragen. De uitvoerder/voorman moet onmiddellijk de daartoe aangewezen instanties inlichten.

## **het landelijk alarmnummer is 112**

## 9. veiligheidsmiddelen

### 9.1. algemene indeling adem- en lichaamsbescherming

Bij het uitvoeren van de werkzaamheden in en rond het riool moeten de volgende beschermingsmiddelen in de aangegeven situaties worden toegepast.

Overzicht van klassen beschermingsmiddelen

klasse	omschrijving situatie	soort bescherming
A	voldoende zuurstof geen toxische stoffen aanwezig (gereinigd en belucht riool)	hygiënische bescherming
B	voldoende zuurstof geringe concentratie toxische stoffen huishoudelijk afvalwater  te weinig zuurstof geringe concentratie toxische stoffen (slecht geventileerd huishoudelijk riool)	vloeistofdichte kleding met onafhankelijke adembescherming
C	voldoende zuurstof concentratie toxische stoffen boven MAC-waarde (industrieel afvalwater)  te weinig zuurstof concentratie toxische stoffen boven MAC-waarde (slecht geventileerd industrieel riool)	gasdichte kleding met onafhankelijke adembescherming
D	te weinig zuurstof geen toxische stoffen aanwezig (slechte ventilatie)	hygiënische bescherming onafhankelijke adembescherming

### 9.2. lichaamsbeschermingsmiddelen

#### Gasdichte kleding

Het is verplicht gasdichte kleding te gebruiken als volledige lichaamsbescherming is voorgeschreven. Dit is het geval bij aanwezigheid van toxische stoffen, zoals bijvoorbeeld in een industrieel riool kan voorkomen.

#### Hygiënische bescherming

Een wegwerpoverall of polyester overall wordt gedragen als uit hygiënische overwegingen bescherming van de eigen kleding nodig is.

#### Vloeistofdichte kleding

Waadbroek, laarzen en regenpak worden gedragen bij alle werkzaamheden in het riool waarbij geen volledige lichaamsbescherming noodzakelijk is, maar waarbij wel een doelmatige lichaamsbescherming wordt vereist.

### 9.3. adembeschermingsmiddelen

De kwaliteit van de ademlucht moet voldoen aan het gestelde in Informatieblad AI 5 (ademhalingsbescherming).

Ademlucht-filterset met toebehoren

Een ademlucht-filterset met toebehoren is, ten behoeve van de luchtvoorziening, nodig bij het werken met gasdichte kleding of ademautomaat. De ademluchtslang moet dicht bij het middel van de drager worden aangesloten met gebruikmaking van een trekontlasting op de koppeling.

De luchtvoorraad in de ademlucht-filterset moet ruim voldoende zijn om bij elk aannemelijk luchtverbruik de luchtvoorziening te garanderen. Een te lage luchtreserve moet door middel van een akoestisch signaal worden aangegeven. Per ademlucht-filterunit mogen maximaal vier betreders worden aangesloten.

Uitgaande van een maximale ontruimingstijd van 10 minuten per persoon, een maximum van vier personen per filterunit met een maximaal luchtverbruik van 300 liter per minuut en een alarm op 6 bar., moet de luchtvoorraad in de tank tenminste 2.000 liter zijn.

$$I = Q \times n \times t/p = 300 \times 4 \times 10/6 = 2.000 \text{ liter}$$

I = inhoud luchttank

Q = luchtverbruik per persoon

n = aantal personen

t = maximale ontluchtingstijd

p = druk waarop alarm is afgesteld

Volgelaatsmasker

Een volgelaatsmasker moet worden gedragen bij gebruik van een adem-automaat en een persluchttoestel.

Persluchttoestel of perslucht via safety unit

Een persluchttoestel of perslucht via een safety unit (cilinders > 100 bar druk) kan worden toegepast als onafhankelijke adembescherming.

Lijnluchtcompressor

De capaciteit moet, ten behoeve van ademluchtvoorziening, voldoende zijn voor vier ademluchtgebruikers. Dit betekent een capaciteit van tenminste 120/160 liter per persoon.

Vluchtmasker

Een vluchtmasker wordt gebruikt, ten behoeve van adembescherming, bij ontluchting in situaties waarin zonder volledige adembescherming wordt gewerkt en in situaties waarin de adembescherming een ontoereikende luchtreserve heeft voor ontluchting.

Het vluchtmasker moet een eigen lucht- of zuurstofvoorziening hebben met een capaciteit die een ontluchttingsmogelijkheid van tenminste tien minuten garandeert.

### 9.4. persoonlijke beschermingsmiddelen

Handschoenen

Goedgekeurde handschoenen worden gedragen bij alle werkzaamheden in het riool. Aan sommige persoonlijke beschermingsmiddelen zijn de handschoenen aangegeven.

#### Redlijn

Een redlijn is verplicht bij alle werkzaamheden in het riool. Een redlijn moet minimaal één keer per jaar worden gekeurd.

#### Tankreddingsgordel

Een tankreddingsgordel is verplicht bij alle werkzaamheden in het riool. Een tankreddingsgordel moet minimaal één keer per jaar worden gekeurd.

#### Veiligheidslaarzen

Veiligheidslaarzen moeten worden gedragen bij alle werkzaamheden in het riool. Bij het verplaatsen van zware apparatuur buiten het riool moeten veiligheidslaarzen of veiligheidsschoenen worden gedragen. Bij sommige persoonlijke beschermingsmiddelen zijn de laarzen aangegoten.

#### Veiligheidshelm

Een veiligheidshelm moet altijd worden gedragen bij het afdalen in of ophalen uit het riool.

#### Verkeersvest

Het dragen van een goedgekeurd verkeersvest is verplicht bij alle werkzaamheden bovengronds op of rond de openbare weg.

#### Waarschuwingsapparatuur

Het gebruik van waarschuwingsapparatuur, geschikt voor zone 1, is verplicht bij alle werkzaamheden in het riool om eventuele onverwachte veranderingen van de luchtconditie te signaleren. Het waarschuwingsapparaat moet zijn voorzien van een akoestisch signaal dat afgaat bij overschrijding van een vooraf ingestelde grenswaarde. De grenswaarden voor de in het riool meest voorkomende situaties zijn als volgt:

zuurstof: 19-23 vol%

brandbare stoffen: 10 % LEL methaan

zwavelwaterstof: 1,6 ppm

#### Zaklantaarn

Een zaklantaarn, geschikt voor zone 1 en spatwaterdicht, is verplicht bij alle werkzaamheden in het riool, ook indien stationaire verlichting aanwezig is.

## 9.5. communicatiemiddelen

#### Portofoon of draadcommunicatie-apparatuur

Het dragen van een portofoon of draadcommunicatie-apparatuur, geschikt voor zone 1, is verplicht bij alle werkzaamheden in het riool om onderling contact te houden. Eventueel ook bij het regelen van het verkeer, wanneer de werkplek wordt ingericht of opgeruimd.

## 9.6. hulpverleningsmiddelen

#### Brancard

De aanwezigheid van een brancard is bij grotere meerdaagse projecten, zoals bij renovatiewerkzaamheden, verplicht ter ondersteuning bij eventuele hulpverlening.

#### EHBO-koffer

Op elk werk moet een goed voorziene EHBO-koffer, type A, ter beschikking staan.

#### ABC blusser

Indien bij renovatie-werkzaamheden brandbare producten worden verwerkt, is het verplicht een ABC blusser met voldoende capaciteit in de nabijheid te houden. Dit geldt ook in de opslagruimte indien hierin brandbare producten, zoals oliën en vetten voor de compressoren, worden opgeslagen. Voor andere werkzaamheden aan het riool/besloten ruimte worden ABC blussers aanbevolen.

#### Zuurstofbeademingsapparaat

Een zuurstofbeademingsapparaat is noodzakelijk ten behoeve van de hulpverlening bij ademnood na blootstelling aan schadelijke stoffen of aan een te lage zuurstofconcentratie. Als alternatief is een beademingsballon toegestaan. Een beademingsballon mag echter uitsluitend buiten het riool/besloten ruimte worden toegepast.

## 9.7. technische voorzieningen

#### Afdalingsunit

Een afdalingsunit is nodig bij het betreden van het riool/besloten ruimte en voor het veilig kunnen ophijzen van eventuele slachtoffers. De afdalingsunit moet veilig en stabiel geconstrueerd zijn en voldoen aan AI 5. De unit moet door één persoon kunnen worden bediend. Een persoon moet relatief snel, maar vooral stabiel en rechtstandig, uit de put kunnen worden gehesen.

#### Inloopbeveiligingsrooster

Een inloopbeveiligingsrooster is nodig om de open liggende putten tijdelijk te kunnen afdichten. Dit kan ook met behulp van een hekwerk.

#### Meetapparatuur

Geclassificeerde draagbare meetapparatuur, geschikt voor zone 1, is verplicht voor het bepalen van luchtcondities in het riool: voor het meten van zuurstof, "explosiegevaar" en zwavelwaterstof. De noodzaak voor de aanwezigheid van meetapparatuur voor toxische stoffen is afhankelijk van de situatie. Voor het meten van de zuurgraad kan worden volstaan met indicatorstroken c.q. het zogenaamde lakmoespapier. Een zuurgraadmeter is uiteraard ook toegestaan. In sommige situaties kan het gewenst zijn de temperatuur, luchtvochtigheid en luchtsnelheid te meten. Aanschaf van deze specialistische meters is echter niet noodzakelijk.

#### Rioolverlichting

Bij langdurige werkzaamheden in een afgesloten rioolcompartiment, zoals bij renovatiewerkzaamheden, is rioolverlichting, geschikt voor zone 1, verplicht. Handlampen moeten altijd tot de uitrusting behoren, ook al is er stationaire verlichting. Zie hiervoor ook paragraaf 4.4.

#### Ventilatoren

Ventilatoren, geschikt voor zone 1, zijn noodzakelijk voor het verversen van de lucht in het riool nadat het rioolsegment is afgesloten. Zie hiervoor ook paragraaf 5.3

#### Verkeersborden en geleidingspijlen

Verkeersborden en geleidingspijlen zijn noodzakelijk voor het afzetten van de werkplek en het waarschuwen van het verkeer. Bij niet-vaste werklocaties is een mobiele afzetting toegestaan.

## **9.8. diverse voorzieningen**

### **Afspoelininstallatie**

Een afspoelininstallatie is noodzakelijk voor het reinigen van de beschermende kleding en van de apparatuur na het verrichten van werkzaamheden in het riool. Hogedrukreiniging is voor dit doel verboden (levensgevaarlijk).

### **Opslagruimte**

Bij meerdaagse werkzaamheden is een opslagruimte noodzakelijk voor de opslag van apparatuur en middelen.

## **9.9. hulpmaterieel**

### **Stroomaggregaat**

Een stroomaggregaat is nodig voor de stroomvoorziening van de elektrische apparatuur. Voor een veilige, lage spanning moeten separate transformatoren aanwezig zijn.

### **Compressor**

Een compressor is nodig voor eventueel gereedschap en voor onafhankelijke ademluchtvoorziening. De compressor moet in het laatste geval zijn voorzien van een goedgekeurde ademluchtfilterset.

## Bijlage 1

# relevante publicaties en opleidingen

### Publicaties van de Arbeidsinspectie

AI 5	Veilig werken in besloten ruimten
AI 11	Machineveiligheid: afscherming en beveiliging
V 3	Overzicht van het door de Arbeidsinspectie toegelaten materieel
S 172-2	Blootstelling aan biologische factoren in rioolwaterzuiveringsinstallaties
Nationale MAC lijst	
Deze publicaties zijn te verkrijgen bij de SDU, telefoon (070) 378 98 80.	

### Publicaties van het NNI

NEN 1010	Veiligheidsvoorschriften voor laagspanningsinstallaties (1988, aanvulling 1992, wijzigingsbladen 1993)
NPR 3218	Buitenriolering onder vrij verval, aanleg en onderhoud
NPR 3220	Buitenriolering beheer
NEN-EN-IEC 60079 (Deel 14)	Veiligheidsbepalingen voor hoog- en laagspanningsinstallaties in ruimten met gasontploffingsgevaar
Deze publicaties zijn te verkrijgen bij het Nederlands Normalisatie Instituut, afd. verkoop, telefoon (015) 269 03 91, telefax (015) 269 02 71.	

### Overige publicaties

Publicatie 96b	Maatregelen bij werken in uitvoering op niet-autosnelwegen en wegen binnen de bebouwde kom (uitgegeven door CROW)
BRL K10014	Beoordelingsrichtlijn voor het procescertificaat voor Reinigen van riolen, putten en kolken
BRL K10015	Beoordelingsrichtlijn voor het procescertificaat voor Inspecteren van riolerings-objecten.

### Opleidingen

Basisveiligheid  
Veiligheid voor leidinggevend  
Veilig werken aan riolen  
Veilig werken aan de weg  
Persluchtopleidingen  
Gasdetectie opleidingen



## Bijlage 2

### CONTROLELIJST

W = Waterpeil  
 E = Explosiviteit (% IEL CH<sub>4</sub>)  
 Ph = Zuurgraad  
 Z = Zuurstof (vol%)  
 G = H<sub>2</sub>S(ppm)  
 < = Kleiner dan  
 > = Groter dan  
 Adembescherming=  
 perslucht of vergelijkbaar

