

Arbocatalogus:
www.arbocatalogus-afvalbranche.nl

Voorschrift veilig werken bij rioleringsbeheer

Aanvulling op de Arbocatalogus Afvalbranche
Stichting Arbocatalogus Afvalbranche
Hugo de Grootlaan 39 ^{IV}
5202 CD 's-Hertogenbosch
Telefoon: 073 627 94 44
Telefax: 073 627 94 49
E-mail: info@verenigingafvalbedrijven.nl
Internet: www.verenigingafvalbedrijven.nl

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

© Copyright ~~1998-2014~~ Vereniging Afvalbedrijven, ~~2014~~.

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 april 2014 ~~44~~ (v~~65~~)

Inhoud

Voorwoord	4
Toepassingsgebied	5
1 Definities	7
1.1 Functiebenamingen	7
1.2 Situatiebenamingen	8
1.3 Inspectiebenamingen	8
1.4 Reinigingsbenamingen	8
1.5 Renovatiebenaming	9
1.6 Apparatuurbenamingen	9
1.6.1 Apparatuur	9
1.6.2 Terminologie	9
1.6.3 Alarminstellingen meetapparatuur	10
1.6.4 Kalibreren van apparatuur	10
1.7 Afvalwaterbenamingen	11
1.8 Type stelsels	11
2 Werkomstandigheden	12
3 Organisatie van werkzaamheden	14
3.1 Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet)	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	16
3.7 Hygiëne	17
3.8 Instructie en voorlichting	17
4 Voorbereidende werkzaamheden	18
4.1 Bepaling van de omvang van de werkplek en risico	18
4.2 Afzetting van de werkplek	18
4.3 Openen en afscherming van de openingen	19
4.4 Uitvoering van controle-metingen	19
4.5 Bepalen van extra veiligheidsmaatregelen	19

4.6	Keuze en opstellen	20
4.7	Sanitaire voorzieningen	20
4.8	Hogedrukwaterreiniging	20
4.9	Elektrische apparatuur	21
5	Uitvoering	22
5.1	Werkplekinrichtingen	22
5.2	Ventilatie-methoden	24
5.3	Betreding en vluchtweg	25
5.4	Aantal personen waarmee werkzaamheden wordt uitgevoerd	25
5.4.1	Risico's	26
5.4.2	Keuze van alarmsysteem bij alleenwerk	26
5.4.3	Management	27
5.4.4	Omstandigheden/oorzaken	27
5.4.5	Verkeer	27
5.5	Veilige bediening van een spuitkop	28
6	Metingen	28
6.1	Zuurstof	29
6.2	Brandbare damp/gas-luchtmengsels	29
6.3	Giftige stoffen	30
6.4	Waterdiepte en stroomsnelheid	30
6.5	Zuurgraad	31
6.6	Klimatologische metingen	31
7	Communicatie	32
8	Hulpverlening / BHV	33
9	Veiligheidsmiddelen	35
9.1	Algemene indeling adem- en lichaamsbescherming	35
9.2	Lichaamsbeschermingsmiddelen	35
9.3	Adembeschermingsmiddelen	36
9.4	Persoonlijke beschermingsmiddelen	37
9.5	Communicatiemiddelen	38 37
9.6	Hulpverleningsmiddelen	38 37
9.7	Technische voorzieningen	38
9.8	Hulpmaterieel	39 38
Bijlage 1	Relevante publicaties en opleidingen	40
Bijlage 2	Controlelijst	42 41

Voorwoord

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 voorschrift uit te geven als aanvulling op c.q. verdere uitwerking van de arbocatalogus. Dit voorschrift is tot stand gekomen in goed overleg met diverse werknemersorganisaties die betrokken zijn bij de arbocatalogus afvalbranche (www.afvalbranche-arbocatalogus.nl, zie bij "rioleringsbeheer"), te weten ABVA-KABO, CNV Publieke Zaak en het Landelijk Platform Ondernemingsraden. Daarnaast zijn de bedrijven gecertificeerd volgens VCA en veelal ook ISO 9000 en/of 14001.

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

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

Toepassingsgebied

In dit voorschrift “Veilig werken bij rioleringsbeheer” zijn (wettelijke) regels en [voorschriftenrichtlijnen](#) ten aanzien van veilig werken aan riolen overzichtelijk samengevoegd als aanvulling op de arbocatalogus afvalbranche. Het zijn voornamelijk bepalingen en eisen die leiden tot een minimaal noodzakelijk veiligheidsniveau; dit zijn de zogenoemde doelvoorschriften. Soms zijn specifieke middelen of maatregelen voorgeschreven om de veiligheid te waarborgen. In hoeverre deze regels en [voorschriftenrichtlijnen](#) van toepassing zijn op een bepaalde situatie moet door de betrokken partijen worden beoordeeld. Bovendien moeten de betrokken partijen binnen hun verantwoordelijkheid de inzet van middelen en maatregelen bepalen waarbij in elk geval het minimum veiligheidsniveau moet worden nageleefd. Maatwerk en veiligheid gaan hierbij samen. In bepaalde situaties zal overleg met een gecertificeerd hogere 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 [tijdens](#) rioleringsbeheer.

Dit veiligheidsvoorschrift is van toepassing op reiniging van gemeentelijke rioleringsstelsels en nadrukkelijk niet op industriële reiniging van riolen. Met behulp van onderstaande beslisboom is vast te stellen of de regels en richtlijnen van deze arbocatalogus van toepassing zijn.

De Stichting Industriële Reiniging (SIR) initieert richtlijnen voor de industriële reiniging in het kader van de arbocatalogus: www.orsima.dearbocatalogus.nl

De Vereniging Afvalbedrijven (VA) initieert het voorschrift “Veilig werken bij rioleringsbeheer” voor de niet-industriële reiniging in het kader van de arbocatalogus afvalbranche: www.arbocatalogus-afvalbranche.nl

Onder een riool wordt verstaan elk leidingsysteem, of gedeelte daarvan, dat is ingericht voor de inzameling, het transporteren, opslaan en/of behandelen van industrieel en huishoudelijk afvalwater en hemelwater. Hiertoe behoren tevens ruimten, zoals putten, gemalen, ontvangstkelders, bezinkbassins, vetafscheiders, olieafscheiders, olie/water/slib afscheiders, containers en opslagtanks (géén opslagtanks in de (petro)chemische industrie) en huisaansluitingen, waaronder binnenriolering.

In de hierna weergegeven beslisboom is helder gemaakt welke arbocatalogus van toepassing is (Orsima of Afvalbranche).

Wel of niet industriële reiniging in onderstaande stappen kort weergegeven:

Stap 1: is het pompvermogen hoger dan 10 kW ?

Ja: ga dan naar stap 2.

Nee: volg dan de richtlijnen van de fabrikant / leverancier van de apparatuur op om de werkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren.

Stap 2: is het te reinigen object een riool ? (zie definitie)

Ja: ga dan naar stap 3

Neen: dan SIR richtlijnen voor Hoge Druk en Druk Vacuüm toepassen.

Stap 3: is de werkdruk onder 250 bar ?

Ja: ga dan naar stap 4

Neen: dan SIR richtlijnen voor Hoge Druk en Druk Vacuüm toepassen.

Stap 4: is de temperatuur van het spuitwater onder 70 °C ?

Ja: ga dan naar stap 5

Neen: dan SIR richtlijnen voor Hoge Druk en Druk Vacuüm toepassen.

Stap 5: betreft het riool reinigen ? (zie definitie)

**Ja: dan worden de werkzaamheden uitgevoerd conform de Arbocatalogus afvalbranche:
www.arbocatalogus-afvalbranche.nl, waaronder het voorschrift "veilig werken bij rioleringsbeheer".**

**Neen: gebruik dan de SIR richtlijnen volgens arbocatalogus Orsima:
www.orsima.dearbocatalogus.nl, waaronder de handboeken van de SIR.**

1 Definities

Hieronder treft u een verklaring aan van begrippen die in dit voorschrift "Veilig werken bij rioleringsbeheer" 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 Voorschrift "Veilig werken bij rioleringsbeheer".
- ◆ **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 Voorschrift "Veilig werken bij rioleringsbeheer".
- ◆ **Hulpkracht**
Afhankelijk van de situatie en de werkafspraken, de medewerker die is aangesteld als betreder, bedrijfshulpverlener, 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 en als bedrijfshulpverlener (bhv-er) is aangewezen.
- ◆ **Persluchtmaskerdrager**
Een gecertificeerde medewerker die door een bedrijfsarts gekeurd is en 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 gecertificeerde deskundige op het terrein van de veiligheidskunde en arbeidsomstandigheden als omschreven in de "Regeling deskundigheidseisen Arbodiensten" (artikel 2.7 Arbobesluit).

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
- ◆ Onder een riool wordt verstaan elk leidingsysteem, of gedeelte daarvan, dat is ingericht voor de inzameling, het transporteren, opslaan en/of behandelen van industrieel en huishoudelijk afvalwater en hemelwater. Hiertoe behoren tevens ruimten, zoals putten, gemalen, ontvangstkelders, bezinkbassins, vetafscheiders, olieafscheiders, olie/water/slib afscheiders, containers en opslagtanks (géén opslagtanks in de (petro)chemische industrie) en huisaansluitingen, waaronder binnenriolering.
- ◆ 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.
- ◆ **Waarschuwingsapparatuur**
Apparatuur waarbij een akoestisch (hoorbaar) alarm, eventueel aangevuld met optische (zichtbaar) alarm, afgaat bij vooraf ingestelde waarden.
- ◆ **Gecombineerde meet- en waarschuwingsapparatuur**
Apparatuur waarbij de hiervóór onder meetapparatuur en onder waarschuwingsapparatuur 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 explosiegevaar te meten.
- ◆ **Zwavelwaterstofmeter, H₂S-meter**
Meter welke gebruikt wordt om het gehalte aan zwavelwaterstof (H₂S, (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 mag worden.
- ◆ **MAC-waarde**
Deze grootheid waaraan een meetresultaat werd getoetst, is uit de regelgeving verwijderd en is vervangen door het begrip wettelijke grenswaarde.
- ◆ **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. Tegenwoordig geeft men de voorkeur aan de eenheid mg/m³.
- ◆ Toxische stoffen
Dit is een andere benaming voor giftige stoffen waarvan sommige tevens een explosie kunnen veroorzaken.
- ◆ V&G-plan, VGM plan
Veiligheids- en Gezondheidsplan, Veiligheids-, Gezondheids- en Milieuplan, voortkomend uit VCA of op basis van specifieke wensen van de opdrachtgever.
- ◆ Wettelijke grenswaarde
Dit is de hoogste concentratie van een stof in de lucht die gedurende 8 uur (een werkdag) mag worden ingeademd zonder dat de wet wordt overtreden.

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 21 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 wettelijke grenswaarde. Als meter wordt hiervoor een H₂S-meter gebruikt, welke is afgesteld op 2,3 mg/m³ (1,6 ppm) H₂S piekwaarde en 2,3 mg/m³ (1,6 ppm) H₂S 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 Kalibreren van apparatuur

Om er zeker van te zijn dat de gebruikte apparatuur de juiste waarden aangeven is het noodzakelijk dat deze periodiek gekalibreerd 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 (inclusief hemelwater)**
Onder huishoudelijk afvalwater wordt in dit Veiligheidsvoorschrift verstaan al het afvalwater inclusief hemelwater dat niet gedefinieerd is als industrieel afvalwater.

1.8 Type stelsels

- ◆ **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 droogweeperioden door de riolering 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

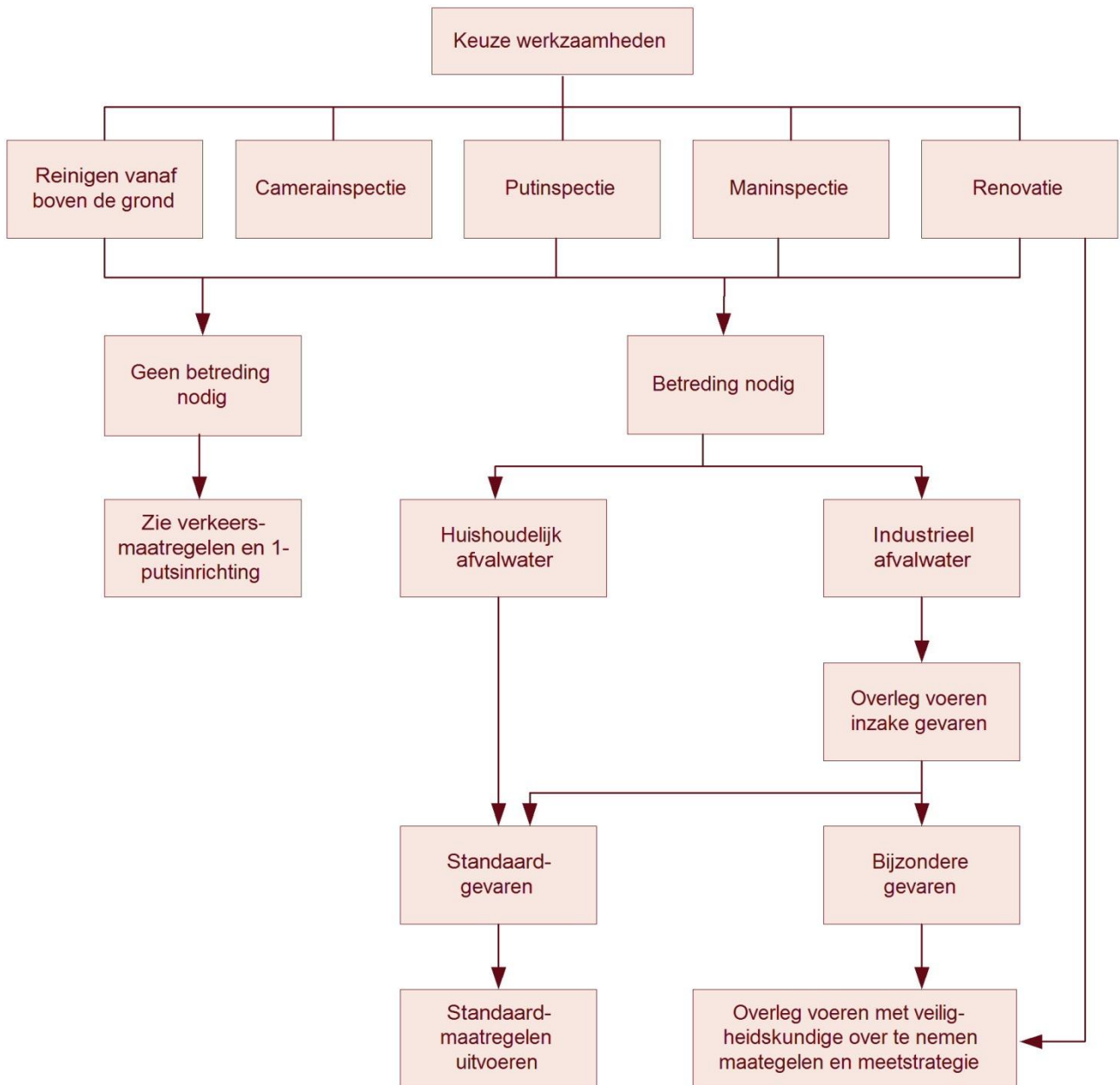
Het werken aan riolen en rioolstelsels, waaronder te verstaan alle stelsels en onderdelen daarvan die zijn ingericht voor de opvang en het transport van industrieel afvalwater of huishoudelijk afvalwater (inclusief regenwater) wordt wettelijk gezien als werken in besloten ruimten. ~~Door de Arbeidsinspectie 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. Zo nodig moet advies worden ingewonnen bij een gecertificeerde veiligheidskundige. Dit kan ondervangen worden met een Veiligheids- en Gezondheidsplan (V&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 voorschrift is een onderdeel van op de arbocatalogus afvalbranche.

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 voorschrift 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 Risico-inventarisatie en –evaluatie (RI&E) van het bedrijf en/of de taakrisico-analyse (TRA) van de werkzaamheden 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 zo nodig 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 zo nodig deskundig advies in.

De uitvoerder/voorman

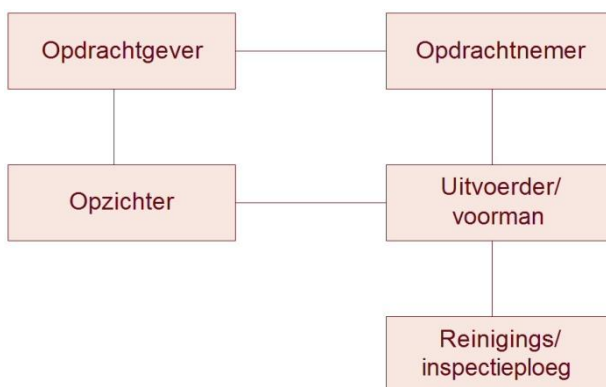
- ◆ neemt de nodige maatregelen of ziet erop toe dat deze worden genomen om de opgedragen werkzaamheden veilig en juist uit te voeren
- ◆ geeft daartoe de nodige instructies en opdrachten
- ◆ zorgt dat de nodige, goedgekeurde middelen aanwezig zijn en op de juiste wijze worden gebruikt
- ◆ houdt het nodige toezicht
- ◆ wint zo nodig 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. Specifieke maatregelen om voldoende hygiëne te waarborgen stemt het bedrijf op de te verrichten werkzaamheden af. De betreders moeten in elk geval de handen en onderarmen zorgvuldig wassen met water en zeep.

Het spreekt voor zich dat de gebruikte materialen, werkkleding 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&G-plan / VGM plan.

Medewerkers belast met specifieke functies, zoals een bedrijfshulpverlener, 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 functioneren, positie en handelen tijdens de werkzaamheden.

[Zie paragraaf 5.5 voor de opleiding van de machinist die een spuitkop bedient.](#)

[Zie bijlage 1 voor beschikbare opleidingen.](#)

4 Voorbereidende werkzaamheden

Bij de voorbereidende werkzaamheden moet gedacht worden aan:

- ◆ bepalen of de de arbocatalogus afvalbranche van toepassing is of dat er sprake is van industrieel reinigen; gebruik hiervoor de beslisboom uit de paragraaf Toepassingsgebied
- ◆ bepalen 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 aanraking 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 verplicht om het waarschuwingsbord "Gevaar" bij de opening te plaatsen, met daaronder duidelijk zichtbaar de tekst "Niet betreden besloten ruimte".



Niet betreden 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.

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 in een besloten ruimte, 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 besloten 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 harmonicaslang) en de centrifugaalventilator, die altijd van een slang moet zijn voorzien.

Elektrische ventilatoren die in besloten ruimten zijn opgesteld en worden toegepast bij de beluchting van riole-ringssystemen zijn explosie veilig en moeten voldoen aan de eisen van het Warenwetbesluit explosie veilig materieel.

Ventileren door middel van een vacuümwagen is eveneens toegestaan.

~~Boven de betredingsput wordt een afdalingsunit geplaatst waarmee de betreders in het riool afdalen. Nabij de betredingsopening wordt, indien nodig, een werkluchtcompressor met ademlucht filterunit opgesteld. De kwaliteit van de ademlucht ten behoeve van de luchtvoorziening van de betreders bij volledige adembescherming zonder persluchttoestellen moet voldoen aan de eisen gesteld in Arbo-informatieblad AI 5.~~

Op de werkplek kunnen in de buitenlucht naast ventilatoren tevens een werkluchtcompressor voor pneumatisch gereedschap, een stroomaggregaat voor de elektriciteitsvoorziening en/of een of meerdere voertuigen met hulpmiddelen worden geplaatst binnen het afgebakende werkgebied voor de werkzaamheden.

4.7 Sanitaire voorzieningen

Nabij het werkterrein moeten de werknemers kunnen beschikken over toilet, wasgelegenheid en een goede inrichting voor het afspoelen van de in het riool werkzame personen na beëindiging van de werkperiode. Het gebruik van een hogedrukspuit voor het afspoelen van personen 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 hogedruksysteem 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 hogedrukslang 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

Elektrocucie 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 electrocutie. 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

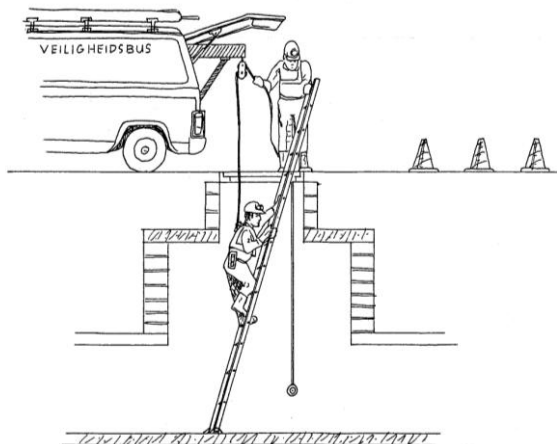
1-putsinrichting

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

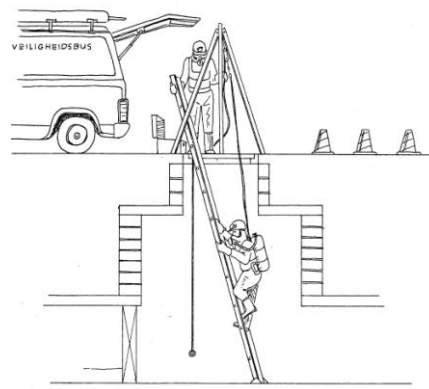
- ◆ waar mogelijk de auto gebruiken als wegafzetting, aangevuld met pionnen;
- ◆ betreder in takel met onafhankelijke adempluchtoorziening;
- ◆ altijd voorafgaand aan betreding gasmetingen verrichten;
- ◆ persoonlijke bescherming afhankelijk van meetresultaten;
- ◆ indien noodzakelijk een in- en uitblaasinstallatie.

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 zo nodig uitgerust met een volledige adem- en/of lichaamsbescherming. In dat geval moet een extra persluchttoestel aanwezig zijn voor hulpverlening.



Figuur 1 Afdaling in standaardwerkplekinrichting waarbij de meting aangeeft dat betreding van de put mogelijk is



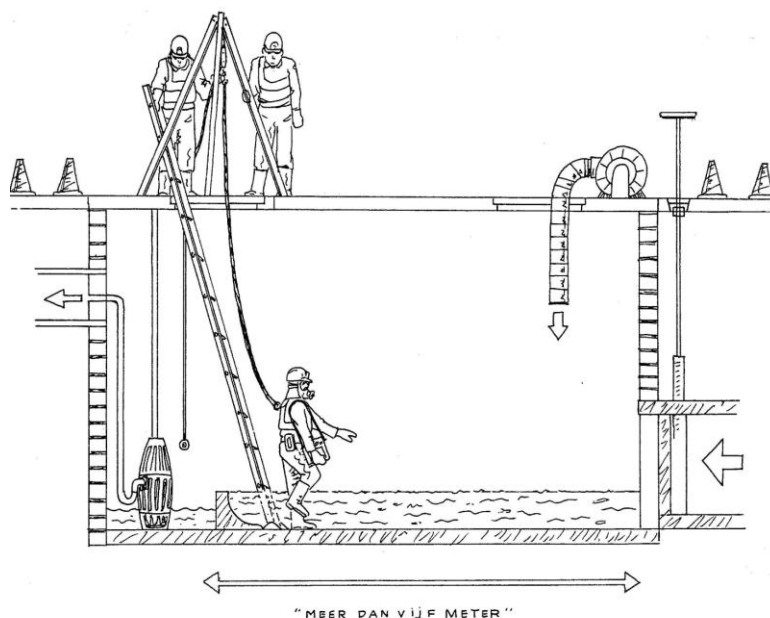
Figuur 2 Afdaling in 1-putsinrichting, waarbij meting aangeeft dat dragen van beademingsapparatuur nodig is

De werkplek wordt in het algemeen met een rijdende afzetting / auto afgeschermd, waarbij de voertuigen een optische signalering voeren.

2-putsinrichting

De werkplek met twee putopeningen ziet er als volgt uit:

- ◆ waar mogelijk de auto's gebruiken als wegafzetting, aangevuld met pionen;
- ◆ betreder aangelijnd bezig met het verrichten van werkzaamheden;
- ◆ separate opening ten behoeve van ventilatie;
- ◆ voorafgaand aan betreding altijd gasmetingen verrichten;
- ◆ persoonlijke bescherming afhankelijk van meetresultaten;
- ◆ indien noodzakelijk een in- en uitblaasinstallatie.



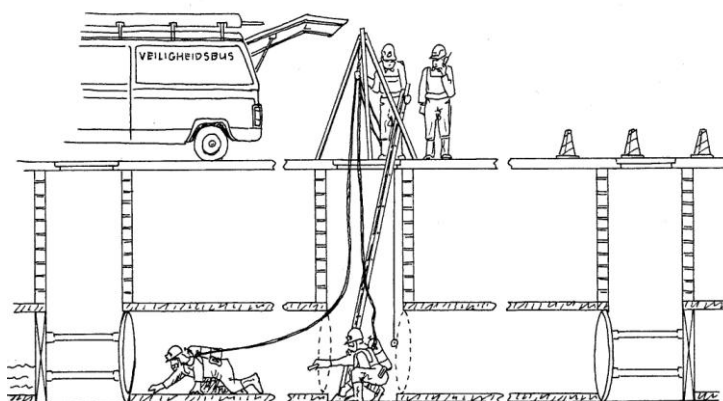
Figuur 3 Afdaling in 2-putsinrichting, waarbij meting aangeeft dat dragen van beademingsapparatuur nodig is.

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

3-putsinrichting

De werkplek met drie putopeningen ziet er als volgt uit:

- ◆ betreders met ladder en bevestigd aan een afdalingsunit;
- ◆ eerste man uitgerust met waarschuwings-apparaat;
- ◆ riool volledig afgesloten en gestempeld;
- ◆ weghelft volledig afgesloten;
- ◆ perslucht-toestel gereed voor hulpverlening;
- ◆ voorafgaand aan betreding altijd gasmetingen uitvoeren;
- ◆ persoonlijke bescherming afhankelijk van meetresultaten;
- ◆ indien noodzakelijk een in- en uitblaasinstallatie.

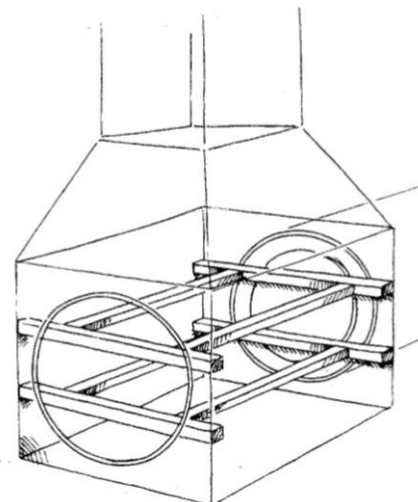


Figuur 4 Betreding bij 3-putsinrichting, waarbij de meting heeft uitgewezen dat dragen van de beademingsapparatuur noodzakelijk is. De personen die afgedaald zijn, dienen aangelijnd te zijn.

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

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. Riolschotten moeten van een deugdelijke afstempeling worden voorzien. Bij stempelen dient altijd rekening te worden gehouden met een veilige vluchtweg van de betreder.



Figuur 5 Voorbeeld van stempelen
Rioolafsluitingen moeten zo worden aangebracht dat verwijderen veilig van buiten riool/besloten ruimte mogelijk is

Beveiliging hoofdschakelaar

Bij gemalen en dergelijke 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.

5.2 Ventilatie-methoden

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

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 ververs.

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 adembeschermingsmaatregelen mogelijk is.

Tabel voor benodigde ventilatiecapaciteit per 100 m rioollengte

ronde riolen		
Diameter in cm	Doorsnede in m ²	Ventilatiecapaciteit in m ³ /h
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		
Diameter in cm	Doorsnede in m ²	Ventilatiecapaciteit m ³ /h
100/150	1,1485	1148
90/135	0,9303	930
80/120	0,7351	735
70/105	0,5628	562

5.3 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.

5.4 Aantal personen waarmee werkzaamheden wordt 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 van maximaal 2 uur in contact te zijn met een aangewezen collega en/of een leidinggevende;
11. Indien geen adequate persoonlijke beschermingsmiddelen beschikbaar zijn;
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.

5.4.1 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.

5.4.2 Keuze van alarmsysteem bij alleenwerk

Indien besloten wordt om een veiligheidssysteem bij alleen werken zoals bij het gebruik van combiwagens te introduceren zal gekozen worden uit één of meer van de volgende technische oplossingen:

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

Naast technische eisen dient het systeem voor alarmering bij alleen werken in de bedrijfsorganisatie geaccepteerd, zinvol en bruikbaar te zijn. Deskundige hulp van buiten moet binnen redelijke tijd aanwezig zijn.

5.4.3 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.

5.4.4 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.

5.4.5 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 waarschuwingsbord "Gevaar" met de tekst "Niet betreden besloten ruimte" 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.

5.5 Veilige bediening van een spuitkop

Bij het reinigen van (hoofd)riolen doet zich het risico voor van een terugkomende slang (terugslag) met spuitkop uit de put. Als dit gebeurt, ontstaat een onveilige situatie voor de bedienende machinist, de andere reiniger(s) van het riool en eventuele omstanders. Om het risico van een terugkomende slang bij het reinigen van een (hoofd)riool zo veel mogelijk te beperken, moeten de volgende maatregelen worden genomen:

- ◆ vanwege de uiteenlopende omstandigheden is het afstemmen van het type spuitkop op de diameter van de te reinigen rioolbuis van belang, waarbij het volgende geldt:
 - ▲ bij buisdiameters van 200 mm tot 500 mm moet de specificatie van de leverancier worden gevolgd;
 - ▲ veiliger dan de standaard spuitkop is het gebruik van een zogenaamde 'tandem'; de tandem bestaat uit drie delen; zie nevenstaande afbeelding;
 - ▲ bij buisdiameters boven de 500 mm wordt maatwerk toegepast op aangeven van de leverancier van de spuitkop, waarvan het terugkomen onwaarschijnlijk is;
- ◆ een voorloopslang, die minimaal gelijkwaardig is aan de rioolslang, met een lengte van ongeveer 1 meter. Bij het terughalen van de slang uit het riool is de eerste koppeling van de voorloopslang een markering dat de spuitkop eraan komt. Alternatief is om op een afstand van minimaal één meter gerekend vanaf de spuitkop rondom de slang een markering aan te brengen (visuele markering);
- ◆ indien er gewerkt wordt met een afstandsbediening, dan moet deze voorzien zijn van een noodstop;
- ◆ zodra de verbinding tussen de afstandsbediening en het voertuig (constante controle) wordt verbroken, moet het voertuig automatisch in de noodstopcyclus gebracht worden zodat de werkzaamheden direct stoppen;
- ◆ de afstand tussen het voertuig en de afstandsbediening moet langer zijn dan de langste slang die kan worden gebruikt; bijvoorbeeld bij 120 m slang een afstand die groter is dan 120 m;
- ◆ het inbrengen van de spuitkop in de rioolbuis moet door de machinist met de grootst mogelijke aandacht plaatsvinden;
- ◆ er moet rekening mee worden gehouden dat de slang altijd korter wordt als die op druk wordt gebracht;
- ◆ de werkdruk van het reinigingsvoertuig moet geleidelijk worden opgebouwd; vaak is dit al elektronisch geregeld via plc's;
- ◆ het opstarten van de werkzaamheden met het reinigingvoertuig moet gebeuren altijd vanuit stationair toeren-tal, bij voorkeur via een automatische toerenregeling;
- ◆ bij betonbuizen en rioolbuizen met een diameter vanaf 300 mm wordt een slanggeleider op de rand van de put en/of de rioolbuis gebruikt; de slanggeleider moet met een ketting zijn vastgemaakt aan het voertuig, zodat die strak en op de juiste plaats wordt gehouden;
- ◆ de machinist van het reinigingsvoertuig die deze werkzaamheden uitvoert moet, naast de interne opleiding in het kader van een inwerkprogramma, aantoonbaar opgeleid en in het bezit zijn van een geldig certificaat "Veilig werken aan riolen".



Bij afwijking van bovenstaande manier van werken moet er een TRA (taakrisicoanalyse) worden gemaakt, bijvoorbeeld bij zinkers of vierkante putten; dit is nu al standaard praktijk conform VCA** en/of OHSAS.

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.

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.

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 19-21 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 zwavelwaterstof dan met explosiegevaar, aangezien de wettelijke grenswaarde eerder wordt overschreden dan de LEL-waarden.

6.3 Giftige stoffen

Betreding van het riool/besloten ruimte is nooit toegestaan als de gemeten concentratie van een giftige stof hoger is dan de grenswaarde. 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 rotting van het afvalwater, heeft de wettelijke grenswaarde van $2,3 \text{ mg/m}^3$ (1,6 ppm). Deze grenswaarde mag nooit worden overschreden.

Zwavelwaterstof komt in vrijwel alle riolen voor. Met name in een zuur milieu ($\text{pH} < 5$) komt H_2S gemakkelijk uit de sulfide vrij. In een huishoudelijk riool kan al snel een H_2S -concentratie van 300 mg/m^3 (200 ppm) 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 $2,3 \text{ mg/m}^3$ (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 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.

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 gecertificeerde veiligheidskundige van een arbodienst.

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 afspreekt.

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 bedrijfshulpverlener (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&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 risicvollere aard.



Men kan niet tegelijkertijd bedrijfshulpverlener 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.
- ◆ Het onderhoudsvoertuig dient met een noodstop in veilige stand te komen.
- ◆ Bij alleenwerk dient men een alarmeringssysteem te gebruiken; zie paragraaf 5.4.2.

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.

h e t l a n d e l i j k a l a r m n u m m e r i s 1 1 2

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	vloeistofdichte kleding met onafhankelijke adembescherming
C	te weinig zuurstof geringe concentratie toxische stoffen (slecht geventileerd huishoudelijk riool)	gasdichte kleding met onafhankelijke adembescherming
D	voldoende zuurstof concentratie toxische stoffen boven wettelijke grenswaarde (industrieel afvalwater)	hygiënische bescherming onafhankelijke adembescherming
	te weinig zuurstof concentratie toxische stoffen boven wettelijke grenswaarde (slecht geventileerd industrieel riool)	
	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 wegwercoverall 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 volledi-

ge lichaamsbescherming noodzakelijk is, maar waarbij wel een doelmatige lichaamsbescherming wordt vereist.

9.3 Adembeschermingsmiddelen

De kwaliteit van de ademlucht moet voldoen aan de volgende eisen:

- ◆ De zuurstofconcentratie ligt tussen 19 vol.% en 21 vol.%.
- ◆ De concentratie van brandbare gassen en dampen in de ruimte is niet hoger dan 10 % van de onderste explosiegrens (max. 10 % LEL gemeten bij een zuurstofgehalte van 21 %).
- ◆ De concentratie van gassen, dampen of stof ligt ruim onder de grenswaarden gezondheidsschadelijke stoffen.

Aan deze eisen kan in de praktijk niet altijd worden voldaan, bijvoorbeeld omdat de besloten ruimte onvoldoende geventileerd kan worden of schadelijke stof in de ruimte kan vrijkomen. Als voldoende kwaliteit van de ademlucht niet kan worden gegarandeerd, dragen de werknemers bij het betreden van of bij werkzaamheden in de besloten ruimte adembescherming. De adembescherming dient onafhankelijk te zijn, dat wil zeggen dat de inademingslucht volledig onafhankelijk is van de lucht die in de besloten ruimte aanwezig is.

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.

$I = Q \times n \times t/p = 300 \times 4 \times 10/6 = 2.000$ liter waarin:

I = inhoud luchttank

Q = luchtverbruik per persoon

n = aantal personen

t = maximale ontvluchtingstijd

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 adempluchtvoorziening, voldoende zijn voor vier adempluchtgebruikers. Dit betekent een capaciteit van tenminste 120/160 liter per persoon.

Vluchtmasker

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

Het vluchtmasker moet een eigen lucht- of zuurstofvoorziening hebben met een capaciteit die een ontvluchttingsmogelijkheid 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 aangegoten.
- ◆ 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: 19-21 vol%
 - ▲ brandbare stoffen: 10 % LEL methaan
 - ▲ zwavelwaterstof: 2,3 mg/m³ (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 ophijsen van eventuele slachtoffers. De afdalingsunit moet veilig en stabiel geconstrueerd zijn. 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 1) de concentratie zuurstof, 2) de concentratie brandbare damp/gas-luchtmengsels (% LEL voor "explosiegevaar") en 3) de concentratie toxische gassen/dampen waaronder zwavelwaterstof en gevaarlijke stoffen die mogelijk op het riool zijn of worden geloosd. 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 lichtsnelheid te meten. Aanschaf van deze specialistische meters is echter niet noodzakelijk.

- ◆ **Riolverlichting**
Bij langdurige werkzaamheden in een afgesloten rioolcompartiment, zoals bij renovatiewerkzaamheden, is riolverlichting, 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 geleidingspijnen**
Verkeersborden en geleidingspijnen 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 Hulpmaterieel

- ◆ **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).
- ◆ **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.
- ◆ **Opslagruimte**
Bij meerdaagse werkzaamheden is een opslagruimte noodzakelijk voor de opslag van apparatuur en middelen.
- ◆ **Stroomaggregaat**
Een stroomaggregaat is nodig voor de stroomvoorziening van de elektrische apparatuur.
- ◆ **Transformator**
Voor een veilige, lage spanning moeten separate transformatoren aanwezig zijn.

Bijlage 1 Relevante publicaties en opleidingen

Publicaties van SDU de Arbeidsinspectie

- ◆ AI-blad 5 Veilig werken in besloten ruimten
- ◆ AI-blad 11 Machineveiligheid: afscherming en beveiliging
- ◆ AI-blad 34 Veilig Werken in een explosieve atmosfeer
- ◆ ~~V 3~~ ~~Overzicht van het door de Arbeidsinspectie toegelaten materieel~~
- ◆ ~~S 172-2~~ ~~Blootstelling aan biologische factoren in rioolwaterzuiveringsinstallaties~~

◆ ~~Grenswaarden gezondheidsschadelijke stoffen 09-10 incl. cd-rom~~

De AI-bladen publicaties zijn te verkrijgen bij de SDU, www.sdu.nl, telefoon (070) 378 98 80.

Publicatie van Inspectie SZW

- ◆ Basisinspectiemodule Werken in besloten ruimten: gevaar voor verstikking, bedwelming, vergiftiging, brand en explosie
- ◆ Basisinspectiemodule Gasexplosiegevaar

De publicaties van Inspectie SZW zijn te vinden op www.inspectie.szw.nl.

~~De AI-bladen publicaties zijn te verkrijgen bij de SDU, telefoon (070) 378 98 80.~~

Publicaties van het NNI

- ◆ NEN 1010 Veiligheidsvoorschriften voor laagspanningsinstallaties
- ◆ NEN 3140 Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Laagspanning
- ◆ 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, www.nen.nl, ~~afd. verkoop~~, telefoon (015) 269 03 91, ~~telefax (015) 269 02 74~~.

Overige publicaties

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

Opleidingen

- ◆ Basisveiligheid
- ◆ Certificaat VCA**
- ◆ Veiligheid voor leidinggevend
- ◆ Veilig werken aan riolen a)
- ◆ Veilig werken aan de weg
- ◆ Persluchtopleidingen

◆ Gasdetectie opleidingen

a) Tijdens de cursus Veilig werken aan riolen worden minimaal de volgende onderwerpen behandeld:

- Risico's en beheersmaatregelen voor niet-industrieel rioolreinigen
- Risico's en beheersmaatregelen voor besloten ruimten
- Risico's en beheersmaatregelen voor ziekteverwekkers
- Risico's en beheersmaatregelen voor het werken nabij wegen
- Persoonlijke beschermingsmiddelen
- Werkvergunning en procedures bij calamiteit

Controlelijst

Bijlage 2

