

Arbeidsomstandigheden op rwzi's

94-14



**Riolering en
Waterhuishouding
Amsterdam**

Arbeidsomstandigheden op rwzi's



Ten geleide

Deze STOWA-uitgave 'Arbeidsomstandigheden op rioolwaterzuiveringsinrichtingen' is de opvolger van het oude STORA-handboek over veiligheid op rwzi's, dat voor het eerst verscheen in 1977 en waarvan in 1985 de tweede editie uitkwam.

De opzet van het handboek heeft ten opzichte van de vroegere aanpak een ingrijpende wijziging ondergaan. Vanaf het punt van binnenkomst in de inrichting tot het punt van verlaten wordt de gang van afvalwater en het slib systematisch doorlopen met het oog op gevaren en gezondheidsaspecten. Het zuiveringsproces wordt daarbij voor de diverse onderdelen en handelingen bezien vanuit het oogpunt van bouw, werken en preventie. Aan het handboek zijn nieuwe inhoudselementen toegevoegd, zoals het Arbozorgsysteem, wetgeving, procedures en voorschriften.

Het materiaal voor de tekst werd aangeleverd door de 'Gezamenlijke bedrijfsveiligheids-, bedrijfsgezondheids- en bedrijfsmilieudienst SEREB' te Geldermalsen. De lay-out en bewerking van de tekst werden verzorgd door drs. R. Sluijter van de Dienst Riolering en Waterhuishouding Amsterdam, Sector Zuivering en Bemaling, en drs. M. Elias van de taalpraktijk LEXIS te Amsterdam. Het project werd namens de STOWA begeleid door ir. P.C. Stamperius (voorzitter), ing. J.G. Kuperus en ing. R.W.G.M. Melis.

Ondanks het streven naar functionaliteit en uitputtendheid, kan, gelet op de omvangrijke hoeveelheid richtlijnen en voorschriften, geen volledigheid worden gepretendeerd.

De directeur van de STOWA,
drs. J.F. Noorthoorn van der Kruijff

Utrecht, december 1994

INHOUDSOPGAVE

1	BEPERKING VAN GEVAAR DOOR BOUW EN INRICHTING	1
	1.1 Struikelen, uitglijden en vallen (gevaar A)	3
	1.2 Invallen en verdrinken (gevaar B)	5
	1.3 Gegrepen worden door draaiende of bewegende apparatuur (gevaar C)	6
	1.4 Getroffen worden door schuivende of vallende voorwerpen (gevaar D)	7
	1.5 Elektrische schokken (gevaar E)	7
	1.6 Brand, explosie en bedwelling (gevaar F)	8
	1.7 Stankhinder en biologische besmetting (gevaar G)	12
	1.8 Geluidhinder en trillingshinder (gevaar H)	14
	1.9 Overbelasting van de rug en onverantwoorde tilbelasting (gevaar I)	15
	1.10 Warmtebelasting (gevaar J)	16
	1.11 Contact met chemicaliën (gevaar K)	16
2	RICHTLIJNEN BIJ BOUW EN INRICHTING	19
	2.1 Publicatiebladen	19
	2.2 Aanvulling op Arbeidsinspectie P 30	20
3	BEPERKING VAN GEVAAR BIJ UITVOERING VAN WERKZAAMHEDEN	31
	3.1 Struikelen, uitglijden en vallen (gevaar A)	33
	3.2 Invallen en verdrinken (gevaar B)	34
	3.3 Gegrepen worden door draaiende of bewegende apparatuur (gevaar C)	34
	3.4 Getroffen worden door schuivende of vallende voorwerpen (gevaar D)	35
	3.5 Elektrische schokken (gevaar E)	35
	3.6 Brand, explosie en bedwelling (gevaar F)	36
	3.7 Stankhinder en biologische besmetting (gevaar G)	37
	3.8 Geluidhinder en trillingshinder (gevaar H)	37
	3.9 Overbelasting van de rug en onverantwoorde tilbelasting (gevaar I)	38
	3.10 Warmtebelasting (gevaar J)	38
	3.11 Contact met chemicaliën (gevaar K)	38
4	RICHTLIJNEN BIJ UITVOERING VAN WERKZAAMHEDEN	39
	4.1 Overzicht van de publicatiebladen	39
	4.2 Ergonomische werkmethoden	39
	4.3 Arbeidshygiëne	41
5	GEREEDSCHAPPEN	45
	5.1 Overzicht	45
	5.2 Wetgeving en P-bladen	46
6	REPRESSIEMIDDELEN	49
	6.1 Brandblusmiddelen	49
	6.2 Persoonlijke beschermingsmiddelen	50
	6.3 Gasmeterapparatuur	56
	6.4 Calamiteiten	59
	6.5 Hulpverlening	60
7	WETGEVING EN AANSPRAKELIJKHEID	61
	7.1 De Arbowet	61
	7.2 Veiligheidsbesluiten (VBF, EVB)	64
	7.3 De Arbeidswet en het Arbeidsbesluit Jeugdigen	67
	7.4 Andere wetten	67

8	HET ARBOZORGSYSTEEM	71
	8.1 Beleid en organisatie	72
	8.2 Begeleiding en onderricht	73
	8.3 Uitvoering van de Arbozorg	73
	8.4 Calamiteitenbestrijding	75
	8.5 Communicatie en rapportage	75
	8.6 Het Arboregister	76
9	PROCEDURES EN WERKVOORSCHRIFTEN	77
	9.1 De procedure veilig werken in besloten ruimten (P 69)	77
	9.2 De procedure 'Lassen, open vuur en vonkend gereedschap'	78
	9.3 Werken aan gascircuits (inclusief gascompressor, gasmotor) of gistingstank	78
	9.4 De procedure 'Werken op hoogte en boven water'	81
	9.5 De procedure 'Veilig werken aan elektriciteit'	81
	9.6 De procedure 'Alleen werken'	81
	9.7 De procedure 'Bezoekers'	82
	9.8 De procedure 'Samenwerkende derden'	82
	9.9 Werken met stoffen	83
	9.10 Melding van ongevallen en incidenten	87
	9.11 De veiligheidssignalering	87

BIJLAGEN

1

BEPERKING VAN GEVAAR DOOR BOUW EN INRICHTING

Leeswijzer

In dit hoofdstuk worden de gevaren beschreven waaraan bij de bouw en inrichting van RWZI's aandacht moet worden geschonken. Figuur 1.1 loopt systematisch de gang van afvalwater en het slib door, vanaf het punt van binnenkomst tot het punt van verlaten van de inrichting. Figuur 1.2 brengt voor elke fase van het proces algemene en specifieke gevaren in beeld; de regels komen overeen met de onderdelen van het systeem zoals weergegeven in figuur 1.1. De kolommen A tot en met K (bovenaan in fig. 1.2) hebben betrekking op de volgende gevaren.

- A Struikelen, uitglijden en vallen
- B Invallen en verdrinken
- C Gegrepen worden door draaiende en bewegende apparatuur
- D Getroffen worden door schuivende of vallende voorwerpen
- E Elektrische schokken
- F Brand, explosie en bedwelming
- G Stankhinder en biologische besmetting
- H Geluidhinder en trillingshinder
- I Overbelasting van de rug en onverantwoorde tilbelasting
- J Warmtebelasting
- K Contact met chemicaliën

De cijfers in de hokjes op de snijpunten tussen regels en verticale kolommen corresponderen met de volgnummers onder elk gevaar dat in dit hoofdstuk wordt uitgewerkt. Het algemene deel van een risico of gevaar heeft volgnummer 0 en is voor elke installatie in die gevarenkolom van toepassing. Specifieke gevaren worden aangegeven met een volgnummer groter dan 0.

Voorbeeld

Voor de gasmotor/cv-installatie is van toepassing gevaar J: Warmtebelasting

0 Algemeen

Warmtebelasting kan worden beperkt door:

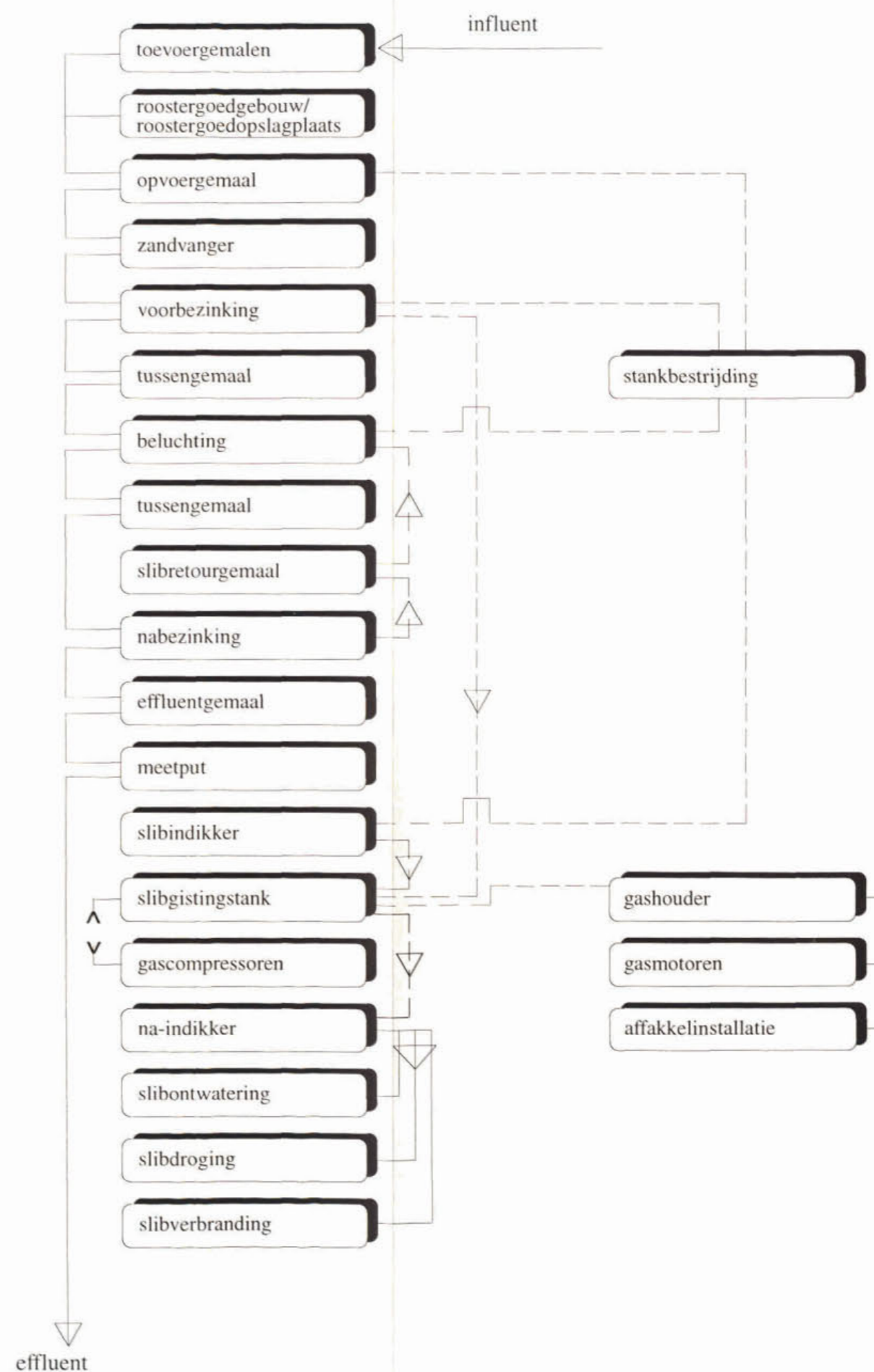
- goede gebouwisolatie en zonwering;
- goede ventilatie en/of koeling;
- warmte- of hitteproducerende apparatuur zoveel mogelijk 'in te kasten'.

VBF art. 10, 82, 84, 87, 182a+b

1 Gasmotor/cv-installatie

De warmtebelasting in de opstellingsruimte kan het beste in de hand worden gehouden door ventilatie, explosie veilig uitgevoerd en gekoppeld aan de motortemperatuur. Veilige luchttoevoer en luchtafvoer zijn daarbij noodzakelijk.

figuur 1.1 processchema



Figuur 1.2 Installaties en gevaren

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Toevoergemalen (nat en droog)	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Roostergoedgebouw en -opstelplaats (handreining)	0	1		0					1		
Koostergoedgebouw en -opstelplaats (auto-reiniging)	0	0	0	0	0			0	0	0	
Opvoergemaal (uitgevoerd als vijzel)	0	2	0	0					0		
Zandvanger	1	0	0						0		
Voorbezinking	2	3	1	0					0		
Tussengemaal (uitgevoerd als vijzel)	0	2	0	0					0		
Beluchting	3	4	2			1	0	0	0		
Tussengemaal	0	0	0	0					0		
Slibretourgemaal	0		0	0	0		0	0	0		
Nabezinking	2	3	1						0		
Efthentgemaal	0		0	0	0		0	0	0		
Mecput	0	5			1				0		
Slibdikker	0	0	0	0		2	0		0		
Slibstingtank	4			0	0	3			0		
Gascompressor	5		0		0	4		0	0		
Na-indiker	0	0	0	0		2	0		0		
Slibontwatering (zeehandpers)	0		3	0	0	5	1	0	0		
Slibontwatering (filterpers)	6		3	0	0	5	1	0	0		
Slibontwatering (centrifuges)	0		0	0	0	5	0	0	0		
Slibontwatering (sliblagunes en -bufferputten)	7	6					2		0		
Slibverbranding en slibdroging	8		0	0	0	6	0	1	0		
Gaslhouder	9					7			2		
Gasmotor/cv-installatie	4		0		0	8		0	0	1	
Afvalkeelinstallatie	4					9		2		2	
Stankbestrijding (gaswasser, composieter)	0					10	3			1	
Bedieningsgebouwen, kamoren, kantine, kleed- en wasgelegenheid	0			0	2	11	4	3	0	0	
Werkplaats (mechanisch, elektrisch)	0		4	0	3	12	5	4	3	0	
Onderzoekruimte(n), laboratorium	0		5		0	13	6	0	0	0	0
Stookruimte(n) en cv-ruimte(n)	0			0	0	14	0		0		
Elektrische schakelruimte(n)	10					4	15			0	0
Terreinen en beveiligingen	0	0	0			0		7	0	0	
Opslagplaats van (chemische) stoffen	11			1		16	8		0		

A = Struikelen, uitglijden en vallen

B = Invallen en verdrinken

C = Gegeven worden door draaiende en bewegende apparatuur

D = Getroffen worden door schuivende of vallende voorwerpen

E = Elektrische schokken

F = Brand, explosie en bedwelming

G = Stankhinder en biologische besmetting

H = Geluidhinder en trillingshinder

I = Overbelasting van de rug en onverantwoorde tilbelasting

J = Warmtebelasting

K = Contact met chemicaliën

1.1 Struikelen, uitglijden en vallen (gevaar A)

0 Algemeen

Het gevaar van struikelen, uitglijden en vallen kan worden tegengegaan door:

- het aanleggen van egale, goed gemarkeerde antislipvloeren, bordessen en trappen;
- het aanbrengen van schopranden bij bordessen en trappen;
- een deugdelijke afwatering, zodat water op de vloer goed kan afvloeien;
- het tegengaan van niveauverschillen en obstakels waarover men kan struikelen; indien deze onvermijdelijk zijn, dient geel-zwarte markering aangebracht te worden;
- een minimale hoogte in ruimten van 2,2 m;
- goede verlichting en noodverlichting.

VBF art. 8, 11, 63, 64, 65, 125, 188a

1 Zandvanger

Toezicht- en inspectieplaatsen moeten via een korte, logische weg bereikbaar zijn.

2 Voor- en nabezinking

De ruimerbrug moet bij voorkeur op maaiveldniveau worden gebouwd. Als dit niet mogelijk is, moet gebruik worden gemaakt van een stevige ruimerbrugtrap met leuningen.

Door toepassing van automatische borstels, hogedrukreinigingsapparatuur of afdekking kan het betreden van de gladde, gevaarlijke overstortgoten in het algemeen vermeden worden. Indien de gootafdekking niet betreden kan/mag worden, moeten waarschuwingen duidelijk zichtbaar zijn aangebracht.

VBF art. 118, 127

3 Beluchting (oxydatiebedden)

Bij oxydatiebedden moet de centrale schacht van de sproeierarm goed zijn afgedicht. Het betreden van het gladde bed kan worden beperkt door een sproeier te gebruiken die zoveel mogelijk zelfreinigend werkt. Een afgeschermd bordes, een goede trap en grijpstangen kunnen betreding van het oxydatiebed vergemakkelijken.

4 Slibgistingtank, gasmotor/cv-installatie, affakkelinstallatie

Afhankelijk van de zone-indeling moet explosieveilige verlichting worden toegepast (zone I of II).

VBF art. 18, 18bis, 160, 162, 182a

5 Gascompressor

Explosieveilige noodverlichting en explosieveilige verlichting geschikt voor minimaal zone II zijn noodzakelijk.

VBF art. 18, 18bis, 160, 162, 182a

6 **Slibontwatering (filterpers)**

Beveiliging door middel van lichtschermen en een goede afscherming van de trog zijn noodzakelijk. Als extra beveiliging kunnen noodstoppen worden geïnstalleerd.

VBF art. 109, 113, 114, 118

7 **Slibontwatering (sliblagunes en -bufferputten)**

Taludtrappen moeten afzonderlijk zijn verankerd. Gebruik van hout wordt afgeraden, zowel voor trappen als bordessen. De looppaden moeten antislip zijn uitgevoerd en van leuningwerk worden voorzien.

VBF art. 124, 127

8 **Slibverbranding en slibdroging**

Gedroogd fijnverdeeld slib is brandbaar. De verlichting moet daarom worden geklasseerd conform V 27, 'stofdichte uitvoering'.

VBF art. 160, 162, 182a, EVB art. 11.7, 37.2

9 **Gashouder**

Betreding van het metalen omhulsel van de balggashouder dient zoveel mogelijk worden beperkt. Indien noodzakelijk: bij voorkeur via een metalen kneveldeur en niet via een luik. Voor de verlichting geldt de zone-indeling II of I.

10 **Elektrische schakelruimte(n)**

Gangen, toegangen en werkruimten moeten voldoende breed zijn (minimaal 1 meter).

EVB art. 12

11 **Opslagplaats van (chemische) stoffen**

Het kan noodzakelijk zijn de verlichting explosie veilig uit te voeren en noodverlichting aan te brengen, volgens de zone-indeling 'gasontploffingsgevaar'.

VBF art. 160

1.2 Invallen en verdrinken (gevaar B)

0 Algemeen

Het gevaar van invallen en verdrinken kan worden tegengegaan door:

- goede afscherming van waterbassins e.d. met roosters, hekwerk en afgeschermd bordessen;
- veiligheidsroosters onder luiken en 'manroosters' voor 'duikers';
- het automatiseren van in dit opzicht gevaarlijke werkzaamheden;
- het afdekken van open bassins; indien deze afdekking niet betreden kan/mag worden, moet dit duidelijk worden aangegeven.

VBF art. 125, 127

1 Roostergoedgebouw en -opstelplaats (handreiniging)

De opstelplaats voor het roostertrekken moet zijn voorzien van een afzetrand of schoprand, zodat kracht kan worden gezet zonder gevaar voor uitglijden.

2 Opvoergemaal (uitgevoerd als vijzel), tussengemaal (uitgevoerd als vijzel)

De vijzels moeten zijn voorzien van afdichtingsroosters of geheel zijn afgedekt. Alle afdichtingen en roosters dienen afzonderlijk verankerd te worden, zodat er geen gevaar bestaat, dat bij het wegnemen van één afdichting of rooster de rest in beweging komt.

3 Voor- en nabezinking

Deze onderdelen moeten zijn voorzien van een uitklimpladder en reddingsboeien.

VBF art. 176

4 Beluchting

Voor het verlaten van een open beluchtingsbassin kunnen worden aangebracht:

- vaste ladders op de hoeken;
- grijptouwen of grijpstangen langs de wand.

Het gevaar om in aanraking met de beluchter te komen kan worden vermeden door het aanbrengen van grijpstangen en afscherming. Nabij het beluchtingsbassin moeten duidelijk zichtbaar reddingsboeien worden aangebracht.

VBF art. 176

5 Meetput (open uitvoering)

Het is raadzaam in de goot een grijpstang aan te brengen als extra beveiliging.

6 Slibontwatering (sliblagunes en -bufferputten)

Hier dienen reddingsboeien en borden 'pas op gevaarlijk terrein' of 'pas op drijfzand' zijn aangebracht. Grijplijnen boven het sliboppervlak vergemakkelijken het uitklimmen.

VBF art. 176

1.3 Gegrepen worden door draaiende of bewegende apparatuur (gevaar C)

0 Algemeen

Dit gevaar kan worden tegengegaan door:

- afscherming en beveiliging van apparatuur; bij verwijdering van de beveiliging mag de apparatuur niet onverwachts in werking komen; gebruik van een werkschakelaar (sleutelschakelaar) is noodzakelijk;
- het aanbrengen van optische en/of akoestische signalering, indien apparatuur bij het automatisch in werking treden gevaar zou kunnen veroorzaken voor personen; bijvoorbeeld een tekst met de waarschuwing 'pas op, komt automatisch in werking', gepaard gaande met een signaal;
- een duidelijke noodstop onder handbereik;
- goede afscherming van koppellen en/of snaaraandrijvingen;
- smeerpunten op enige afstand van eenzijdig afgeschermd koppellen of snaaraandrijvingen te situeren.

VBF art. 98, 101, 102, 104, 109, 112, 118, 119, 127, 188, 188a/b

1 Voor- en nabezinking

De loopwielen van de ruimerbrug moeten worden afgeschermd. Zowel de brug als de daaraan bevestigde trap moeten voorzien zijn van aanrakingsbeveiliging (microswitch); resetten mag daarbij niet automatisch geschieden.

2 Beluchting

Bij een oxydatiebed moet de sproeierarm geremd en vastgezet kunnen worden.

3 Slibontwatering (zeefbandpers, filterpers)

Noodzakelijk zijn: een goede afscherming, beveiliging met lichtcellen en noodstoppen; de laatste mogen niet zonder meer te resetten zijn. Afscherming en inkasting van de trog, transportschroeven of inkasting van de gehele pers kunnen worden overwogen. Bij verwijdering van de beveiliging mag de apparatuur niet onverwachts in werking komen. Gebruik van minimaal een werkschakelaar (sleutelschakelaar) is noodzakelijk.

4 Werkplaats (mechanisch, elektrisch)

Verspanende apparatuur dient niet bij vluchtwegen of toegangsdeuren te worden geplaatst.

5 Onderzoekruimte(n), laboratorium

Apparatuur moet goed afgeschermd en eventueel zelfremmend zijn uitgevoerd (bijvoorbeeld laboratoriumcentrifuges).

1.4 Betroffen worden door schuivende of vallende voorwerpen (gevaar D)

0 Algemeen

Dit gevaar kan worden tegengegaan door:

- het aanbrengen van schopranden bij bordessen;
- het aanbrengen van afscherming onder roosterbordessen en open trappen;
- het vastzetten van losse voorwerpen.

VBF art. 148, 149

1 Opslagplaats van (chemische) stoffen

- Er dienen stevige vloeren of stapelbordessen aangelegd te zijn.
- Het stapelen van goederen dient plaats te vinden op pallets, in rekken of op schappen.
- Gasflessen moeten goed worden vastgezet.

1.5 Elektrische schokken (gevaar E)

0 Algemeen

Elektrische schokken kunnen worden vermeden door:

- de juiste IP-beschermingsklasse toe te passen;
- apparatuur in optimale staat van onderhoud te houden;
- gebruik van 30 Ma differentiaalschakelaars als (extra) beveiliging;
- gebruik van rubber matten als vloerisolatie.

EVB art. 38, 42

1 Meetput

Bemonsteringsapparatuur moet òf op een 30 Ma differentiaalschakelaar aangesloten worden òf in veilige spanning 24V ~ of 50V ~ uitgevoerd worden.

2 Bedieningsgebouwen, kantoren, kantine, kleed- en wasgelegenheid

Elektrostatische oplading en ontlading van bijvoorbeeld vloerbedekking of kunststof materialen kan worden vermeden door toepassing van juiste materialen in combinatie met een juiste luchtvochtigheidsgraad (circa 55%).

3 Werkplaats (mechanisch, elektrisch)

Gebruik van dubbelgeïsoleerde apparatuur is aan te bevelen. Geïsoleerde opstelling van medewerkers kan bij het werken met elektriciteit noodzakelijk zijn. Vocht moet worden vermeden. Overbelasting van elektrische systemen mag niet optreden.

4 **Elektrische schakelruimte(n)**

Elektrische schokken moeten worden voorkomen door adequate afscherming van spanningvoerders met een spanning > 50 V of 110 V = stroom, door scheiding van krachtstroom en verlichtingsstroom, door stuurstroomcircuits in 24 V uit te voeren en door duidelijke markering en signalering. Te allen tijde dienen ter plaatse duidelijke, bijgewerkte schema's en tekeningen aanwezig te zijn.

De ruimten en installaties moeten voldoen aan NEN 1010.

EVB art. 3, 4, 11, 11.2, 11.10, 12, 21, 23, 54a

1.6 **Brand, explosie en bedwelming (gevaar F)**

0 **Algemeen**

Het gevaar van brand, explosie en bedwelming kan worden tegengegaan door ventilatie in combinatie met gasdetectie en/of de juiste zone-indeling. De gevolgen van brand kunnen worden beperkt door plaatsing van geschikte blustoestellen en/of brandslangen. Een en ander dient plaats te vinden in overleg met de brandweer.

VBF art. 18, 18bis, 160, 162, 182a

1 **Beluchting**

In een aantal gevallen wordt beluchting met zuivere zuurstof uitgevoerd. De betreffende bassins zijn in de regel gesloten en voorzien van afgesloten en geknevelde luiken. Zuurstoflekkage naar buiten kan tot aanzienlijke vergroting van het brandgevaar leiden, zodat zuurstofdetectie, alarmering en verhoging van de brandwerendheid noodzakelijk zijn. Te openen luiken moeten zijn voorzien van schakelcontacten die niet slechts alarmeren, maar bijvoorbeeld ook het ventilatievoud verhogen en/of de zuurstoftoevoer uitschakelen.

VBF art. 87, 92, 95, 96

2 **Slibindikker, na-indikker**

In het geval van afdekking en afzuiging via een compostfilter of gaswasser moet extra rekening worden gehouden met brand- en explosiegevaar.

EVB art. 11.7, 37.2

3 **Slibgistingtank**

Hier dient de juiste zone-indeling te worden toegepast: zone 0 in de gistingstank, zone I direct om de gasafblaas, zone II voor de directe omgeving van de bovenzijde van de gistingstank. De gistingstank moet de volgende beveiligingen bezitten:

- overdruk- en onderdrukkleppen of -ventielen, voorzien van vlamkerende roosters of vorstvrije watersloten;
- een gasspui, voorzien van een vlamkerend rooster op 3 meter hoogte boven de slibgistingstank;
- een standaardoverlaat en een noodoverlaat met vrije uitstromingsopeningen;

- detectie op het in werking treden van de noodoverlaat kan worden overwogen;
- zelfsluitende afsluiters die bij een calamiteit het proces veilig uit bedrijf kunnen nemen;
- bliksemafleiding volgens NEN 1014.

Binnen een afstand van 25 meter moet bij een calamiteit directvonkende apparatuur uitgeschakeld kunnen worden.

VBF art. 158, EVB art. 11.7, 37.2

4 **Gascompressor**

Ook hier dient de juiste zone-indeling te worden toegepast. De ventilatie moet conform de voorschriften zijn uitgevoerd, in combinatie met gasdetectie: bij inkomen van de gasdetectie moet de gastoevoer automatisch gesloten worden en de ventilatie op 'hoog toeren' geschakeld worden. Door het aanbrengen van 'lichte' explosie-ontlastingconstructies kunnen de gevolgen van een explosie worden beperkt.

De gascompressor moet verder een goed controleerbare lagedrukbeveiliging bezitten. Watersloten of condenspotten mogen niet bevriezen of uitgeblazen kunnen worden. De maximale druk mag een vast ingestelde waarde niet overschrijden.

Het verdient aanbeveling direct na de compressor gasdoorstroombegrenzers te installeren; deze kunnen bij ernstige lekkage of leidingbreuk in werking treden.

De gasleidingsystemen moeten zodanig kunnen worden afgesloten, dat (eventueel na gasalarm) het proces veilig uit bedrijf genomen kan worden.

VBF art. 158, EVB art. 11.7, 37.2

5 **Slibontwatering (zeefbandpers, filterpers, centrifuges)**

Inkasting van de ontwateringsapparatuur en onderdruk door afzuiging kunnen het vrijkomen van bedwelmende dampen tegengaan.

VBF art. 87

6 **Slibverbranding en slibdroging**

Bijzondere aandacht dient besteed te worden aan zorgvuldige startprocedures. De installatie moet voorzien zijn van drukontlastingskleppen/-luiken en een goede temperatuurbeheersing. Bij het ontwerp moet rekening gehouden worden met het vermijden van ophopingen van gedroogd slib en het ontstaan van *hot spots*.

Gedroogd slib bestaat grotendeels uit organisch materiaal dat fijn verdeeld brandbaar is; in bepaalde gevallen bestaat kans op stofexplosies. Afzetting van fijn stof op motoren en het gebruik van vonkende apparatuur moet worden vermeden. Zonerings volgens V 27 dient uitgevoerd te worden.

VBF art. 158, 161, EVB art. 11.7, 37.2

7 **Gashouder**

De volgende zone-indeling dient te worden aangehouden: zone I in de metalen omhulling van de balggashouder en zone II voor de buitenzijde en de klokgashouder. In de balggashouder en de klokgashouder geldt altijd zone O. Het metalen omhulsel van de balggashouder wordt beschouwd als een besloten ruimte, die goed geventileerd moet kunnen worden.

Een balgashouder moet de volgende beveiligingen bezitten:

- volumeregeling en een afzonderlijke maximaal-volumebeperking;
- maximale-drukbeveiliging en een onder- en overdrukbeveiliging, voorzien van vlamkerende roosters;
- een gasafblaas met een vlamkerend rooster, uitmondend op 5 meter boven de gashouder.

Een klokashouder moet de volgende beveiligingen bezitten:

- onder- en overdrukbeveiliging met vlamdover;
- een drukregeling;
- vorstvrije watersloten.

In verband met mogelijke explosie is het noodzakelijk dat de daken lichter zijn uitgevoerd dan de overige constructie.

Op een afstand van 25 meter of meer moet bij een calamiteit directvonkende apparatuur uitgeschakeld kunnen worden.

VBF art. 158

8 **Gasmotor/cv-installatie**

In de gasmotor en in de circuits moet vlamterugslagbeveiliging worden opgenomen en gasdetectie worden aangebracht, waardoor de gastoevoer wordt afgesloten, de gasmotor wordt uitgeschakeld en de ventilatie op hoogtoeren wordt gebracht. Verlichting, ventilatie en alle apparatuur die bij inkomen van de gasdetectie in bedrijf blijft, moeten explosie veilig (minimaal zone II) worden uitgevoerd. Verbrandingsgevaar kan worden tegengegaan door de gasuitlaat en de motor goed warmte-isolerend te bekleden. Het gehele gassysteem moet goed en snel af te sluiten zijn.

VBF art. 158

9 **Affakkelininstallatie**

Waar mogelijk moeten bij de bouw van de affakkelininstallatie de Givreg-normen worden gevolgd. De waakvlam of bougie(s) moeten onder alle omstandigheden werken. De afstand tot andere gasspuibronnen dient 25 meter te zijn. Het systeem moet voorzien zijn van onderdruk- en overdrukbeveiliging en vlamterugslagbeveiliging. Er dienen teksten te zijn aangebracht met waarschuwingen als 'Pas op, brander komt automatisch in'.

VBF art. 158

10 **Stankbestrijding (gaswasser, compostfilter)**

Bedwelming bij een gaswasser kan worden tegengegaan door de apparatuur goed gesloten en gas- of dampdicht te houden. Leidingwerk, aftappen en pompen voor irriterende of bijtende chemische vloeistoffen moeten met perspexplaten zijn afgeschermd. Het leidingwerk met aansluitingen en aftappen moet de druk inclusief 50% van de zwakke schakel van het systeem kunnen weerstaan. Bevriezing en verstopping mogen niet kunnen optreden. Plunjerpompen moeten van veilige drukontlasting worden voorzien, membraanpompen van een omloopsysteem. Gevaarlijke uitzetting van de vloeistof moet worden vermeden.

11 **Bedieningsgebouwen, kantoren, kantine, kleed- en wasgelegenheid**

Het ontstaan van brand kan worden tegengegaan door het beperken van roken en open vuur, het plaatsen van vlamdovende prullenbakken en het brandwerend uitvoeren van gebouwen. Branduitbreiding kan worden beperkt door compartimentering in combinatie met brandwerende constructies, zoals brandmuren, brandventilatieluiken, explosieluiken of lichte dak- en wandconstructies. Branduitbreiding kan ook worden tegengegaan door brandwerende uitvoeren van ventilatiekanalen, van riolen en brandkleppen.

12 **Werkplaats (mechanisch, elektrisch)**

Vonkenproducerende apparatuur moet afgeschermd zijn. Open brandbare bronnen, zoals benzine en brandbare oplosmiddelen, moeten vermeden worden. Afval moet worden opgeslagen in branddovende bakken of containers.

Vonkveroorzakende apparatuur dient niet bij vluchtwegen of toegangsdeuren worden geplaatst.

VBF art. 87, 121, 182a+b

13 **Onderzoekruimte(n), laboratorium**

Het gevaar van brand, explosie of bedwelmingsgas kan hier op verschillende manieren worden tegengegaan. Brandbare (oplos)middelen, open vuur en roken dienen zoveel mogelijk beperkt of uitgesloten te worden. Opslag en gebruik van brandbare middelen dient plaats te vinden in niet breukgevoelige apparatuur en flessen.

Uitbreiding van brand of explosie is tegen te gaan door

- compartimentering van de ruimte en het brandwerend bouwen volgens NEN 3884, 3885;
- opslag van (brand)gevaarlijke stoffen in een speciale kast volgens NEN 2678;
- het uitrusten van zuurkasten en ventilatiesystemen met brandkleppen;
- het brandwerend of onbrandbaar uitvoeren van ventilatiesystemen volgens NEN 3884 of 3881;
- het plaatsen van vlamdovende containers;
- het gecompartmenteerd onderbrengen van chemisch afval en reactieve stoffen.

Bij het werken met brandbare stoffen in de zuurkast geldt de gevarenclassificatie-indeling voor gasontploffingsgevaar (zone 2).

VBF art. 87, 121, 182a+b

14 **Stookruimte(n) en cv-ruimte(n)**

De cv-brandschakelaar(s) moet(en) buiten de ruimte worden geplaatst. De brandwerende uitvoering van rook- en ventilatiekanalen dient te geschieden conform NEN 3884 en 3885; de onbrandbare uitvoering volgens NEN 3881.

VBF art. 158, 159

15 Elektrische schakelruimte(n)

Het gevaar van brand kan worden tegengegaan door kortsluiting en oververhitting door overbelasting van bedrading en apparatuur te voorkomen, door goede ventilatie, duidelijke scheiding van diverse spanningen en door stuurstroom in 24 volt uit te voeren.

De gevolgen van brand kunnen worden beperkt door adequate plaatsing van de hoofdschakelaars en door de installatie van twee diagonaal tegenover elkaar gelegen vluchtdeuren, die alleen van binnenuit te openen zijn. De elektriciteitsruimte mag niet als opslagplaats dienen.

EVB art. 12

16 Opslagplaats van (chemische) stoffen

Branduitbreiding kan worden tegengegaan door

- het brandwerend uitvoeren van de constructie van dak, wanden en vloer volgens NEN 3884 en 3885;
- het installeren van een lichte dak- of wandconstructie;
- de afvoer van vlamterugslagbeveiliging te voorzien;
- het installeren van bliksemafleiding volgens NEN 1014;
- het uitsluiten van ontstekingsbronnen.

VBF art. 163

1.7 Stankhinder en biologische besmetting (gevaar G)

0 Algemeen

Stankhinder en biologische besmetting kunnen worden tegengegaan door:

- goede geforceerde ventilatie (drie-standencapaciteit);
- dichte, niet lekkende apparatuur;
- goede reinigingsvoorzieningen;
- betegeling van de werkruimten;
- afdekking van open bassins;
- afvoer van stankstoffen via gaswassers of compostfilters;
- goede kneveling van luiken;
- afgesloten containers voor de opslag van afvalstoffen.

VBF art. 66, 69, 72, 87, 109, 112, 118, 119, 127, 158, 160, 182a, 182b

1 **Slibontwatering (zeefbandpers, filterpers)**

De pers moet 'ingekast' zijn en worden voorzien van een afzuiging voor het creëren van onderdruk.

Bij betreding via bijvoorbeeld een schuifdeur kan de onderdruk door hoog-toerenventilatie worden verhoogd. Een onderdruk van 30 millibar zal in het algemeen voldoende zijn. De opstelruimte zal verder van goede ventilatie moeten worden voorzien. Schoonspuiten van de pers zal zoveel mogelijk automatisch onder hoge druk moeten geschieden. De nevel kan dan door goede plaatselijke afzuiging worden verwijderd. Bij filterpersen ontwijkt vaak opstijgend ammoniakgas, zodat hooggeplaatste afzuiging nodig is.

VBF art. 18

2 **Slibontwatering (sliblagunes en -bufferputten)**

Stankhinder kan worden bestreden door het slib zo laag mogelijk onder het sliboppervlak in te brengen. Verder dient bij bouw en aanleg rekening gehouden te worden met de meest heersende windrichting en met het zoveel mogelijk vermijden van windval.

3 **Stankbestrijding (gaswasser, compostfilter)**

Door de compostfilters goed dicht en de compostbedden vochtig te houden kan stank worden bestreden. De ventilatiekanalen en ventilatoren moeten goed gesloten zijn. In verband met lekkage van zwavelwaterstof, wat aantasting van de apparatuur kan veroorzaken, verdient het aanbeveling ventilatoren zoveel mogelijk in de open lucht te plaatsen. De apparatuur moet goed bereikbaar zijn en ook inwendig blijvend reinigbaar.

4 **Bedieningsgebouwen, kantoren, kantine, kleed- en wasgelegenheid**

Bij het opstellen van luchtinblaassystemen dient er rekening mee te worden gehouden dat ze goed bereikbaar zijn en inwendig gereinigd kunnen worden. Luchtreinigingsfilters moeten op doorslag en werking worden bewaakt. Luchtinblaas en luchtbevochtiging dienen aparte systemen te zijn.

Biologische besmetting kan worden beperkt door betegeling van ruimten, goede reinigingsvoorzieningen (ook van ventilatiekanalen), warmwatersystemen met temperaturen boven 65°C en goede ventilatie. Gescheiden, geventileerde kledingkasten voor privé- en bedrijfskleding moeten aanwezig zijn.

EVB art. 45, 46, 53a t/m h

5 **Werkplaats (mechanisch, elektrisch)**

Stankhinder kan worden beperkt door goede ventilatie die onder- of overdruk in de ruimte kan creëren. Gesloten verpakkingen en werken onder puntafzuiging gaan stankverspreiding tegen. Goede luchtafvoer dient gepaard te gaan met goede luchttoevoer.

6 **Onderzoekruimte(n), laboratorium**

Ook hier is stank tegen te gaan door de ruimte goed te ventileren; voorts door het afstemmen van afzuiging en verwarmde of gekoelde luchtinblaas, door het compartimenteren van plaatsen waar stank zou kunnen optreden en door puntafzuiging toe te passen.

Zuurkasten moeten zodanig worden geplaatst dat zij zich niet binnen 1,5 meter van looppaden of vluchtwegen bevinden. De werking ervan moet zichtbaar zijn. Bij uitvallen van de ventilator moet een optisch of akoestisch signaal worden gegeven. De kasten dienen 1 maal per jaar op hun werking te worden gecontroleerd. Gasaansluitingen in zuurkasten zijn af te raden. De zuurkast mag niet als chemicaliënopslagplaats worden gebruikt.

7 **Terreinen en beveiligingen**

Sputten met effluent wordt ontraden.

8 **Opslagplaats van (chemische) stoffen**

Stank kan worden beperkt door gebruikmaking van dichte verpakking en door goede permanente ventilatie.

VBF art. 154, 158

1.8 **Geluidhinder en trillingshinder (gevaar H)**

0 **Algemeen**

Geluid- en trillingshinder kunnen worden beperkt door:

- apparatuur geluidarm uit te voeren;
- geluidabsorberende bekleding aan te brengen;
- trillingsdempers aan te brengen;
- flexibele leidingssteunen te plaatsen;
- de ruimte niet 'hard' uit te voeren;
- geen metaal op metaal te laten bewegen;
- smering en onderhoud goed uit te voeren;
- omkasting van installaties of delen daarvan; hierbij dient rekening gehouden te worden met koeling; luchttoevoer- en afvoergaten moeten van suskasten worden voorzien;
- geluidisolatie;
- het zoveel mogelijk uitsluiten van verbindingen met andere ruimten, zoals leidingkokers, ventilatiekokers;
- automatisering: dit vermindert de aanwezigheid van medewerkers bij hinderbronnen.

VBF art. 179a

1 **Slibverbranding en slibdroging**

De bedieningsruimte moet geluidisolierend gescheiden zijn van de opstellingsruimte.

2 **Affakkelinstallatie**

Geluidhinder voor de omgeving kan worden tegengegaan door inkasting van de installatie.

3 **Bedieningsgebouwen, kantoren, kantine, kleed- en wasgelegenheid**

Geluid- en trillingsoverdracht moeten zoveel mogelijk worden tegengaan door:

- compartimentering via geluidisolatiewanden, dubbelglas, dubbele deuren;
- trillingsvrije constructies en het plaatsen van geluidarme apparatuur in combinatie met inkasting of afscherming;
- het aanbrengen van zwevende vloeren;
- compartimenteren van ventilatiekanalen;
- bekleding van ruimten;
- rekening te houden met de vorm van de ruimte.

4 **Werkplaats (mechanisch, elektrisch)**

Geluid- en trillingshinder kunnen worden beperkt door:

- installatie en gebruik van geluidarme apparatuur;
- apparatuur van dempers of inkasting te voorzien;
- concentratie van lawaaimakers op één goed te dempen plaats;
- geluidabsorberende plafonds en wanden (brandwerend);
- geluidschermen;
- trillingsvrije apparatuur.

1.9 **Overbelasting van de rug en onverantwoorde tilbelasting (gevaar I)**

0 **Algemeen**

Rugbelasting en onverantwoorde tilbelasting kunnen worden beperkt door:

- te zorgen voor voldoende ruimte om en nabij apparatuur;
- het plaatsen van hijs- en hefvoorzieningen en deze zoveel mogelijk elektrisch of pneumatisch aan te drijven;
- beperking van het gewicht van luiken en mangatdeksels;
- goed en ergonomisch geplaatste, gemakkelijk te verwijderen vuilcontainers;
- het plaatsen van zodanige apparatuur, dat overmatig reiken en bukken wordt tegengegaan en de tillast zoveel mogelijk onder 25 kilogram gehouden kan worden.

AW art. 3

1 **Roostergoedgebouw en -opstelplaats (handreiniging)**

De roosterhandhark dient te worden uitgevoerd in aluminium of een ander licht materiaal. Afvalbakken en containers moeten ergonomisch worden geplaatst.

2 **Gashouder**

Ten behoeve van inspectie van het inwendige van de balggashouder is het noodzakelijk dat de balg opgehesen en geborgd kan worden.

VBF art. 148; 95, 96

3 **Werkplaats (mechanisch, elektrisch)**

Door het doordacht plaatsen van hulp-apparatuur in schappen en kasten onder handbereik, kan overmatig reiken en bukken worden tegengegaan. Het beperken van het gewicht van handapparatuur leidt niet slechts tot een verbeterde ergonomische situatie maar ook tot meer veiligheid.

1.10 **Warmtebelasting (gevaar J)**

0 **Algemeen**

Warmtebelasting kan worden beperkt door:

- goede gebouwisolatie en zonwering;
- goede ventilatie en/of koeling;
- het zoveel mogelijk 'inkasten' van warmte- of hitteproducerende apparatuur.

VBF art. 10, 82, 84, 87, 182a+b

1 **Gasmotor/cv-installatie**

De warmtebelasting in de opstellingsruimte kan het beste worden beperkt door ventilatie, explosieveilig uitgevoerd en gekoppeld aan de motortemperatuur.

2 **Affakkelinstallatie**

Warmtestralingshinder voor de omgeving kan worden tegengegaan door inkasting van de installatie.

VBF art. 179a

1.11 **Contact met chemicaliën (gevaar K)**

0 **Algemeen**

Contact met chemicaliën kan worden vermeden door:

- gesloten apparatuur in combinatie met afzuiging;
- het plaatsen van optrekbare perspexschermen;
- het beperken van chemicaliëntransport.

De gevolgen van een calamiteit kunnen worden beperkt door:

- het installeren van oog- en plensdouches;
- goede en voldoende vluchtwegen;
- voorzieningen die een adequate opvang van slachtoffers mogelijk maken.

VBF art. 153, 160, 163, 174, 179, 182a, 183

1 **Stankbestrijding (gaswasser, compostfilter)**

Chemicaliëncontact bij een gaswasser kan worden vermeden door de apparatuur goed gesloten en gas- of dampdicht te houden. Leidingwerk, aftappen en pompen voor irriterende of bijtende chemische vloeistoffen moeten met perspexplaten zijn afgeschermd. Het leidingwerk met aansluitingen en aftappen moet de druk inclusief 50% van de zwakke schakel van het systeem kunnen weerstaan. *Bevriezing en verstopping mogen niet kunnen optreden. Plunjerpompen moeten van veilige drukontlasting worden voorzien. Membraanpompen moeten van een omloopstelsel zijn voorzien.*

Gevaarlijke uitzetting van de vloeistof moet worden vermeden.

2

RICHTLIJNEN BIJ BOUW EN INRICHTING

In dit hoofdstuk komen diverse publicatiebladen van de Arbeidsinspectie aan de orde. Omdat de laatste ontwikkelingen ter bescherming van veiligheid, gezondheid en welzijn echter niet altijd in deze overheidspublicaties terug te vinden zijn, worden in de diverse paragrafen aanvullingen gegeven.

2.1 Publicatiebladen

Verklaring der afkortingen:

- P = Publicatieblad van de Arbeidsinspectie
 V = Voorlichtingsblad van de Arbeidsinspectie
 CP = Concept-publicatieblad van de Arbeidsinspectie
 CPR = Publicatieblad van de Commissie Preventie van Rampen

nummer	onderwerp
P 7	Aanwijzingen voor opslag, vervoer, opstelling en gebruik van acetyleenflessen
P 30	Bouw en inrichting van bedrijfsruimten
P 47	Deuren en beweegbare hekken
P 74	Vloeibare zuurstof (opslag in stationaire reservoirs)
P 75	Aanwijzingen voor het beveiligen van wand- en vloeropeningen op bouwwerken en onderhoudswerken, alsmede voor een veilige constructie en opstelling van bouwadders, trappen, loopplanken en loopbruggen
P 76	Aanwijzingen voor de constructie, de keuring en het gebruik van verplaatsbare transporteurs
P 87	Goederenheffers (constructie, gebruik, onderhoud)
P 130	Laboratoria: veiligheid bij het gebruik van gevaarlijke stoffen
P 130-1	Laboratoria: veiligheid en hygiëne (algemeen)
P 134-2	De opslag en het gebruik van Natriumhypochloriet (chloorbleekloog)
P 159	Hefbruggen (constructie, onderhoud en gebruik)
P 182	De gevarezone-indeling voor gasontploffingsgevaar
P 184	Werken met beeldschermen
V 6	Instrumentele beveiliging en gevaardetectie
V 20	Geluidarm installeren
V 27	Stofontploffingen
CP 19	Tapruimten en taplokalen voor gevaarlijke stoffen
CP 21	Kantoren inrichten
CPR 9-12	Vloeibare aardolieproducten bovengrondse opslag kleine installaties
CPR 11-2	Propana, de opslag van propana en butaan in stationaire bovengrondse reservoirs met een inhoud groter dan 0,15 m ³ en ten hoogste 5 m ³
CPR 15-1	Opslag gevaarlijke stoffen in emballage; opslag van vloeistoffen en vaste stoffen (0 - 10 ton)

2.2 Aanvulling op Arbeidsinspectie P 30

In de hierna volgende paragrafen worden relevante aanvullingen gegeven op P 30 van de Arbeidsinspectie.

2.2.1 Toegangswegen en vluchtwegen

- Deuren in vluchtwegen dienen met de vluchtrichting mee te draaien (AW art. 3, 24 en de brandveiligheidsverordening). Het is gewenst om in elke deur een zichtstrook op ooghoogte op te nemen. Bij brandwerende deuren volgens NEN 3885 kan deze uit spiegeldraadglas bestaan.
- Vluchtwegen dienen direct naar buiten te leiden. Zij mogen zich niet bevinden in de nabijheid van gevarenbronnen, zoals opslag voor chemicaliën, verwarmingstoestellen en gascylinders.
- Vluchtwegen via trappen en vaste ladders mogen niet langs glaspartijen leiden, tenzij deze een brandwerendheid van 30 minuten volgens NEN 3884/3885 bezitten.
- De vluchtwegen en vluchtdeuren moeten worden aangeduid volgens de veiligheidssignalering NEN 3011 (VBF art. 36, 173b, 188a, b) en goed worden verlicht. Er dient noodverlichting te worden geïnstalleerd.

2.2.2 Luiken

- Luiken dienen als volgt uitgevoerd te zijn: afmetingen niet groter dan 1 m², handgrepen aan de zijkant gemonteerd, gewicht niet hoger dan 20-25 kg. Als de kans bestaat er bij inspectie in te vallen, dient onder het luik een scharnierend veiligheidsrooster aangebracht te zijn (VBF art. 127).
- Luiken moeten afsluitbaar zijn, bijvoorbeeld met een éénsleutelsysteem. Voorts dienen ze of plat gelegd te kunnen worden, of onder een hoek van 75° geborgd te kunnen worden (VBF art. 148). Stankontwikkeling dienen ze tegen te gaan: daartoe kunnen bijvoorbeeld geschikte rubberen strippen in de luikrand worden opgenomen. Luiken moeten worden gekneveld.

2.2.3 Bordessen en vloeren

- Bordessen en vloeren moeten antislip zijn uitgevoerd. De bordessen moeten zijn voorzien van leuningwerk met een minimale hoogte van 1 meter (bij voorkeur 1,10 m) met een tussenregelvoorziening op 0,5 m hoogte. Het aanbrengen van een schoprand van 0,1 m hoogte is tevens noodzakelijk. De loopruimtebreedte dient minimaal 1 meter te bedragen.
- Het verdient de voorkeur vloeren en wanden niet 'onafgewerkt' te laten, maar wanden te betegelen (tot 1,5 m hoogte) en vloeren op afschot naar een schrobputje te leggen (VBF art. 66).

2.2.4 Klimvoorzieningen (trappen, vaste ladders)

- Trappen dienen als volgt te zijn geconstrueerd: stijgingshoek 45-60° (bij voorkeur 45°) bij open trap; stijgingshoek 20-50° bij gesloten trap. De aantrede dient 0,18 - 0,22 m te bedragen, terwijl de optrede 0,16 - 0,2 m dient te zijn. Scherpe treden moeten afgerond zijn en de treden moeten antislip zijn uitgevoerd. Een tussenbordes is noodzakelijk na elke 4,5 m verticale stijghoogte.
Bij een trapbreedte van 1,2 m is een tweede leuning vereist (VBF art. 129).

- Bij een steile trap $> 45^\circ$ hellingshoek is een tweede leuning noodzakelijk. Een taludtrap moet evenals een trap met meer dan vijf treden van een leuning zijn voorzien.
- Op plaatsen waar zelden betreding geschiedt, kan een vaste (kooi)ladder worden geplaatst. Deze mag niet langer dan 6 m aan één stuk zijn. Na deze 6 meter is een tussenbord nodig. Een vaste ladder met een lengte van meer dan 2 meter moet van een kooi zijn voorzien.
 - Bij vloerhoogteverschillen van $> 0,2$ m is een opstapje nodig. Hoogteverschillen moeten geel/zwart gemarkeerd zijn.
 - Hellingsbanen moeten bij voorkeur geen grotere hoek dan 15° bezitten. Als de hellingsbaan tussen 10° en 20° ligt, moeten naast de baan treden voor voetgangers worden aangebracht.

2.2.5 *Afmetingen van werkruimte(n)*

- De hoogte van een werkruimte dient $> 2,7$ m te bedragen.
- Het minimale vloeroppervlak dient 10 m^2 te zijn.
- De breedte/diepteverhouding van werkruimten dient als volgt te zijn:
 - * $0,5 \leq \text{breedte/diepteverhouding} \leq 5$ bij vloeroppervlakken $\leq 25 \text{ m}^2$.
 - * $0,33 \leq \text{breedte/diepteverhouding} \leq 3$ bij vloeroppervlakken $> 25 \text{ m}^2$.
- De werkruimte rondom apparatuur dient $> 1,5$ m te zijn.
- De afmetingen van gangen bedragen: minimale breedte 0,6-0,8 m (bij gebruik door één persoon) en 1 - 1,4 m (bij gebruik door twee en meer personen). De ganghoogte dient $> 2,2$ m te zijn.
- De minimale afmeting van een kruipruimte(n) bedraagt: breedte $\geq 0,7$ m, hoogte $\geq 0,8$ m.

2.2.6 *Elektrische voorzieningen*

- De elektrische installatie moet voldoen aan NEN 1010.
- Bij brand- en explosiegevaar gelden bovendien NEN bundel 9, NEN 3410 en de gevarenzone-indeling volgens CP 20 van de Arbeidsinspectie.
- Schakelkasten en verdeelinrichtingen moeten afschermingen bezitten, zodat stroomvoerende delen niet kunnen worden aangeraakt. De kasten moeten met een sleutel afsluitbaar zijn.
- Resetten mag niet automatisch geschieden.
- Bij het aanbrengen van elektrische voorzieningen en apparatuur moet rekening gehouden worden met de aard van de ruimte en het gebruik, of met de uit te voeren werkzaamheden. De eisen corresponderen met de IP-beschermingsklassen zoals IP 44 (spatwaterdicht) en IP 65 (stofdicht).
- Werkschakelaars moeten onder handbereik zijn geplaatst (EVB art. 10).

2.2.7 *Bliksemafleiding*

De bliksemafleiding moet voldoen aan NEN 1014 en dient periodiek gecontroleerd te worden.

2.2.8 Afscherming van apparatuur

- Op alle plaatsen waar knelling op kan treden, waar gevaar bestaat te worden getroffen door wegspringende deeltjes en machine-onderdelen of waar door stoten verwonding aan uitstekende delen kan plaatsvinden, moet doelmatige afscherming of bescherming worden aangebracht (VBF art. 107, 111, 118, 121, 123).
- Koppellen en draaiende apparatuur moeten worden afgeschermd (VBF art. 98, 107, 118).
- Niet-afgeschermd machineonderdelen of apparatuur mogen alleen automatisch na een optisch en akoestisch waarschuwingssignaal in bedrijf komen (VBF art. 114, 115).

2.2.9 Eet- en rustgelegenheid

- Voor eten en rusten dient per persoon een vloeroppervlak van minimaal 1,25 m² aanwezig te zijn (bij voorkeur 2,5 m²).
- De vrije luchtruimte moet minimaal 3,5 m³ per persoon (bij voorkeur 7 m³) bedragen.
- Het luchtverversingsvoud dient 8 x de ruimte-inhoud per uur te bedragen.
- De hoogte moet minimaal 2 m zijn (bij voorkeur 2,5 m).
- Doelmatige verwarming en een geluidsniveau < 40 dB(A) zijn noodzakelijk.
- Rust- en eetgelegenheid zijn noodzakelijk bij:
 - * Een medewerkersbestand ≥ 10 personen.
 - * Werkzaamheden in de open lucht.

2.2.10 Ventilatievoorzieningen

- De algemene richtlijn voor goede luchtverversing bedraagt 40-75 m³/uur per persoon, waarbij de luchtsnelheid bij normale temperaturen (zie Verwarming en binnenklimaat 2.2.12) niet meer dan 0,1 m/sec mag zijn.
- Bij hogere temperaturen dan onder 2.2.12 zijn aangegeven mag de luchtsnelheid niet stijgen tot tocht (wordt als onaangenaam ondervonden).

Luchtverversingsnormen:

ruimte	verversingsvoud (ruimte-inhoud/uur)
Kantoren	4
Werkruimten	4 - 6
Werkplaats	6 - 8
Laboratorium	8
Computer of beeldschermruimte	8 - 20 (koeling nodig)
Kantine of eetgelegenheid	8

De plaatsen waar verwarmde of gekoelde lucht wordt ingeblazen of afgezogen, dienen diagonaal zo ver mogelijk uit elkaar te liggen.

- Afzuiging van luchtverontreiniging moet zoveel mogelijk aan de bron geschieden. Enige richtlijnen voor luchtsnelheden in de afzuigleiding direct bij de bron zijn:
 - * gassen en dampen 6-8 m/sec.
 - * metaaldampen 8-10 m/sec.
 - * fijn stof en poeder 10-15 m/sec.
 - * metaalstof en slijpsel 15-25 m/sec.

- De luchtkwaliteit in kantoorruimten en algemene werkruimten moet voldoen aan < 1000 ppm CO₂ (kooldioxide).
- Voor de luchtkwaliteit in ruimten waar met stoffen wordt gewerkt, geldt de MAC-waarde (bij voorkeur 0,5 MAC).

Aanvullende waarden die met name voor kantoorruimten gelden, zijn:

stof	norm
Ozon	≤ 100 µg/m ³ (8 uurs gemiddelde)
Formaldehyde	≤ 120 µg/m ³ (0,5 uurs gemiddelde)
Biologische verontreiniging	≤ 500 K.V.E. (kolonievormende eenheden)
Stof	≤ 70 µg/m ³ (24 uurs gemiddelde; in te ademen stof)

VBF art. 87, 182b

2.2.11 *(Drink)watervoorziening*

- De drinkwatervoorziening moet voldoen aan de KIWA-keuringsnormen. Bij de aanleg moet worden voldaan aan AVWI, NEN 1006 (VBF art. 188).
- Teneinde besmetting van drinkwater tegen te gaan, dient het leidingwerk voorzien te worden van terugslagklep(pen) en beluchtingsmogelijkheden.
- Tappunten en toestellen moeten via een breek tank op het hoofdwatervoorzieningsnet worden aangesloten; ze zijn aangeduid met de tekst 'geen drinkwater'.
- De hydrofoorvoorziening moet met een ketel zijn uitgerust die is voorzien van een maximum drukbeveiliging (AVWI art. 13).

2.2.12 *Verwarming en binnenklimaat*

- De centrale verwarmingsinstallatie moet voldoen aan NEN 3028. De CV-schakelaar moet buiten zijn aangebracht, duidelijk herkenbaar en bereikbaar.
- Gasinstallaties moeten bij een capaciteit > 600 kW voldoen aan NEN 1078.
- De relatieve ruimteluchtvochtigheid in werkruimten moet 30-70% bedragen met een optimum van 55%.
- De ruimteluchttemperatuur in werkruimte(n) is:
 - * kantoor en laboratorium, 19-21 °C.
 - * overige werkruimten, 16-18 °C, afhankelijk van de lichamelijke inspanning die geleverd moet worden.
- De 'behaaglijkheid' kan worden opgevoerd door het aanpassen van de kleding en plaatselijke ventilatie of warmtestraling. Het verschil met de omgevingstemperatuur (andere ruimten) mag niet te groot zijn, bijvoorbeeld niet meer dan 3-5 °C.

2.2.13 *Verlichting (kunstlicht en daglicht)*

- Kunstlicht dient aan de volgende voorwaarden te voldoen:
 - * werkverlichting 500-1000 lux op de werkvloer.
 - * verlichting van looppaden, trappenhuis ≥ 200 lux op de vloer.
 - * noodverlichting 10 lux op de vloer.
 - * licht mag niet hinderen of verblinden (VBF art. 11, 63, 64 NEN 1072, NEN 3087, DIN 5034).

2.2.14 Geluid en trillingen

In de werkomgeving gelden de volgende richtwaarden:

ruimte	geluidsniveau (dB(A))	nagalmtijd (seconden)
Kantoor, bespreek- en overlegkamer(n)	35 - 40	0,5 - 0,7
Grote kantoorruimte(n)	45	0,5 - 0,7
Laboratorium, tekenkamer	45 - 50	0,5 - 0,6
Kantine	50	0,5 - 0,6
Computerruimte, meet- en regelkamer	55 - 60	0,5 - 0,6
Werkplaats	65 - 75	0,5 - 0,6
Overige werkruimte(n)	75 - 80	0,5 - 0,7

Boven 80 dB(A) kan geluid schadelijk zijn.

Boven 85 dB(A) zijn maatregelen aan de bron noodzakelijk; bij dit geluidsniveau moet geschikte gehoorbescherming worden verstrekt, die boven 90 dB(A) verplicht moet worden gedragen.

Bij een geluidsniveau van 90 dB(A) moeten gemarkeerde geluidzones worden vastgesteld. Audiometrie (gegevens 10 jaar bewaren) is dan verplicht. Geluidpiekbelasting moet worden vermeden (VBF art. 179a t/m h).

De voorlopige EG-richtlijnen voor trillingen luiden als volgt:

	gezondheids- grens (m/s ²)	actiegrens (m/s ²)	maximum toelaatbaar (m/s ²)
Hand- en armtrillingen	1	2	5
Lichaamstrillingen	0,25	0,5	0,7

Deze grenswaarden gelden voor een dagelijkse blootstellingsduur van 8 uur. De gezondheidsgrens geldt in feite als een streefwaarde. De actiegrens is geen veilige grens: ook onder die grens zijn nog gezondheidseffecten mogelijk.

Over het algemeen wordt aangenomen dat bij schokken de trillingsbelasting als ernstiger moet worden beoordeeld.

Bij het overschrijden van de actiegrens moeten maatregelen worden getroffen om de trillingen terug te dringen tot onder de actiegrens. Hierbij geldt de, duidelijk herkenbaar aan te houden, prioriteitenvolgorde:

- 1 technische maatregelen
- 2 organisatorische maatregelen.

Enige voorbeelden van trillingsniveaus:

hand- en armtrillingen	trillingsniveaus min - max (in m/s ²)
Rechte slijpmachines	
• horizontaal elektrisch	2-60
• horizontaal pneumatisch	1-100
• vertikaal pneumatisch	1-8
Haakse slijpmachines	
• elektrisch	1,3-13
• pneumatisch	1,3-7
Schuurmachines	
• roterend pneumatisch	0,3-2,3
• rot. en osc., elektrisch	4-12
• rot. en osc., pneumatisch	5,5-21
• oscillerend, elektrisch	2,5-18
• oscillerend, pneumatisch	9-30
Polijschijf	2-6
Schroevendraaiers	1,7-18
Moeraanzetters	
• slag, hydraulisch pneumatisch	0,6-6
• slag, pneumatisch	1,5-17
Hamers	
• breekhamers	8,3-39
• boorhamers	4,5-20,5
• klopboor	5-33
• naaldenbikhamer	5-20
• pneumatische niethamer	3,1-25
• terugstootloze niethamer	2,5-3,5
Nibbelmachine	2,5-17
Lichaamstrillingen	min - max (in m/s ²)
Vrachtwagens	0,6-2,5
Heftrucks	0,5-2,5

2.2.15 Brandblusmiddelen

De installatie van blusmiddelen is afhankelijk van het soort brand dat verwacht kan worden.

- Universeel: poederblustoestellen van 7 - 12 kg inhoud.
- Elektriciteitsbrand: kooldioxideblustoestellen van 6 kg inhoud.
- Gebouwbrand: waterslanghaspel.

Het blustoestel dient nabij de ingang/uitgang van de ruimte geplaatst te worden. (NEN 3211 (slanghaspel) NEN 2559 (overige blustoestellen) (VBF art.20).

2.2.16 Eerste hulpmiddelen

- Een EHBO-trommel type A is vereist voor bemande installaties en laboratoria.
- Een EHBO-trommel type B is vereist voor onbemane installaties en in vaar- of voertuigen.
- Een oogdouche en een plensdouche moeten aanwezig zijn in de directe nabijheid van gevaarlijke stoffen (VBF art. 174, 182a).
- De oogdouche moet een capaciteit bezitten van meer dan 11,4 l/min. voor tenminste 15 minuten (opstelling tussen 0,84 - 1,14 m boven de vloer en 0,15 m van de wand af).
- De plensdouche moet een capaciteit bezitten van meer dan 114 l/min. voor tenminste 15 minuten; opstelling 2,08 - 2,43 m boven de vloer met een sproeipatroon van minimaal 0,5 m diameter op 1,53 m boven de vloer.
- De watertemperatuur voor zowel de oog- als de plensdouche moet tussen 15 - 21 °C bedragen.

2.2.17 Stationaire gasdetectie

Bij het ontstaan van een gevaarlijke gas- en dampwolk is het noodzakelijk in een vroegtijdig stadium gevaar te signaleren. Daartoe kunnen corrosiebestendige gasdetectiekoppen worden geïnstalleerd. Bij zwavelwaterstof-concentraties > 15 ppm is in verband met de corrosiebestendigheid een infraroodsysteem in plaats van een katalytisch systeem aan te bevelen.

De afstelling op de volgende signaal- of alarmniveaus is gebruikelijk:

gasconcentratie	actie
10 % LEL 20 % LEL	Signaal voor brandbaar-gasdetectie. Ingrijpen in de installatie (bijvoorbeeld uitschakelen van niet-explosie-veilige apparatuur.
zwavelwaterstof: 50 % MAC-waarde	Signaal voor giftig (zwavelwaterstof) gas.
zwavelwaterstof: 100 % MAC-waarde	Ingrijpen door bijvoorbeeld hoog toerenventilatie, alarmsignalen.
O ₂ : 20 vol% O ₂	Signaal voor zuurstofgebrek.
O ₂ : 22 vol% O ₂	Signaal voor overdosis zuurstof.
O ₂ : 19 vol% O ₂	Signaal: ingrijpen niet betreden van de ruimte.
O ₂ : 23 vol% O ₂	Signaal: ingrijpen niet betreden van de ruimte.

Gasdetectie-apparatuur moet van noodstroom zijn voorzien (VBF art. 160, 182a).

2.2.18 Codering en veiligheidssignalering

Leidingwerk, tanks, apparatuur en (werk)ruimten moeten van veiligheidsaanduidingen voorzien zijn. Deze kunnen als volgt worden aangegeven:

Veiligheidsborden (Veiligheidskleuren)	Betekenis
Rood (rond bord)	stopverbod (tevens kleur voor brandweermateriaal) Stopsignaal, noodstop, verbodsignaal
Geel (driehoekig bord)	Signalering van gevaren (brand, bijtende stoffen, drempels, obstakels)
Groen (langwerpig bord)	Gevaarsaanduiding Nooduitgangen, EHBO-post Eerste hulp en vluchtweg Verplicht dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen
Blauw (rond bord)	Gebodsignaal en aanwijzing

VBF art. 188b en NEN 3011.

Voor verkeerssignalen zie NEN 3381.

Bij de leidingcodering worden onderstaande kleuren en kleurcombinaties toegepast (NEN 3050):

Kleur	Omschrijving
Bruin	Minerale, plantaardige en dierlijke oliën, vloeibare brandstoffen.
Groen	Drinkwater
Groen/bruin	Afvalwater (influent-effluent)
Groen/zilvergrijs	Warm water
Groen/zwart	Proceswater
Lichtblauw	Lucht, perslucht
Lichtblauw/okergeel	Verontreinigde lucht en verbrandingsgassen
Okergeel	Brandbare gassen
Okergeel/lichtblauw	Niet-brandbare gassen
Oranje	Elektriciteit
Rood	Brandblusleiding
Violet	Zuren en basen
Wit	Vaste stoffen
Zilvergrijs	Stoom
Zwart	Andere vloeistoffen, slib

Op elektrische schakelapparatuur moet doel of functie duidelijk leesbaar aanwezig zijn (EVB art. 11).

2.2.19 Ergonomie

SIGNALLEN:

Aanbevelingen voor kleur, betekenis en lichtsoort voor signaal- en waarschuwingslichten.

kleur/lichtsoort	betekenis	toepassing
Rood knipperen	Onmiddellijk	Alarm bij gevaarlijke bedrijfstoestand; onmiddellijk ingrijpen
Rood continu	Gevaar: alarm	Alarm is nog niet verholpen
Geel continu of knipperend	Attentie	Stadium tussen normale en kritische bedrijfstoestand
Groen continu	Normale bedrijfstoestand (veilig)	Normale bedrijfstoestand
Blauw continu	Speciale informatie	Aanwijzing
Wit continu	Algemene informatie	Algemene aanduiding die bij gebruik oplicht

De frequentie voor snel knipperen bedraagt 1,5 - 3 Hz, voor langzaam 0,4 - 0,8 Hz.

Het verdient aanbeveling niet meer dan één (knipperend) waarschuwingslicht in een ruimte aan te brengen.

Op een apart paneel kan de aard van het alarm worden afgelezen. Er dient een lampentestschakelaar aangebracht te zijn.

BEDIENINGSMIDDELEN

Bij het bewegen van bedieningsmiddelen moet met het volgende rekening worden gehouden:

bewegingsrichting van bedieningsmiddel	verwacht effect
Naar rechts Met de klok meedraaien Van de bedienaar af Van onder naar boven	Naar rechts bewegen Toename van de werking Inschakelen, starten Voorwaarts Gaan rijden Heffen (!) Sluiten van ventielen (!)
Naar links Tegen de klok indraaien Naar de bedienaar toe Van boven naar onder	Naar links bewegen Afname van de werking Uitschakelen, stoppen Achterwaarts Remmen Zakken (!) Openen van ventielen (!)

NB Er zijn twee uitzonderingen:

- * Voor het heffen van lasten met een kraan beweegt de operator een bedieningsmiddel naar zich toe; voor het vieren beweegt hij het van zich af.
- * Het sluiten en openen van ventielen verloopt tegengesteld aan de verwachting van de bewegingsrichting voor in- en uitschakelen.

— De ruimte tussen bedieningshandels dient minimaal 0,075 m te bedragen.

BEELDSCHERMEN

Bij gebruik van beeldschermen voor bedieningsinstallaties dient speciale aandacht te worden besteed aan de ergonomie (P 184 + Veiligheidsbesluit beeldschermwerken).

3

BEPERKING VAN GEVAAR BIJ UITVOERING VAN WERKZAAMHEDEN

Leeswijzer

Analoog aan hoofdstuk 1 worden in dit hoofdstuk de gevaren beschreven waaraan bij de uitvoering van werkzaamheden op RWZI's aandacht moet worden geschonken. Figuur 3.1, voor het gemak van de lezer toegevoegd, is identiek aan figuur 1.1 uit het eerste hoofdstuk. Figuur 3.2 brengt voor elke fase van het proces algemene en specifieke gevaren in beeld; de regels komen overeen met de onderdelen van het systeem zoals weergegeven in figuur 3.1.

De kolommen A tot en met K hebben weer betrekking op de volgende gevaren.

- A Struikelen, uitglijden en vallen
- B Invallen en verdrinken
- C Gegrepen worden door draaiende en bewegende apparatuur
- D Getroffen worden door schuivende of vallende voorwerpen
- E Elektrische schokken
- F Brand, explosie en bedwelming
- G Stankhinder en biologische besmetting
- H Geluidhinder en trillingshinder
- I Overbelasting van de rug en onverantwoorde tilbelasting
- J Warmtebelasting
- K Contact met chemicaliën

De cijfers in de hokjes op de snijpunten tussen regels en verticale kolommen corresponderen ook hier met de volgnummers onder elk gevaar dat in dit derde hoofdstuk wordt besproken. Volgnummer 0 betreft het algemene deel van een risico of gevaar en is voor elke installatie in die gevarenkolom van toepassing.

Specifieke gevaren dragen een volgnummer hoger dan 0.

Voorbeeld

Voor de gashouder is van toepassing gevaar D: getroffen worden door schuivende of vallende voorwerpen

0 Algemeen

Dit gevaar kan worden tegengegaan door:

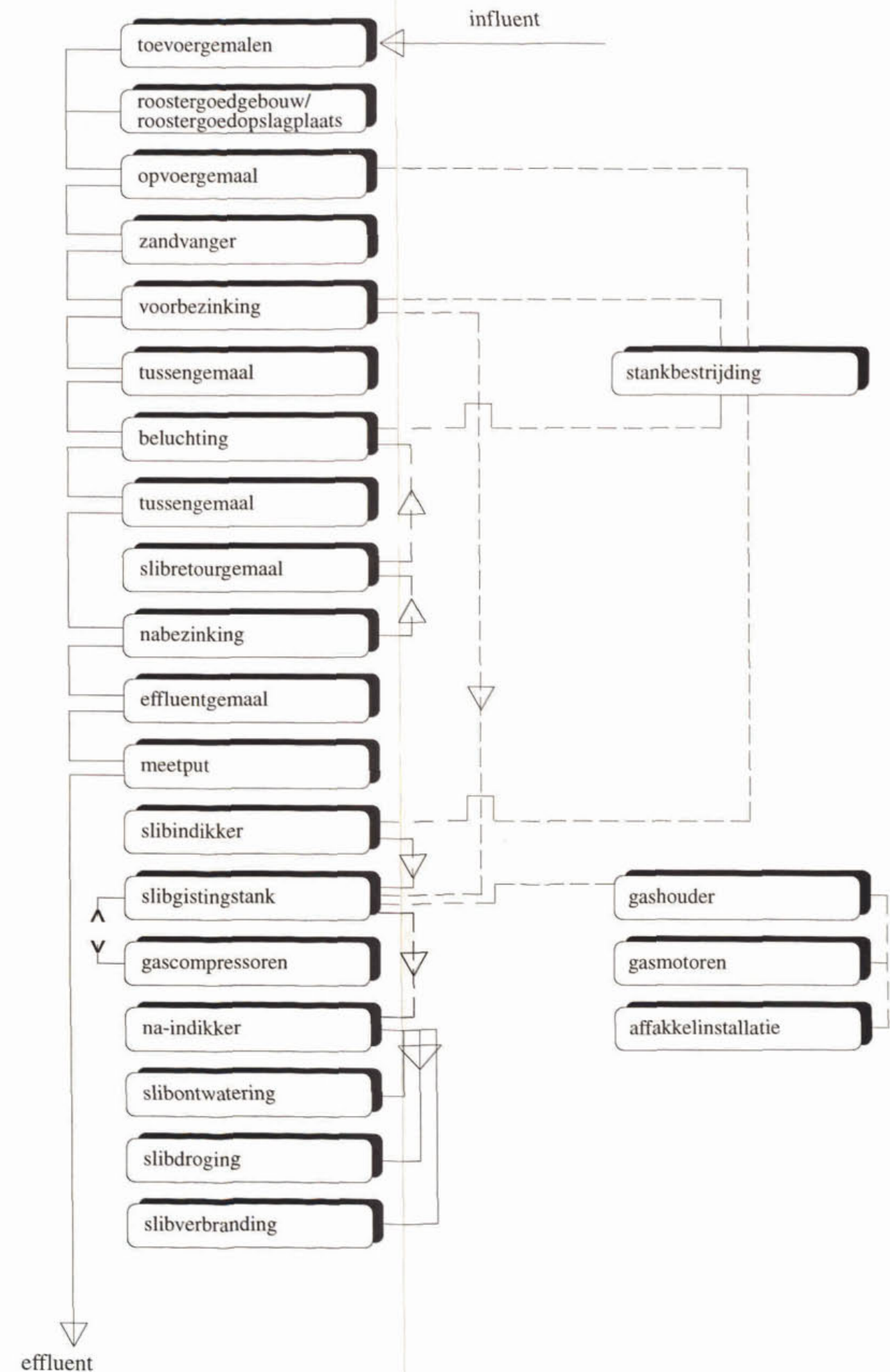
- goede borging van het voorwerp bij bijvoorbeeld hijsen of heffen;
- orde en netheid;
- goede controles, onderhoud en periodieke keuring van ondermeer hijs- en hefapparatuur en hijsmiddelen.

VBF art. 123, 124, 140, 142, 143, 148, 149

1 Gashouder

Bij inwendige inspectie of reparatie moet de balg met zekerheid geborgd zijn.

figuur 3.1 processchema



figuur 3.2 Installaties en gevaren

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Toevoergemalen (nat en droog)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roostergoedgebouw en -opstelplaats (handreiniging)	0	0							0		
Roostergoedgebouw en -opstelplaats (auto-reiniging)	0	0	0				0	0	0		
Opvoergemaal (uitgevoerd als vijzel)	0	0	0						0	0	
Zandvangter	0	1	0						0		
Voorbezinking	1	1	0						0		
Tussengemaal (uitgevoerd als vijzel)	0	0	0						0		
Beluchting	2	1	0			1	0	0	0		
Tussengemaal	0	0	0						0		
Slibretoungemaal	0		0				0	0	0		
Nabezinking	1	1	0						0		
Effluentgemaal	0		0				0		0		
Mecput	0	1				0			0		
Slibdikker	0	0	0			0	0		0		
Slibsluisingtank	0					0			0		
Gascompressor	0		0			0	0		0		
Na-indikker	0	0	0			0	0		0		
Slibontwatering (zeelbandpers)	3		0	0			0	0	0		
Slibontwatering (filterpers)	3		0	0			0	0	0		
Slibontwatering (centrifuges)	3		0	0			0	0	0		
Slibontwatering (sliblagunes en -bufferputten)	0	2					0		0		
Slibverbranding en slibdroging	0		0	0			0	0	0		
Gashouder	0			1			2		0		
Gasmotor/cv-installatie	0		0				0	0	0	0	0
Afslakinstallatie	0						0				
Stankbestrijding (gaswaster, composfilter)	0						1				
Bedieningsgebouwen, kantoren, kantine, kleed- en wasgelegenheid	0					0	0	0	0	0	0
Werkplaats (mechanisch, elektrisch)	0		0	0		0	0	0	0	0	0
Onderzoekruimte(n), laboratorium	0		0			0	3	0	0	0	0
Slootruimte(n) en cv-ruimte(n)	0						0	0	0		
Elektrische schakelruimte(n)	0					0	4		0	0	0
Terreinen en beveiligingen	0	0	0	0		0	0	0	0		
Opslagplaats van (chemische) stoffen	0			0		0	0	0	0		

A = Struikelen, uitglijden en vallen
 B = Invallen en verdrinken
 C = Gerepen worden door draaiende en bewegende apparatuur
 D = Getroffen worden door schuivende of vallende voorwerpen
 E = Elektrische schokken

F = Brand, explosie en bedwelming
 G = Stankhinder en biologische besmetting
 H = Geluidhinder en trillingshinder
 I = Overbelasting van de rug en onverantwoordelijke tilbelasting
 J = Warmtebelasting
 K = Contact met chemicaliën

3.1 Struikelen, uitglijden en vallen (gevaar A)

0 Algemeen

Het gevaar van struikelen, uitglijden en vallen kan worden tegengegaan door:

- optimaal onderhoud;
- orde en netheid;
- gebruikmaking van stabiel, goedgekeurd en goed geborgd klimmateriaal, zoals stevig verankerde ladders en rolsteigers;
- (persoonlijke) beschermingsmiddelen, zoals valgordels;
- het creëren van voldoende werkruimte;
- het gras- en algenvrij houden van looppaden, trappen en bordessen.

VBF art. 66, 70, 72, 123, 124, 125, 127, 130, 131, 173a

EVB art. 11.2

AW art. 12

1 Voorbezinking, nabezinking

De ruimerbrug moet voor betreding stil worden gezet.

VBF art. 109

2 Beluchting

Bij oxydatiebedden is het noodzakelijk dat de sproeiarm wordt stilgezet en dat hij wordt verankerd. Bij het betreden van de bedvulling van stenen dient er rekening mee gehouden te worden dat deze bijna altijd glad is.

VBF art. 109, 112

3 Slibontwatering (zeefbandpers, filterpers, centrifuges)

Bij werkzaamheden nabij de pers en de trog moet met zekerheid contact met bewegende delen hiervan worden uitgesloten. Controles op de werking van de beveiligingen moeten periodiek volgens een controlelijst worden uitgevoerd.

Gemorst slib en polymeerrestanten dienen zo snel mogelijk verwijderd te worden.

3.2 Invallen en verdrinken (gevaar B)

0 Algemeen

Het gevaar van invallen en verdrinken kan worden tegengegaan door:

- gebruik te maken van afscherming, zoals hekjes en kettingen;
- persoonlijke beschermingsmiddelen, zoals tankreddinggordel, zwemvest en valgordel;
- goede training;
- juiste EHAD (eerste hulp aan of bij drenkelingen);
- plaatsing van tijdelijke of permanente afdekking op open bassins;
- plaatsing van veiligheidsroosters onder luiken.

VBF art. 95, 96, 125, 127, 151, 173a, 176

AW art. 12

1 Zandvanger, voor- en nabezinking, beluchting, meetput

Indien geen andere (vaste) uitklim- en grijpvoorzieningen aanwezig zijn, moet een ladder worden meegenomen.

2 Slibontwatering (sliblagunes en -bufferputten)

Werkzaamheden aan deze installatie-onderdelen dienen met twee personen uitgevoerd te worden.

3.3 Gegrepen worden door draaiende of bewegende apparatuur (gevaar C)

0 Algemeen

Dit gevaar kan worden tegengegaan door:

- goede afscherming;
- beveiligingen (zoals werkschakelaars met sleutel);
- goede werkprocedures, zodat met zekerheid de apparatuur is uitgeschakeld (het omdraaien van de werkschakelaar(s) bijvoorbeeld);
- goede hulpapparatuur en gereedschap;
- het trekken van zekeringen en het aanbrengen van bordjes 'niet schakelen, wordt aan gewerkt';
- niet te werken aan draaiende machines.

VBF art. 104, 109, 112, 119, 173b

AW art. 12

3.4 Betroffen worden door schuivende of vallende voorwerpen (gevaar D)

0 Algemeen

Dit gevaar kan worden tegengegaan door:

- goede borging van het voorwerp bij onder andere hijsen of heffen;
- orde en netheid;
- deugdelijke controles, onderhoud en periodieke keuring van ondermeer hijs- en hefapparaatuur en hijsmiddelen.

VBF art. 123, 124, 140, 142, 143, 148, 149

1 Gashouder

Bij inwendige inspectie of reparatie moet de balg met zekerheid geborgd zijn.

3.5 Elektrische schokken (gevaar E)

0 Algemeen

Elektrische schokken kunnen worden vermeden door:

- gebruik te maken van het juiste elektrische handgereedschap en een veilige spanning 24 V ~ , 50 V ~ of 110 V = stroom;
- een IP-beschermingsklasse die is afgestemd op de omstandigheden;
- uitvoering van werkzaamheden uitsluitend door bevoegden;
- het tegengaan van overbelasting en vocht;
- het aanwezig zijn van gereviseerde elektrische schema's;
- het gebruik van goede en gecontroleerde gereedschappen en meetapparatuur; het dragen van nauwsluitende kleding zonder metalen voorwerpen (rits); gebruik van rubber matten als vloerisolatie; het na alle werkzaamheden weer aanbrengen van afschermingen en correcte aarding.

VBF art. 173b

AW art. 12

EVB art. 3, 4, 11, 11.2, 11.10

NEN 1010, 3140

3.6 Brand, explosie en bedwelming (gevaar F)

0 Algemeen

Brand en explosie of bedwelming kunnen worden vermeden door:

- bij brand- of explosiegevaar met niet-vonkende, explosie veilige apparatuur en/of gereedschappen te werken;
- gas- en dampmetingen uit te laten voeren door de meetbevoegde voor aanvang van de werkzaamheden;
- gebruik te maken van mobiele gasmeetapparatuur (bijvoorbeeld H₂S-piepers);
- adequate persoonlijke beschermingsmiddelen (gasmasker, verse-luchtkap, persluchtmasker);
- niet te roken en geen open vuur te gebruiken;
- bij gasalarm de betreffende ruimte(n) niet te betreden;
- periodieke controles aan beveiligingen (bijvoorbeeld voor onder- en overdruk), zelfsluitende kleppen, ontlastkleppen en -ventielen, vlamdovers en noodstroomapparatuur;
- adequaat onderhoud;
- het vorst- en verstoppingsvrij houden van watersloten, overstorten en noodgoten;
- geen brandbare oplosmiddelen en materialen te gebruiken;
- zelfdovende afvalcontainers;
- het inachtnemen van orde en netheid.

VBF art. 18, 18bis, 20, 87, 95, 158, 160, 162, 173a, 182, 182a, 184

AW art. 12

NEN 1010, 3410

EVB art. 12

1 Beluchting

In een aantal gevallen wordt beluchting met zuivere zuurstof uitgevoerd; dit vindt zowel in ondergrondse als in bovengrondse bassins plaats. In de regel zullen deze bassins gesloten zijn en van afgesloten en geknevelde luiken zijn voorzien. Zuurstoflekage naar buiten kan tot aanzienlijke vergroting van het brandgevaar leiden, zodat maatregelen moeten worden genomen als zuurstofdetectie, alarmering en verhoging van de brandwerendheid. Luiken die te openen zijn, moeten schakelcontacten hebben die niet slechts alarmeren, maar ook bijvoorbeeld het ventilatievoud verhogen en/of de zuurstoftoevoer uitschakelen.

Bij werkzaamheden geldt de procedure 'besloten ruimte'.

VBF art. 87, 92, 95, 96

2 Gashouder

De balg moet regelmatig gecontroleerd worden op scheuren.

3 Onderzoekruimten, laboratorium

Gezamen kunnen worden vermeden door:

- beperking van het gebruik en de opslag van brandbare (oplos-)middelen;
- beperking van het gebruik van open vuur;
- risicovolle apparatuur niet onbewaakt te laten draaien;

- proeven waarbij (brandbare) damp of gas vrijkomt, in een (explosieveilige) zuurkast uit te voeren;
- safety cans en draagmandjes bij transport;
- rekening te houden met de reactiviteit van stoffen.

VBF art. 182b

4 Elektrische schakelruimte(n)

Brand- en explosiegevaar kunnen worden vermeden door:

- het tegengaan van oververhitting door overbelasting;
- goede ventilatie;
- een goede werkmethode;
- het tegengaan van kortsluiting.

3.7 Stankhinder en biologische besmetting (gevaar G)

0 Algemeen

Stankhinder en biologische besmetting kunnen worden tegengegaan door:

- goede, geforceerde ventilatie;
- de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen;
- het gesloten houden van luiken, mangaten, vuilcontainers en verpakkingen;
- goede (persoonlijke) hygiëne;
- het inachtnemen van orde en netheid;
- adequaat onderhoud.

VBF art. 66, 67, 69, 71, 72, 73a, 87, 123, 124, 182, 182a+b, 184
AW art. 12

1 Stankbestrijding (gaswasser, compostfilter)

Compostbedden moeten vochtig worden gehouden. Gasbehandelingssystemen dienen zoveel mogelijk gesloten te worden gehouden.

3.8 Geluidhinder en trillingshinder (gevaar H)

0 Algemeen

Geluid- en trillingshinder kunnen worden beperkt door:

- beperking van de blootstellingstijd;
- gehoor- en handbescherming;
- plaatsing van (losse) schermen om geluidproducerende apparatuur.

VBF art. 73a, 173a, 179a

3.9 Overbelasting van de rug en onverantwoorde tilbelasting (gevaar I)

0 Algemeen

Rugbelasting en onverantwoorde tilbelasting kunnen worden beperkt door:

- zonodig met twee personen te werken;
- gebruik van hijsmateriaal, hefhelpmateriaal en puthaken;
- regelmatige ergonomie-instructie;
- gebruik van klimmateriaal;
- gebruik van apparatuur, verpakkingen en hulpstoffen die niet zwaarder zijn dan 25 kg;
- het tegengaan van overmatig reiken en bukken.

AW art. 3, 12, 24

3.10 Warmtebelasting (gevaar J)

0 Algemeen

Warmtebelasting kan worden beperkt door:

- gebruik van goede (extra) ventilatie en het eventueel bijplaatsen van losse ventilatoren;
- plaatsing van (losse) koelunits, waarbij aandacht dient te worden geschonken aan lawaai- en trillingsoverlast;
- verkorting van de blootstellingstijd;
- invoering van tropenroosters.

VBF art. 79, 82, 84, 86, 87

3.11 Contact met chemicaliën (gevaar K)

0 Algemeen

Contact met (gevaarlijke) chemicaliën kan worden vermeden door:

- zoveel mogelijk met gesloten apparatuur te werken;
- gebruik te maken van de zuurkast;
- (losse) afscherming;
- persoonlijke beschermingsmiddelen;
- bij het lossen van chemicaliën met minimaal twee personen te werken (fysieke controle);
- goede los- en laadprocedures op te stellen;
- goede controle.

VBF art. 153, 160, 163, 174, 179, 182a, 183

4

RICHTLIJNEN BIJ UITVOERING VAN WERKZAAMHEDEN

Ook in dit hoofdstuk komen enkele Publicatiebladen van de Arbeidsinspectie aan de orde, met aanvullingen inzake de laatste ontwikkelingen ter bescherming van veiligheid, gezondheid en welzijn.

4.1 Overzicht van de publicatiebladen

nummer	onderwerp
P 41	Zittend en staand werk, ergonomische aspecten
P 77	Tegengaan van beroeps-huidaandoeningen
P 184	Werken met beeldschermen
V 25	Herkennen en voorkomen van fysieke belasting tijdens de arbeid

4.2 Ergonomische werkmethoden

In dit hoofdstuk komen enige ergonomische werkmethoden aan de orde.

Staan

- Vermijd langer dan 20 minuten achter elkaar stilstaan op één plek (maak gebruik van een zit-/stasteun).
- Zorg dat zoveel mogelijk alles onder handbereik is, zodat zo min mogelijk hoeft te worden gereikt, gebukt of gekropen.
- Houd een rechte lichaamsstand aan.
- Maak (zonodig) gebruik van een werkvlak met hellingshoek 10-15°.

werkzaamheden	maximale afstand
Reiken	tot 0,5 m straal
Fijn montagewerk	0,3 - 0,5 m
Algemene werkzaamheden	0,5 - 0,7 m

Zitten

- Kantoorstoelen dienen te voldoen aan NEN 1812.
- De stoel dient draaibaar te zijn en een vijfpuntondersteuning te bezitten. Bij een uitvoering met wieltjes dienen deze zelfremmend te zijn.

Tillen

- Til met een rechte rug, dat wil zeggen: met een rechte wervelkolom.
- Houd de armen zo dicht mogelijk bij het lichaam, dat wil zeggen: houd de last zo dicht mogelijk bij het lichaam.
- Beperk de tilhoogte; til zoveel mogelijk tussen heup- en ellebooghoogte. Beperk de verplaatsingsafstand.
- Spreid de voeten enigszins.

- Zorg voor een goede grip: oppakken met twee handen en de last op de palm van de hand laten rusten.
- Vermijd draaiing van de heupen of de wervelkolom.

Maximale tilfrequentie

In de onderstaande tabel wordt de tilfrequentie aangegeven die bij goed tillen de minste schade voor het lichaam oplevert.

tiltechniek	tilfrequentie mannen	tilfrequentie vrouwen
staand tillen	1x per minuut max. 18 kg	1x per minuut max. 12 kg
	1x per uur max. 25 kg	1x per uur max. 17 kg
zittend tillen	1x per minuut max. 7 kg	1x per minuut max. 4 kg
	1x per uur max. 12 kg	1x per uur max. 7 kg

VERMIJD IN ALLE GEVALLEN:

- * tillen met gebogen rug;
- * boven de 'macht' tillen;
- * met gestrekte armen tillen;
- * met kromme rug staan of zitten.

Trekken en duwen van lasten en objecten

- Werk met gestrekte rug en armen, buig de knieën.
- Houd bij *trekken* met de achterste voet het lichaam in evenwicht; de voorste voet duwt het lichaam naar achteren.
- Houd bij *duwen* met de voorste voet het lichaam in evenwicht; de achterste voet duwt het lichaam naar voren.
- Duw geen lasten boven borsthoogte.
- Stapel niet boven schouderhoogte.
- In het algemeen is duwen beter dan trekken.

Ergonomische aspecten van apparatuur, gereedschap (enige richtlijnen)

- Maak zoveel mogelijk gebruik van tilhulpen.
- Gereedschap moet zo zijn uitgevoerd dat een natuurlijke hand- en armverhouding mogelijk is.
- Handgereedschap moet zijn voorzien van goede handvatten, diameter 0,025 - 0,04 m, lengte 0,09 - 0,12 m.
- Geregeld werken met bijvoorbeeld zwaar gereedschap van ≥ 2 kg en gebukt tillen $> 1x$ per minuut worden als zwaar werk beschouwd.

Gereedschap dat als hulp kan dienen:

- Kantelafels, in hoogte verstelbare tafels, heftafels;
- veerbalansen;
- putdekselhaken en putdekselheffers;
- hijsbalken en takels, 'garage'-werkplaatskranen;

- rollenbanen;
- draagarmen en vacuümheffers (o.a. zuignappen);
- magneten;
- tangen;
- vijzels en dommekrachten;
- mobiele transporteurs zoals gasflessenkarren, vatentransporteurs en vatenheffers, palletkar, heftruck.

4.3 Arbeidshygiëne

Bij (arbeids)hygiënische werkmethode(n) moet men bedacht zijn op de volgende relatie:

Blootstellingsgevolgen (B) zijn afhankelijk van de combinatie blootstellingstijd (T) en blootstellingsconcentratie of blootstellingssterkte (C).
 $B = T \times C$.

Beperking van blootstelling aan schadelijke of hinderlijke omgevingsinvloeden houdt verband met het beperken of uitsluiten van tijd, hoogte of intensiteit ervan. Blootstelling kan ondermeer plaatsvinden aan stof, damp, gas, geluid, trillingen, hitte, koude, vocht, (ioniserende) straling, tocht en biologische deeltjes.

Als stelregel kan gelden: hoe korter de blootstelling en hoe lager de intensiteit of hoogte ervan, des te lager de belasting voor de mens zal zijn.

4.3.1 Maatregelen

Algemene arbeidshygiënische maatregelen zijn in volgorde van belangrijkheid:

- beperking van de omgevingsinvloeden door:
 - * bestrijding aan de bron zoals vervanging van de bron of de apparatuur, een andere technologie, een ander proces, wijziging van de werkmethode(n) of aanpassing van de werkruimte;
 - * afscherming van de bron naar de mens door inkasting of een gesloten systeem;
- verminderen van de belastende factoren door ventilatie;
- beperking van de blootstelling door verkleining van de bron en vermindering van het aantal blootgestelde werknemers;
- persoonlijke hygiëne;
- toepassing van persoonlijke beschermingsmiddelen.

Maatregelen aan de bron zijn als eerste stap noodzakelijk (Arbowet art. 3).

NORMEN EN RICHTLIJNEN

blootstelling aan	norm of richtlijn	tijdsduur
gas, damp, stof	in de lucht MAC-waarde	8 uur
geluid	80 Db(A)	8 uur
trillingen handen/arm	1 m/s ²	8 uur
trillingen lichaam	0,25 m/s ²	8 uur
koude •	12,5 °C VBF art. 83	8 uur
warmte *	29 - 35 °C VBF art. 82	8 uur
vocht	30 - 70 % RLV	8 uur
tocht **	< 1 m/sec	8 uur
kiemen	< 500 KVE	8 uur
ioniserende straling (zonder toezicht)	1 mSV	jaar

* De richtlijnen voor koude en warmte zijn achterhaald, maar gelden wettelijk nog steeds. In 2.2.12 zijn reële richtwaarden gegeven. Bij temperaturen boven 26 °C moet rekening gehouden worden met een snelle daling van het menselijk concentratievermogen.

** De richtlijn voor tocht is niet reëel, maar wordt nog als maximum norm aangehouden; een luchtsnelheid van < 0,15 m/sec is in combinatie met een verschiltemperatuur van 3-5 °C voor de omgevingstemperatuur een reëlere benadering.

In onderstaande tabel zijn de arbeidshygiënische maatregelen samengevat:

te nemen maatregelen	schadelijke invloeden							
	gas, damp stof	geluid	trilling	koude	warmte	vocht	tocht	droge lucht
Ventilatie	x				x	x		
Bronafscherming Bronverkleining	x	x			x			
Beperking van de tijdsduur	x	x	x	x	x	x	x	x
Persoonlijke beschermingsmiddelen	x	x	x	x				
Persoonlijke hygiëne	x	x	x					
Geluidabsorptie		x						
Geluidisolatie		x						
Trillingsdempende opstelling			x					
Verwarming				x				
Koeling					x			
WATERVERDAMPING								x
Warmte-isolatie				x				
Beperking temperatuurverschillen	x			x	x		x	

4.3.2 *Verantwoord werken bij blootstelling aan rioolwater*

Rioolwater kan door industriële lozingen en zuiveringsprocessen stoffen bevatten die bij inademing of huidcontact schadelijk voor de gezondheid kunnen zijn. Bij het werken met rioolwaterzuiveringsslib moet rekening gehouden worden met de aanwezigheid van ziekteverwekkers zoals salmonella, ziekte van Weii, hepatitis A. Infectie is ondermeer afhankelijk van het aantal kiemen, de mate waarin deze zich kunnen vermeerderen, de mogelijkheid tot het toebrengen van schade en de lichamelijke weerstand van de werknemer.

In het algemeen kunnen ziekteverwekkende bacteriën zich niet gemakkelijk in afvalwater vermeerderen omdat de temperatuur te laag is. Overleven doen ze wel, wegens de organische voedingsstoffen en de juiste zuurgraad (6,8-7,2).

Besmetting kan optreden door de lucht, door nevelvorming (beluchtingscircuits, overstorten, vijzels), via de huid en ademhalingsorganen.

Effluent is weliswaar minder gevaarlijk dan het onbehandelde influent, maar kan desondanks toch ziekteverwekkers en andere voor de mens ongewenste bacteriën bevatten. Besmetting kan optreden door nevelvorming, door spuiten en 'reinigen' met effluent, door overstorten in combinatie met windverspreiding en ook door contact met de handen.

Contact van rioolwater met de huid, handen en ademhalingsorganen dient zoveel mogelijk vermeden te worden. Daarom moet men werken met goede (werk)handschoenen, kleding, schoeisel en hoofdbescherming. Bij gebrekkige ventilatie zal adembescherming (verse-luchtmasker, gasmasker) noodzakelijk kunnen zijn. Een voldoende dichte wegwerpoverall of 'ketel'pak met capuchon kan soms eveneens nodig zijn.

5

GEREEDSCHAPPEN

In dit hoofdstuk komen de gereedschappen aan de orde, die gebruikt worden op rioolwaterzuiveringsinrichtingen. Er wordt daarbij zoveel mogelijk verwezen naar de publicaties van de Arbeidsinspectie (AI).

Hieronder volgt een overzicht van gevaarlijke, hinderlijke en ongezonde situaties die zich bij het gebruik van apparatuur kunnen voordoen.

- Vallende of wegschuivende apparatuur en (machine)onderdelen, slecht onderhoud, overbelasting en breuk.
- Uitschietende apparatuur, slechte borging en breuk.
- Contact met scherpe machineonderdelen, slechte borging en falen van de beveiliging, zoals de noodstop.
- Wegspringende deeltjes, onvoldoende afzuiging, te hoog toerental.
- Stroomdoorgang of elektrocutie, toepassing van de verkeerde beschermingsklasse.
- Brand en explosie, grote wrijving en gebruik van niet-explosieveilige apparatuur.
- Bedwelming en vergiftiging.
- Lichaamsverbranding, stoom, elektrische kortsluiting en open vuur.
- Geluid- en trillingshinder bij hogedrukreinigers en pneumatische apparatuur.
- Rug- en tilbelasting bij moeilijk hanteerbare apparatuur en een verkeerde werkhouding.
- Onjuiste werkmethode.

5.1 Overzicht

Belasting

Wegens het grote aantal gereedschapstypen en handgrepen wordt voor concrete richtlijnen betreffende de uitvoeringsvorm verwezen naar het *Handboek Ergonomie* (Samsom Bedrijfsinformatie; 1991; ISBN 90-14-04103-9) of specialistische literatuur. Bij langdurig of veelvuldig gebruik dient het gereedschap in hoge mate aangepast te zijn aan de taak en de individuele lichaamsmaten van de werknemer.

Vormgeving

Een handgreep moet zo geplaatst zijn, dat een goede hand/armhouding mogelijk is. Wanneer afschuifkrachten in de lengterichting optreden, zijn vooral de vorm en het materiaal van de greep van belang: men dient dan stroeve materialen toe te passen. Bij gebruik in een koude omgeving zijn metalen handgrepen ongeschikt. Worden krachten overgebracht via rotatie dan moeten niet-ruwe materialen worden gebruikt en dient de handgreep voorzien te zijn van een grove profilering (met afgeronde kanten: $r > 3$ mm).

Onderhoud

Gereedschap, elektrische snoeren en slangen moeten in goede conditie zijn. Elektrisch gereedschap dient dubbel geïsoleerd of geaard te zijn. Scheidingstransformatoren moeten goed zijn onderhouden. Gereedschap dat niet in gebruik is, moet behoorlijk worden opgeslagen. Machines mogen, indien zij gevaar opleveren bij onderhoud in draaiende toestand, alleen bij stilstand worden onderhouden.

Afscherming

Draaiende of bewegende delen van machines en werktuigen dienen zodanig te zijn afgeschermd, dat lichaamsdelen de draaiende of bewegende delen niet kunnen bereiken. Ze moeten voorzien zijn van beschermingsmiddelen die het gevaar voor knellen, pletten, snijden of vonken en splinters voorkomen. Voor elk type machine zijn specifieke beschermingsmiddelen noodzakelijk. Bijvoorbeeld bij een universele cirkelzaag: een spouwmes, zaagkap, hulpgeleider en duwhout met greep. Voor de specifieke eisen van de diverse machines wordt verwezen naar de desbetreffende P-bladen.

Aanwijzingen en signaleringen

Op de bedieningsplaatsen van de machines moeten de noodzakelijke gebruiksaanwijzingen, de vermelding van maximale last en vermogen, signalering etc. aanwezig zijn. Iedere werkplek aan of bij een machine moet voorzien zijn van een goed functionerende, zichtbare en bereikbare noodstop.

5.2 Wetgeving en P-bladen

Veiligheidsbesluit Fabrieken of werkplaatsen

nummer	onderwerp
Artikel 118	gevaar voor snijden, knellen en pletten
Artikel 123	goed onderhoud van gereedschap

Elektrotechnisch Veiligheidsbesluit

nummer	onderwerp
Artikel 11	eisen voor elektrische werktuigen
Artikel 42	goede conditie elektrische uitrusting, in combinatie met NEN 1010

Veiligheidsbesluit Restgroepen

nummer	onderwerp
Artikel 20	veiligheid werktuigen
Artikel 21	goed onderhoud gereedschappen en werktuigen
Artikel 31 t/m 35	hijswerktuigen en - gereedschappen
Artikel 36	gevaar getroffen worden door bewegende voorwerpen
<i>Arbowet</i> Artikel 3 lid e	ergonomische gereedschappen

Werktuigenwet

nummer	onderwerp
P 8	Beveiliging van stempels van metaalpersen
P 9	Snij-trekstempels; beschutting bij het stampen van voorwerpen uit stroken
P 10	Excenterpersen; beveiliging bij inlegwerk
P 18	Freesbeitels
P 19	Aanwijzingen voor het gebruik van de beschutting van de boven-freesmachine
P 22	Oogbeschuttingsmiddelen
P 38 + 39	Freesbeveiliging model SUVA
P 43	Schiethamers; constructie, levering, gebruik en onderhoud
P 48	Houtcirkelzaagmachines
P 49	Vlankbankbeveiliging met parallelgeleiding
P 56	Beveiliging van rubberwalsen door het onbereikbaar maken van de knelplaats
P 64	Veilig werken met de motorkettingzaag
P 65	Werkhandschoenen
P 76	Aanwijzingen voor de constructie, de keuring en het gebruik van verplaatsbare transporteurs
P 80	Aanwijzingen voor de veilige constructie, de sterkte, het onderhoud en de beproeving van met de hand bewogen takels, vijzels en dommekrachten
P 81	Aanwijzingen voor het ontwerpen, vervaardigen en gebruiken van hoogwerkers
P 82	Lieren, veilige constructie, sterkte, onderhoud en beproeving
P 84	Cirkelmaaiers
P 85	Grondverzet; werktuigen en transportmiddelen
P 87	Goederenheffers; constructie, gebruik en onderhoud
P 114	Liften en soortgelijke hefwerktuigen met geleide last en/of het verticaal vervoer van personen
P 115	Hijsgereedschap
P 123	Hijsen aan de bindmiddelen
P 125	Mobiele kranen, constructie, uitvoering, beproeving, onderhoud
P 126	Langzaam lopende cirkelzaagmachines
P 135	Bouwcirkelzaagmachines
P 136	Mobiele heistellingen
P 141	Elektrisch gestuurde twee handen bedieningen; veiligheidseisen
P 146	Elektrisch handgereedschap; elektrotechnische voorschriften
P 150	De Nederlandse freesbeveiliging

(Werktuigenwet - vervolg)

nummer	onderwerp
P 151	Rolsteigers, gebruik en onderhoud
P 156	Hijskranen; onderzoeken en beproevingen
P 159	Hefbruggen; constructie, onderhoud en gebruik
P 164	Houtfreesmachines
P 168	Werken met houtbewerkingsmachines, wettelijke bepalingen
P 169	Hogedrukreiniging met vloeistof; handbediende installaties
P 175	Bosmaaier; constructie en gebruik
CP 17	Veilig werken bij het lassen en aanverwante processen
V 25	Fysieke belasting

Veiligheidsbrochures

Verder kan verwezen worden naar de VIB brochures (Veiligheids Informatiebladen 'Bouw'), uitgegeven door het NIA (Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden te Amsterdam).

Met name kunnen de volgende brochures worden aanbevolen:

nummer	onderwerp
VIB 2	Veilig gebruik van elektriciteit op de 'bouwplaats'
VIB 3	De Arbeidsomstandigheden in de Bouw
VIB 7	Veilig hijsen
VIB 8	Veilig gebruik van ladders en bouwtrappen
VIB 9	Brandpreventie
VIB 10	Veilige kraanopstellingen
VIB 11	Veilig werken met rolsteigers
VIB 15	Veilig werken met hoogwerkers
VIB 16	Veilig werken in putten en riolen

6

REPRESSIEMIDDELEN

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op repressiemiddelen. Er wordt zoveel mogelijk verwezen naar de publicaties van de Arbeidsinspectie hieromtrent.

Door kennis van en geoefendheid met repressiemiddelen kunnen de volgende zaken voorkomen worden:

- paniek en stress (waardoor verkeerde beslissingen worden genomen);
- inadequaaf handelen;
- onjuiste interpretatie van gegevens;
- gebrekkige communicatie;
- onjuiste keuzes;
- onvoldoende taakverdeling en organisatie;
- onvoldoende onderhoud.

6.1 Brandblusmiddelen

Op waterzuiveringsinrichtingen zijn in het algemeen kleine brandblusmiddelen aanwezig, die bij een begin van brand gebruikt kunnen worden.

6.1.1 Toepasbare blusmiddelen

Water, toegepast in slanghaspels van verschillende lengte

De slanghaspel bezit een spuitmond, die zowel een gebonden straal, als een sproeistraal kan produceren. Het bluseffect van water berust op afkoeling en zuurstofverdringing door stoomvorming. *Water mag niet toegepast worden bij elektriciteit en chemicaliën.* De slanghaspel moet voldoen aan NEN 3211.

Bluspoeder

Bluspoeder wordt toegepast in draagbare blustoestellen van 2-12 kg. De onafgebroken spuitduur bedraagt enkele tot circa 15 seconden. De bluswerking berust op zuurstofverdringing. De corrosieve werking van bluspoeder is groot. Gloedpoeder (mono-ammoniumfosfaat) is ook geschikt voor hout- en papierbranden.

Koolzuursneeuw

Kooldioxide wordt toegepast in draagbare blustoestellen van 2-6 kg. De onafgebroken spuitduur bedraagt enkele tot circa 10 sec. De bluswerking berust op zuurstofverdringing. Bij het verlaten van het koolzuurgas uit de spuitmond is de gastemperatuur ongeveer -35°C : men dient op te passen voor bevriezing. Het koolzuurgas kan zuurstof verdringen. *Koolzuurgas kan ook statische elektriciteit opwekken.* De koolzuur-blusstof wordt vooral in ruimten en bij elektriciteits- en vloeistofbranden gebruikt.

Halonen

Halonen tasten de ozonlaag aan; het gebruik ervan wordt daarom op korte termijn beperkt. Een goede vervanger is nog niet gevonden; op dit moment wordt daarvoor kooldioxide gebruikt.

6.1.2 *Aanwijzingen bij het brandblussen*

Draagbare blustoestellen kunnen slechts effectief worden ingezet bij een begin van brand. Jaarlijkse training in het gebruik ervan is noodzakelijk. Met de volgende richtlijnen moet rekening worden gehouden.

- Waarschuw altijd de brandweer.
- Houd het blustoestel in de hand vast (niet neerzetten!).
- Blijf bij het blussen op een afstand van 3-5 meter van het vuur.
- Blus nooit tegen de wind in en spuit gericht van onder naar boven. Neem in ruimten een gebukte houding aan, zodat de hitte over het hoofd kan ontsnappen.
- Spuit bij een vloeistofbrand onafgebroken tot het vuur gedoofd is. Wees bij elke brand bedacht op het weer opvlammen van het vuur en loop nooit weg met de rug naar het vuur gekeerd (vlamterugslag).
- Blus zo mogelijk met meer personen tegelijk.
- Ventileer elke ruimte *na* blussing altijd goed vanwege de (giftige) ontledingsprodukten van de verbrande stoffen.
- Hang gebruikte blustoestellen nooit op hun plaats terug; zorg ervoor dat ze weer gevuld worden.

6.1.3 *De plaats van het blustoestel*

In overleg met de brandweer (afdeling milieu/hinderwetvergunning) wordt meestal vastgesteld, welk type blustoestel de voorkeur verdient en waar het wordt geplaatst. In het algemeen beveelt men plaatsing aan bij de toegangsdeur of de vluchtdeur. Bij elektriciteit- of schakelpanelen wordt vaak kooldioxide in plaats van halonen aanbevolen (zie boven). Voor het overige kan bluspoeder en water gebruikt worden.

6.1.4 *Het onderhoud*

Het onderhoud wordt vaak via een contract door de leverancier, bijvoorbeeld jaarlijks, uitgevoerd volgens NEN 2559.

6.2 **Persoonlijke beschermingsmiddelen**

6.2.1 *Achtergronden*

Maatregelen

Bij gevaar voor gezondheid en veiligheid dient een beschermingsmiddel niet altijd de eerste oplossing zijn. In het algemeen geldt bij het nemen van maatregelen ter bescherming tegen gevaren de volgende rangorde.

- 1 Eliminatie van het gevaar: door opheffing van de gevarenbron.
- 2 Technische beheersing: door afscherming van de gevarenbron.
- 3 Organisatorische beheersing: door de volgorde van de werkzaamheden aan te passen.
- 4 Toepassen van persoonlijke beschermingsmiddelen: door een goede instructie en eventueel een opleiding.

Persoonlijke beschermingsmiddelen dienen in het algemeen *alleen dan* te worden toegepast, wanneer de maatregelen onder 1, 2 en 3 niet uitvoerbaar zijn of onvoldoende zekerheid bieden.

Indeling

Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM'en) zijn, afhankelijk van hun toepassing, als volgt in te delen:

- hoofdbescherming;
- gehoorbescherming;
- oog- en gelaatbescherming;
- ademhalingsbescherming;
- handbescherming;
- voetbescherming;
- beschermende kleding;
- valbeveiliging.

Deze indeling is ook bij de verdere beschrijving van de PBM'en aangehouden. Daarnaast treft men in een aantal gevallen ook nog combinaties van PBM'en aan.

Ergonomische aspecten

Ergonomische aspecten spelen bij de persoonlijke beschermingsmiddelen een belangrijke rol. Het betreft hier:

- gewicht;
- aanpassing aan het lichaam;
- ventilatie;
- vrijheid van beweging;
- hanteerbaarheid;
- maatvoering;
- waterdampdoorlaatbaarheid;
- vorm.

Indien men bij het ontwerpen van het PBM geen rekening houdt met deze aspecten, kan dit leiden tot onvoldoende draagcomfort, met als gevolg ongemak en hinder bij het werk.

6.2.2 *Keuringen en opmerkingen*

Veiligheidshelm of -helmpet

De veiligheidshelm of -helmpet moet voldoen aan NEN 1746 en dient een Arbeidsinspectietoelatingsnummer te bezitten. Veiligheidshelmen of -helmpetten hebben een beperkte levensduur. Het aanbrengen van stickers of andere aanduidingen kan de helm verzwakken.

Gehoorbescherming

Gehoorbescherming moet goed passen en geschikt zijn voor de toonhoogte van het geluid. De volgende tabel geeft de geluidsdemping aan.

Type	Demping dB(A)		Lawaaïexpositie dB(A)			
	slecht pas-send	goed pas-send	80-90	90-95	95-100	> 100
Oordoppen	5	10-15	+	0	-	-
Oorwatten	5	10-15	+	0	-	-
Oorrollen	10	10-20	+	+	0	-
Otoplastieken	*	15-20	+	+	+	0
Oorkappen	10	15-25	+	+	+	+(x)

+ Kan worden gedragen, mits in goede staat.
 0 Kan eventueel worden gedragen.
 - Kan niet worden gedragen.
 * Ongevoelig voor verkeerd gebruik, persoonlijk aangemeten.
 x Speciale zware kappen tot 30 dB(A), in sommige gevallen wordt ook wel een combinatie van oorrollen en oorkappen toegepast (compressorruimten).

De geluidverzwakking mag niet te groot zijn. Speciale aandacht dient uit te gaan naar draagcomfort (broei) en persoonlijke hygiëne. Gehoorbeschermingsmiddelen hebben een beperkte levensduur.

Gezichtsbescherming

Hier gebruikt men een veiligheidsbril (kunststof of ontspiegeld en krasbestendig glas), een slijpbril met veiligheidsglas of een stofbril. Goede brilventilatie en antibeslaanruiten zijn nodig. Gezichtsbescherming wordt ook verkregen met een gelaatscherm (al dan niet opklapbaar), als lasbril, of als lasschild voorzien van lasruitjes (typenummer N952). Bij booglassen worden de kleurnummers 7 t/m 16 toegepast; nummer 16 wordt voor Miglassen gebruikt.

Ademhalingsbescherming

vindt plaats (a) met een stofmasker of (b) met een gasmasker.

(a) Stofmasker. Er kunnen drie soorten gebruikt worden.

Soort	Toepassing
P1	voor inert stof met een MAC-waarde $\geq 10 \text{ mg/m}^3$
P2	voor alle toepassingen van een P1 masker en voor schadelijk stof met $0,1 \text{ mg/m}^3 < \text{MAC-waarde} < 10 \text{ mg/m}^3$ (geen asbest).
P3	voor alle toepassingen als onder P1 en P2 en voor giftig stof met $\text{MAC-waarde} < 0,1 \text{ mg/m}^3$.

(b) Gasmasker, voorzien van uitademventiel; al dan niet met volgelaatmasker. De volgende filterbussen komen in aanmerking:

Soort	Toepassing
A Bruin	dampen/gassen van organische oplosmiddelen met kookp. $> 65 \text{ }^\circ\text{C}$.
B Grijs	zure gassen
E Geel	zwaveldioxide
K Groen	ammoniak

Bij toepassing van gasmaskers gelden de volgende beperkingen. Het luchtzuurstofpercentage moet > 19 vol% zijn. De concentraties van de gasvormige verontreinigingen mogen niet hoger dan 1.000 ppm zijn (bij kwaliteit 1 en 2) en niet hoger dan 10.000 ppm zijn bij kwaliteit 3.

Voor omgevingsafhankelijke ademhalingsbescherming past men de verse-luchtkap (goede overdruk en ruisarm) en het persluchtmasker toe. Bij een persluchtmasker zijn een periodieke gezondheidskeuring of brandweerkeuring en een intensieve training noodzakelijk.

Handbescherming

Handbescherming kan variëren van leren handschoenen, al dan niet met metaaldraad, wegwerphandschoenen van PVC of polytheen tot chemisch bestendige handschoenen van natuurrubber, PVC, NBR, neopreen. Zie voor chemische bestendigheid altijd de richtlijnen van de fabrikanten en de richtlijnen van de AI.

Lichaamsbescherming

Mogelijkheden zijn hier: een nauwsluitende overall, hittebestendige voorschoten, werkkleding van canvas of dichtgeweven aramide-vezel, kleding voor eenmalig gebruik met capuchon en door chemisch resistente kleding. (Raadpleeg de informatie van de leverancier.)

Voetbescherming

Voetbescherming bestaat uit veiligheidsschoenen, of -laarzen (NEN 3420 of DIN 4843), eventueel extra voorzien van een 0,4 mm RVS tussenzool (de zgn. bouwschoen). De zool moet bestand zijn tegen olie, chemicaliën, zuur of hitte (zie de informatie van de leverancier).

Speciale bescherming

Speciale bescherming tegen vallen wordt verleend door de valgordel; de vanglijn mag niet langer dan 1,5 m zijn en moet van een schokdemper zijn voorzien. De tankreddingsgordel dient in besloten ruimten in combinatie met een lier te worden gebruikt, zodat een snelle redding mogelijk is. Het zwemvest moet een automatische opblaasvoorziening bezitten die in werking treedt bij te water raken.

6.2.3 Richtlijnen

Verklaring van risicogroepen en de in deze paragraaf gebruikte afkortingen:

Afkorting	Verklaring
G	Totaal gevaar
M	Mechanische inwerking
ZM	Zware mechanische inwerking
E	Elektrische inwerking
T	Thermische inwerking
V	Inwerking door vocht

Afkorting	Verklaring
C	Contact met chemicaliën
A	Akoestische inwerking
S	Inwerking door straling
GS	Gevaarlijke stoffen
Z	Zichtbaarheid

Inwerkingen

In de volgende tabel (bron: *Handboek Arbeidsomstandigheden, Veiligheid, Gezondheid en Welzijn*; Samsom Bedrijfsinformatie; Alphen a/d Rijn; losbladig systeem) wordt een overzicht gegeven van risicogroepen en inwerkingen die persoonlijke beschermingsmiddelen behoeven.

Risicogroep	Soort risico en inwerking
G	vallen van hoogte verdrinken stikken, bijvoorbeeld zuurstofgebrek gegrepen worden door machines
M	stoten/slaan vallende voorwerpen aanstoten wrijving gegrepen worden door bewegende delen uitglijden en vallen trillingen terugspringend materiaal, grof stof
ZM	hoge stoot-/slagbelasting extreem spitse/scherpe delen (messen)
E	elektrische laagspanning elektrische hoogspanning vermijden van statische lading
T	hoge temperaturen contactwarmte stralingwarmte druppels gesmolten metaal inwerking van gloeiende delen contact met open vuur lage temperaturen contactkoude
V	druppelende of spuitende vloeistoffen binnendringen van water
C	stofvormige chemicaliën vloeibare chemicaliën gassen en dampen radio-actieve stoffen bacteriën, virussen en schimmels
A	continugeluid impulsgeluid
S	zichtbaar licht UV-straling IR-straling temperatuurstraling lichtboog bij lassen laserstralen ioniserende straling
G	stof, deeltjes, vezels en rook gassen dampen en nevels bacteriën, virussen en schimmels
Z	onvoldoende waarneembaarheid

Bescherming

De volgende tabel (eveneens uit het *Handboek Arbeidsomstandigheden, Veiligheid, Gezondheid en Welzijn*) geeft een totaaloverzicht van de meest voorkomende PBM'en en de risicogroepen waartegen ze moeten beschermen.

Persoonlijke beschermingsmiddelen	Risicogroep										
	G	M	ZM	E	T	V	C	A	S	GS	Z
Veiligheidshelm		x		x	x						x
Stootpet		x		x							x
Haarnet		x									
Capuchon, muts of pet					x		x				
Oordoppen, -watten en -rollen								x			
Oorkappen								x			
Otoplastieken								x			
Veiligheidsbril		x	x		x		x		x		
Ruimzichtbril		x			x		x		x		
Lasbril		x			x				x		
Laserbril									x		
Veiligheidsschild		x	x		x		x		x		
Gelaatscherm		x			x		x		x		
Laskap		x			x				x		
Gaasscherm		x									
Filtermasker tegen deeltjes										x	
Filtermasker tegen gassen en dampen										x	
Persluchttoestel	x									x	
Luchtkap		x								x	
Stralingshelm		x							x		
Gehoorbeschermingshelm		x						x			
Helm met gelaatscherm		x			x	x	x				
Veiligheidshandschoenen		x	x	x	x	x	x			x	
Veiligheidswanten		x		x	x	x	x			x	
Veiligheidsschoenen		x	x	x	x	x	x				
Bouwschoenen		x		x	x	x					
Veiligheidslaarzen		x	x	x	x	x	x				
Veiligheidsbroek		x	x			x					
Veiligheidsvest		x		x	x	x	x				x
Veiligheidsschort		x	x		x		x		x	x	
Veiligheidsjas		x		x	x	x	x				x
Veiligheidspak/overall	x	x		x	x	x	x				x
Kniebeschermers		x									
Val-, loopweg- en klimwegbeveiligingsap	x										x
Reddingsvest	x										x
Duikapparaat	x										
Waarschuwingskleding	x										x

6.3 Gasmeetapparatuur

Op RWZI's is in het algemeen stationaire en mobiele gasmeetapparatuur aanwezig; in deze paragraaf worden beide typen behandeld.

6.3.1 Stationaire gasmeetapparatuur

Algemeen

Stationaire gasmeetapparatuur wordt doorgaans op die plaatsen opgesteld waar gevaarlijke gasconcentraties, zuurstoftekort of een verhoogde zuurstofconcentratie kunnen worden verwacht. Gasdetectiesystemen moeten niet slechts signaleren, maar ook ingrijpen, onder alle omstandigheden: dat wil zeggen dat schakelen op noodstroom mogelijk moet zijn.

De gasmeetapparatuur werkt volgens een infrarood- of een katalytisch principe.

- Katalytische systemen zijn in vochtige omgeving gevoelig voor corrosie door zwavelwaterstofgas. Blootstelling gedurende langere tijd aan concentraties > 20 ppm veroorzaakt aantasting van de meetkoppen en vermindering van de gevoeligheid.
- Infraroodsystemen worden bij langdurige blootstelling aan hoge concentraties zwavelwaterstof veel minder aangetast. Daarom is het raadzaam deze systemen toe te passen bij hoge zwavelwaterstofconcentraties. Voor bewaking van de atmosfeer in werkruimten kunnen katalytische systemen worden gebruikt.

Keuringsnormen

De apparatuur moet minimaal geschikt zijn voor de zone waarin deze wordt gebruikt.

Plaatsing van de detectiekoppen

Detectiekoppen moeten geplaatst worden waar gas kan worden verwacht. In de ruimten waar dit gebeurt, moet men rekening houden met:

- het ventilatiepatroon van de ruimte;
- de dampdichtheid van het gas;
- de temperatuur van het gas;
- de plaats waar gas vrij kan komen;
- de zuiverheid van de ventilatielucht buiten de ruimte.

Gasdetectiekoppen kunnen worden geplaatst in:

- gascompressorruimten;
- gasmeet- of gasverdeelruimten;
- gasmotorenruimten;
- kruipruimten met geflenste gasleidingen;
- betreedbare gashouderomhulsels;
- ontvangkelders met gasontwikkeling;
- ondergrondse installaties.

Het kan verstandig zijn om zuurstof-detectiekoppen te plaatsen in:

- beluchtingscircuit(s) met zuivere zuurstof;
- de werk- of loopruimten eromheen;
- kruipruimten met zuurstofleidingen.

Akties van de gasdetectiesystemen bij verhoogde concentraties

In de onderstaande tabel worden de acties weergegeven.

gasconcentratie	actie
10% LEL 20% LEL	signaal voor brandbaar gas ingrijpen in de installatie
H ₂ S 50% MAC-waarde H ₂ S 100% MAC-waarde	signaal voor giftig zwavelwaterstofgas ingrijpen in de installatie
O ₂ 20 vol% O ₂	signaal voor zuurstofgebrek
O ₂ 22 vol% O ₂	signaal voor overdosis zuurstof
O ₂ 19 vol% O ₂	signaal: ingrijpen in de installatie: niet betreden
O ₂ 23 vol% O ₂	signaal: ingrijpen in de installatie: niet betreden

De meetapparatuur is geijkt op het te verwachten gas waarbij 100% LEL (lower explosion limit) overeenkomt met de onderste explosiegrens van het gas. 10% LEL is dus een concentratie met veiligheidsfactor 10.

Bij ingrijpen in de installatie valt te denken aan:

- uitschakelen van de apparatuur (zoals gascompressor, gasmotor);
- sluiten van toevoerkleppen (gastoevoersysteem);
- schakelen van de ventilatie op 'hoog toeren';
- vergrendelen van te openen luiken of deuren.

Onderhoud en controle

Gasdetectie-apparatuur dient minimaal éénmaal per jaar te worden gecontroleerd op werking van de gasdetectiekop en de schakelende apparatuur.

6.3.2 *Mobiele gasmeetapparatuur*

Algemeen

Mobiele gasmeetapparatuur kan zijn uitgevoerd als persoonlijk waarschuwingssysteem en als gasmeetapparatuur. De persoonlijke waarschuwingssystemen (ter grootte van een pakje sigaretten) waarschuwen bij overschrijding van een vooringestelde waarde. Zij zijn in werkruimten het beste te gebruiken als persoonlijke detectie en bewaking.

De meetsystemen zijn meestal in gebruik bij de procedures voor vergunningen zoals besloten ruimten, lassen en open vuur, waarbij concentraties worden vastgesteld.

Alleen opgeleide en geïnstrueerde meetbevoegden mogen met de gasdetectieapparatuur omgaan.

Keuringsnormen

Gasdetectieapparatuur moet geschikt zijn voor de situatie (zone) waarin deze wordt gebruikt.

Plaatsing van de gasdetectie (meetplaats)

Bij het uitvoeren van metingen door de opgeleide en geïnstrueerde meetbevoegde moet rekening worden gehouden met:

- de representatieve meetplaats: afhankelijk van de plaats waar gas ontstaat of kan vrijkomen;
- de bedrijfsomstandigheden;
- de veiligheid van de meetbevoegde: hij mag zich niet in de te bemeten (onveilige) ruimte begeven; bij zuurstoftekort en zwavelwaterstof boven de MAC-waarde mag met geschikte omgevingsonafhankelijke ademhalingsbescherming de ruimte worden betreden;
- de uit te voeren werkzaamheden (bijvoorbeeld controlewerk, schoonmaak of reiniging).

De metingen moeten of continu of periodiek worden herhaald op diverse plaatsen in de ruimte, afhankelijk van de omstandigheden.

Akties na waarschuwende gasdetectie

Gasconcentraties	Akties
10% LEL	Ruimte niet betreden, ook niet met persluchtapparatuur; ruimte direct verlaten en extra ventileren
H ₂ S 50% MAC-waarde	Geschikte adembescherming dragen
H ₂ S 100% MAC-waarde	Omgevingsonafhankelijke adembescherming dragen of ruimte direct verlaten en ventileren
O ₂ 20 vol% O ₂	Ruimte niet betreden anders dan met omgevingsonafhankelijke adembescherming
O ₂ 22 vol% O ₂	Ruimte niet betreden; zuurstoftoevoer stoppen

Storingen

De storingen bij gasmeetapparatuur zijn vaak in het bedieningsboek terug te vinden. Veelal gaat het om:

- lege of niet goed werkende accu;
- vergiftiging van de detectiekoppen (na gebruik in de verse lucht plaatsen of doorpompen);
- vocht of water;
- niet meer functioneren van de zuurstof- of zwavelwaterstofmeetcel;
- te hoge of te lage omgevingstemperatuur;
- detectie van andere gassen of dampen.

Hoewel mobiele gasdetectiesystemen geijkt zijn op het te meten gas, worden ook alle andere gassen of dampen meegemeten. Dit kan dus leiden tot een foutaanwijzing.

Onderhoud

Mobiele gasmeetapparatuur moet minimaal eens per half jaar met ijkgas worden gecontroleerd op juiste aanwijzing. Het onderhoud en de vervanging van meetcellen kan het beste door de leverancier geschieden, die na elke controle een geschiktheidscertificaat afgeeft.

Eén functionaris dient het beheer en de coördinatie van gasdetectiesystemen te voeren en het logboek bij te houden.

6.4 Calamiteiten

Bij het optreden van een calamiteit (brand, ernstige gas- of chemicaliënlekkage) is het noodzakelijk dat een hulpverleningsplan in werking treedt. Het bedrijfshulpverleningsplan bestaat uit een bedrijfsnoodplan en een bedrijfsaanvalsplan.

Het bedrijfsnoodplan

Het bedrijfsnoodplan is een organisatorisch hulpverleningsplan (draaiboek) dat bij een calamiteit in werking treedt. Belangrijke elementen in het plan zijn:

- interne en externe alarmering;
- vluchtplan, ontruimingsplan en reddingsplan;
- procedures voor noodstop en uitbedrijfname;
- organisatie van de hulpverlening (EHBO, brandwacht, meetbevoegde);
- interne en externe communicatie;
- taken van de leden van het 'beleidcentrum' (de plaats waar de begeleiding van de calamiteitenbestrijding geschiedt);
- informeren van hulpverleners, familieleden, omwonenden en pers.

Het bedrijfsaanvalsplan

Het bedrijfsaanvalsplan is een technisch hulpverleningsplan (draaiboek), dat interne en externe hulpverleners in staat stelt op planmatige wijze de calamiteit te beperken of te bestrijden. Belangrijke elementen uit het aanvalsplan zijn:

- kennis van de plaats en de bediening van de hoofdafsluiters: van gas, water, stoom en energiedragers (elektra);
- kennis van de plaats en de bediening van bluswatervoorziening en hulpverleningsmateriaal;
- kennis van de plaats van de aanwezige gevaarlijke stoffen;
- beschikbaarheid van technische 'bestrijdingsmiddelen';
- plattegronden en aanduidingen;
- de nazorg die tot beperking van de (vervolg)schade moet leiden.

Naast de bestrijding van eigen calamiteit(en) moet in beide plannen rekening gehouden worden met de gevolgen van een calamiteit in de omgeving. Ook in dat geval dienen planmatig adequate maatregelen te worden genomen.

Nadat de calamiteit bedwongen is, dient technisch onderzoek te worden uitgevoerd. Dit zal in de regel worden verricht door de politie, de Arbeidsinspectie of de brandweer; er mag niet met opruimen en opstarten worden begonnen dan na hun toestemming.

Het bedrijfsnoodplan en het bedrijfsaanvalsplan moeten jaarlijks geoefend en bijgehouden worden.

6.5 Hulpverlening

6.5.1 *Eerste hulp bij ongevallen (EHBO)*

De richtlijn voor de aanwezigheid van EHBO'ers luidt: minimaal één gediplomeerde EHBO'er op 25 medewerkers (VBF art. 178). In het algemeen zal de aanwezigheid van één of twee EHBO'ers met een geldig diploma op een zuiveringsinrichting voldoende zijn. Bij een ongeval moet een verbandtrommel A (P 1 Arbeidsinspectie) of een verbandtrommel B (P 2 Arbeidsinspectie) te allen tijde beschikbaar zijn. De B-trommel wordt in de regel aangetroffen op onbemande installaties, of op voer- en vaartuigen. Een brancard of andere eerste hulpmiddelen zoals perslucht flessen (VBF art. 177) kunnen ook aanwezig zijn (VBF art. 174, AW art. 3).

Hulpverlening door niet-EHBO'ers

Het verdient aanbeveling alle medewerkers periodiek te laten oefenen in het uitvoeren van levensreddende handelingen.

6.5.2 *Eerste hulp aan drenkelingen (EHAD)*

Voor hulp aan drenkelingen moeten doelmatige middelen zoals een reddingboei, een haak of touw aanwezig zijn (VBF art. 176). Oefening in het redden van drenkelingen is noodzakelijk. Omdat een drenkeling rioolwater kan hebben ingeslikt, is controle in het ziekenhuis noodzakelijk.

7

WETGEVING EN AANSPRAKELIJKHEID

In dit hoofdstuk worden wetten en wettelijke voorschriften beschreven die relevant zijn voor optimale arbeidsomstandigheden in het waterkwaliteitsbeheer.

7.1 De Arbowet

7.1.1 Hoofdstukken en artikelen

Hoofdstuk I - Definities en toepassingsgebied (artikelen 1 en 2)

Hoofdstuk II - Algemene verplichtingen van de werkgever (artikelen 3 t/m 11)

<i>Artikel 3</i>	Algemene zorg voor veiligheid, gezondheid en welzijn in verband met de arbeid.
<i>Artikel 4</i>	Beleidsvoering, inventarisatie en evaluatie en jaarplan
<i>Artikel 5</i>	Arbeidsveiligheidsrapporten
<i>Artikel 6</i>	Voorlichting en onderricht
<i>Artikel 7</i>	Voorlichting en onderricht aan jeugdige werknemers
<i>Artikel 8</i>	Begeleiding van jeugdige werknemers
<i>Artikel 9</i>	Melding en registratie van ongevallen en beroepsziekten
<i>Artikel 10</i>	Jaarverslag
<i>Artikel 11</i>	Voorkomen van gevaar voor andere personen dan werknemers

Hoofdstuk III - Algemene verplichtingen van de werknemers (artikel 12)

Hoofdstuk IV - Samenwerking en overleg tussen werkgever en werknemers; deskundige bijstand (artikelen 13 t/m 23)

Eerste afdeling, samenwerking en overleg

<i>Artikel 13</i>	Verplichting tot samenwerking
<i>Artikel 14</i>	Rechten van de ondernemingsraad
<i>Artikel 15</i>	Arbocommissie
<i>Artikel 16</i>	Werkoverleg

Tweede afdeling, deskundige bijstand op het gebied van preventie en bescherming

<i>Artikel 17</i>	Algemene verplichting
<i>Artikel 18</i>	Bijstand op het gebied van preventie en bescherming
<i>Artikel 19</i>	Eisen van deskundigheid, uitrusting en organisatie
<i>Artikel 20</i>	Nadere regels
<i>Artikel 21a</i>	Algemene uitzondering

Derde afdeling, deskundige bijstand op het gebied van bedrijfshulpverlening

<i>Artikel 22</i>	Algemene verplichting
<i>Artikel 23</i>	Taken op het gebied van bedrijfshulpverlening

<i>Artikel 23a</i>	Eisen van de deskundigheid
<i>Artikel 23b</i>	Algemene uitzondering

Vierde afdeling, verplichting van de werkgever, andere personen en diensten

<i>Artikel 23c</i>	Verplichtingen van de werkgever
<i>Artikel 23d</i>	Verplichtingen van externe diensten en andere deskundigen

Hoofdstuk V - Bijzondere verplichtingen van werkgever en werknemers, verplichting van zelfstandig werkende en derden (artikelen 24 t/m 28)

<i>Artikel 24</i>	Regels ter verzekering van de veiligheid, ter bescherming van de gezondheid en ter bevordering van welzijn in verband met de arbeid
<i>Artikel 24a</i>	Periodiek arbeidsgezondheidskundig onderzoek
<i>Artikel 25</i>	Verplicht arbeidsgezondheidskundig onderzoek
<i>Artikel 26</i>	Verplichting van werkgever en werknemer
<i>Artikel 27</i>	Verplichting van zelfstandig werkende
<i>Artikel 28</i>	Verplichting van derden

Hoofdstuk VI - Bijzondere bepalingen (artikelen 29 t/m 31)

<i>Artikel 29 t/m 31</i>	
<i>Artikel 31a</i>	Certificatie
<i>Artikel 31b</i>	Verplichtingen

Hoofdstuk VII - Toezicht en ambtelijke bevelen (artikelen 32 t/m 40)

<i>Artikel 32</i>	Arbeidsinspectie en voor een bijzondere taak aangewezen ambtenaren
<i>Artikel 33</i>	Verplichting verstrekken van inlichtingen
<i>Artikel 34</i>	Geheimhouding
<i>Artikel 35</i>	Aanwijzing
<i>Artikel 35a</i>	Aanwijzing door Directeur-Generaal van de Arbeid
<i>Artikel 36</i>	Eis tot naleving
<i>Artikel 37</i>	Stillegging van het werk
<i>Artikel 38</i>	Werkonderbreking
<i>Artikel 39</i>	Ongeldigheidsverklaring bewijsstukken
<i>Artikel 40</i>	Verzoek om wetstoepassing

Hoofdstuk VIII - Vrijstellingen, ontheffingen en beroep (artikelen 41 en 42)

Hoofdstuk IX - Arboraad (artikelen 43 en 44)

<i>Artikel 43</i>	Arboraad
<i>Artikel 44</i>	Commissies van de Arboraad

Hoofdstuk X - Overgangs- en slotbepalingen (artikelen 46 t/m 60)

7.1.2 *Veiligheidsbesluiten*

Van toepassing zijnde veiligheidsbesluiten (sectorale Arbobesluiten)

- Veiligheidsbesluit voor fabrieken en werkplaatsen
- Landbouwveiligheidsbesluit
- Veiligheidsbesluit restgroepen
- Electrotechnisch veiligheidsbesluit
- Asbestbesluit Arbeidsomstandigheden
- Besluit specifieke gezondheidsschadelijke stoffen
- Besluit beeldschermwerk
- Besluit fysieke belasting

- Arbeidsomstandighedenbesluit persoonlijke beschermingsmiddelen
- Besluit veiligheids- en gezondheidssignalering
- Besluit arbeidsplaatsen
- Besluit Arbeidsmiddelen

Het Veiligheidsbesluit voor fabrieken en werkplaatsen en het Electrotechnisch veiligheidsbesluit komen ter sprake in 7.2.

7.1.3 *Uitvoeringsbesluiten*

Overzicht van uitvoeringsbesluiten (Algemene maatregelen van bestuur en ministeriële regelingen) op basis van de Arbowet.

Artikel 2

- Arbobesluit burgerlijke openbare dienst
- Arboregeling vervoermiddelen

Artikel 4

- Besluit verplichtstelling jaarplan

Artikel 5

- Besluit verplichtstelling (arbeids)veiligheidsrapport

Artikel 9 en 10

- Regeling ter uitvoering van de artikelen 9 en 10 Arbowet

Artikel 20

- Ontwerp-Besluit Arbodiensten

Artikel 23a

- Ontwerp-Besluit bedrijfshulpverlening Arbeidsomstandighedenwet

Artikel 24

- Asbestbesluit Arbeidsomstandighedenwet
- Loodbesluit
- Veiligheidsbesluit restgroepen
- Besluit specifieke gezondheidsschadelijke stoffen
- Besluit (van de Minister) inzake aanvulling registratieplicht kankerverwekkende stoffen
- Besluit fysieke belasting
- Besluit beeldschermwerk
- Arbeidsomstandighedenbesluit persoonlijke beschermingsmiddelen
- Besluit veiligheids- en gezondheidssignalering
- Besluit arbeidsplaatsen
- Besluit arbeidsmiddelen

In de artikelen 47 en 49 van de Arbowet wordt een aantal uitvoeringsbesluiten op grond van de Veiligheidswet onder de werking van de Arbowet gebracht; daaronder het Veiligheidsbesluit voor Fabrieken of Werkplaatsen.

7.1.4 Aansprakelijkheid in het kader van de Arbowet

Bij aansprakelijkheid als gevolg van het overtreden van de Arbowet onderscheidt men civielrechtelijke en strafrechtelijke aansprakelijkheid. In de Arbeidsomstandighedenwet zijn geen bepalingen opgenomen die de civielrechtelijke aansprakelijkheid regelen; hiervoor moet men te rade gaan bij het Nieuw Burgerlijk Wetboek.

Wat de strafrechtelijke aansprakelijkheid betreft het volgende: in diverse artikelen van de Arbowet wordt aangegeven waartoe werkgevers en werknemers verplicht zijn. Artikel 26 van de Arbowet bepaalt dat werkgevers en werknemers verplicht zijn tot naleving van de voorschriften of verboden zoals opgenomen in de op de Arbowet gebaseerde besluiten. De enkele overtreding van een op de werkgever of werknemers rustende verplichting levert een strafbaar feit op. (Met 'de enkele overtreding' wordt bedoeld dat **niet** van belang is of er ook schade is opgetreden).

Artikel 57 van de Arbowet bepaalt dat dergelijke strafbare feiten aangemerkt worden als 'economisch delict' en als zodanig vallen onder het regime van de Wet op de Economische Delicten. De betekenis hiervan is feitelijk dat op te leggen straffen of maatregelen meer toegespitst kunnen worden op de aard van de begane overtreding.

Aansprakelijk te stellen zijn:

de werkgever

- de rechtspersoon, indien de werkgever een rechtspersoon is;
- degene die opdracht heeft gegeven tot het plegen van een strafbaar feit;
- degene die feitelijk leiding heeft gegeven aan de verboden gedraging;
- de rechtspersoon en een van deze natuurlijke personen te zamen;

de werknemer

- degene die een van de verplichtingen van de Arbowet en de daarop gebaseerde besluiten overtreedt.

7.2 Veiligheidsbesluiten (VBF, EVB)

7.2.1 *Het Veiligheidsbesluit voor Fabrieken of Werkplaatsen (VBF)*

In deze paragraaf worden de artikelen uit het VBF kort samengevat.

Het VBF kan gezien worden als de technische uitvoering van artikel 47 van de Arbowet. Het VBF dateert van 1938 en bevat 222 artikelen. Deze artikelen hebben betrekking op maatregelen en voorschriften bij het verrichten van arbeid in fabrieken of werkplaatsen; het betreft hier *minimum*voorschriften.

De P-bladen bevatten de *optimale* voorschriften.

De werkingssfeer van het veiligheidsbesluit Fabrieken of Werkplaatsen (VBF art. 1a)

Het VBF geldt voor:

- alle besloten of open ruimten waar gewerkt wordt aan of ten behoeve van het vervaardigen, veranderen of herstellen, afwerken van voorwerpen of stoffen;
- elektrische centrales, bouw- en waterwerken, laboratoria, silo's, vaartuigen;
- kantoren en schaftlokalen, verbonden aan hierboven genoemde ruimten.

Inhoud van het Veiligheidsbesluit Fabrieken of Werkplaatsen

Hoofdstuk I - Algemene bepalingen (artikel 1a en 1b).

Definities van fabriek of werkplaats en het onderscheid in schadelijke en onschadelijke werklokalen.

Hoofdstuk II - Bepalingen voor fabrieken of werkplaatsen in het algemeen (artikelen 2 t/m 188)

<i>Artikelen 2 t/m 7</i>	Hoogte van werklokalen en vrije luchtruimte, die als regel ten minste 7 m ³ per persoon moet bedragen.
<i>Artikelen 8 t/m 11</i>	Dagverlichting en uitzicht naar buiten. Het gezamenlijk oppervlak van de lichtopeningen van een werklokaal moet ten minste 1/20 van het vloeroppervlak bedragen en tevens moet de gezamenlijke breedte van de lichtopeningen, waardoor uitzicht op de omgeving wordt verschaft, ten minste 1/10 van de omtrek van het werklokaal bedragen. Indien deze laatste norm niet mogelijk is, of niet in redelijkheid kan worden geëist, moet naar de mate dat daarvan wordt afgeweken, de eerstgenoemde norm worden verhoogd.
<i>Artikelen 12 t/m 21</i>	Voorzieningen tegen brandgevaar
<i>Artikelen 33 t/m 43</i>	Voorzieningen tegen gevaar voor ongevallen bij brand (brandvrije trappen, nooduitgangen en vluchtgangen)
<i>Artikelen 44 t/m 53</i>	Kleedruimte, kledingbergplaatsen, schaftlokalen, dag- en nachtverblijven, toiletten, wasgelegenheden en rustruimten
<i>Artikelen 55 t/m 61</i>	Toiletten en urinoirs
<i>Artikelen 63 t/m 65</i>	Verlichting door kunstlicht
<i>Artikelen 66 t/m 78</i>	Hygiëne (onder meer bad- en wasgelegenheden)
<i>Artikelen 79 t/m 87</i>	Temperatuur en luchtverversing
<i>Artikelen 95 t/m 97</i>	Dampen, gassen en stof
<i>Artikelen 98 t/m 173b</i>	Voorkomen van ongevallen
<i>Artikel 160</i>	Behandeling van gevaarlijke stoffen
<i>Artikelen 173a t/m 184</i>	Persoonlijke beschermingsmiddelen
<i>Artikelen 174 t/m 178</i>	Hulp bij ongevallen, aanwezigheid van EHBO'ers
<i>Artikel 179</i>	Gelegenheid tot ontvluchting bij brand
<i>Artikel 179a</i>	Voorkomen of beperken van schadelijk of hinderlijk geluid of schadelijke of hinderlijke trillingen
<i>Artikelen 180 t/m 186</i>	Voorkomen van vergiftiging, besmetting of beroepsziekten
<i>Artikel 186b</i>	Verschaffen van zitgelegenheden
<i>Artikel 187</i>	Eisen van de Arbeidsinspectie aan de duur van het verblijf op gevaarlijke plaatsen
<i>Artikel 188</i>	Eisen van de Arbeidsinspectie aan het verstrekken van drinkwater of andere alcoholvrije dranken
<i>Art. 188a en 188b</i>	Veiligheidssignalering
<i>Art. 188c en 188d</i>	Registratie en meldingsplicht van gevaarlijke stoffen
<i>Artikelen 189 t/m 216</i>	Bijzondere bepalingen voor bepaalde fabrieken of werkplaatsen
<i>Artikelen 189 t/m 190</i>	Algemene bepalingen

7.2.2 *Het Elektrotechnisch Veiligheidsbesluit (EVB)*

In deze paragraaf worden artikelen uit het Elektrotechnisch Veiligheidsbesluit kort samengevat. Het EVB kan gezien worden als de elektrotechnische uitvoering van art. 47 van de Arbwet. Het EVB dateert van 1938 en bevat 58 artikelen. De artikelen hebben betrekking op maatregelen

en voorschriften bij het verrichten van arbeid. Het betreft hier *minimum*eisen. In de NEN-voorschriften staan *optimale* voorschriften.

De werkingssfeer van het EVB (EVB art. 1a)

Evenals het VBF geldt het EVB voor:

- alle besloten of open ruimten waar gewerkt wordt aan of ten behoeve van het vervaardigen, veranderen of herstellen en afwerken van voorwerpen of stoffen;
- elektrische centrales, bouw- en waterwerken, laboratoria, silo's, vaartuigen;
- kantoren en schaftlokalen, verbonden aan hierboven genoemde ruimten.

De definities worden aangetroffen onder artikel 1b.

De inhoud van het EVB

<i>Artikel 2</i>	De toepassing op bedrijven
<i>Artikel 3</i>	Schematische voorstelling bij bepaalde installaties
<i>Artikelen 4 t/m 7</i>	Bescherming tegen aanraking (isolatie)
<i>Artikelen 8 t/m 10</i>	Controle op de spanning
<i>Artikel 11</i>	Elektrische machines, transformatoren en toestellen
<i>Artikel 12</i>	Schakel- en verdeelinrichtingen
<i>Artikel 13</i>	Schakelaars en scheidingschakelaars
<i>Artikel 14</i>	Weerstand
<i>Artikel 15</i>	Stopcontacten
<i>Artikel 16</i>	Smeltveiligheden
<i>Artikel 17</i>	Meetinstrumenten
<i>Artikel 18</i>	Gloeilampenhouders en gloeilampen
<i>Artikel 19</i>	Booglampen
<i>Artikel 20</i>	Verplaatsbare lampen

Onverminderd de bepalingen van artikelen 1 t/m 34 gelden dan nog bijzondere voorschriften voor elektrische leidingen in:

<i>Artikel 36</i>	Ruimten waar veel stof voorkomt
<i>Artikel 36</i>	Bedrijfs- en berg ruimten met brandgevaar
<i>Artikel 37</i>	Bedrijfs- en berg ruimten met ontploffingsgevaar
<i>Artikel 38</i>	Vochtige ruimten
<i>Artikel 39</i>	Bedrijfs- en berg ruimten met bijtende gassen of bijtende stof
<i>Artikel 40</i>	Ruimten waarin stationaire accumulators zijn opgesteld

Artikelen 41 t/m 53

In deze artikelen zijn ondermeer voorschriften opgenomen voor de bedrijfsuitoefening: waarschuwing van het personeel, controle, herstellingen, onderhoud, bediening. Een afdruk van deze artikelen moet worden opgehangen in die fabrieken of werkplaatsen waar het gevaar zo ernstig is, dat zich ongevallen kunnen voordoen bij herstellings- en onderhoudswerkzaamheden aan elektrische installaties (artikel 54).

Artikelen 54a t/m 54c

In deze artikelen worden voorschriften gegeven voor de veiligheidssignalering en ter bescherming van de veiligheid of de gezondheid van werknemers.

7.3 De Arbeidswet en het Arbeidsbesluit Jeugdigen

De Arbeidswet dateert van 1919 en regelt in hoofdzaak werk- en rusttijden.

Onder de wet vallen:

- overwerk;
- nachtdienst, ploegendienst en overwerk.

Voor normaal overwerk is een AI-vergunning vereist. In de Arbeidswet is tevens het 'Arbeidsbesluit Jeugdigen' opgenomen.

Het Arbeidsbesluit Jeugdigen (AJ)

Het Arbeidsbesluit Jeugdigen kan gezien worden als de technische uitvoering van artikel 9 van de Arbeidswet. De artikelen in het besluit hebben betrekking op het verbod tot het verrichten van arbeid door jeugdigen in een groot aantal arbeidssituaties.

De werkingssfeer van het AJ

Het AJ geldt voor jeugdige personen jonger dan 18 jaar, bijvoorbeeld vakantiewerkers. Het besluit telt 34 artikelen.

Inhoud van het AJ

De volgende arbeid is verboden:

<i>Artikel 2 t/m 4</i>	Werk met gevaarlijke stoffen
<i>Artikel 5</i>	Werk met te veel geluid
<i>Artikel 6</i>	Werk met bepaalde vullingen
<i>Artikelen 7 en 8</i>	Werk waarbij zware lasten gedragen moeten worden
<i>Artikelen 10 t/m 14</i>	Werk met gevaarlijke machines
<i>Artikel 15</i>	Werk waarbij men kan vallen
<i>Artikelen 16 t/m 22</i>	Werk waarbij beknelling kan optreden
<i>Artikel 23</i>	Werk met gevaarlijke dieren
<i>Artikel 24</i>	Werk in afgesloten ruimten of besloten ruimten
<i>Artikel 25</i>	Werk met elektriciteit
<i>Artikel 26</i>	Werk waarbij explosiegevaar kan ontstaan
<i>Artikel 9 en 27</i>	Werk met een negatieve invloed op de geestelijke gezondheid

7.4 Andere wetten

7.4.1 De wet op de Gevaarlijke Werktuigen (WGW)

Deze wet dateert van 1952 en beoogt een veiligheidsgarantie te geven voor in de handel gebrachte gevaarlijk geachte werktuigen.

- Centraal in de wet staat het verbod uit artikel 10: het in bezit hebben, afleveren, gebruiken of tentoonstellen van een bij AMvB gevaarlijk geacht werktuig of een beveiligingsmiddel, waarvan een geldig certificaat van goedkeuring niet kan worden getoond en dat evenmin voorzien is van een geldig merk van goedkeuring.

- De wet geeft voorschriften voor fabricage, keuring, invoer en gebruik van het gevaarlijke werktuig of het beveiligingsmiddel. De volgende gevaarlijke werktuigen of onderdelen daarvan zijn in een Amvb genoemd en bij zuiveringsinrichtingen in gebruik: liften, slijpmachines, verplaatsbare transporteurs, centrifuges.

7.4.2 *De wet Gevaarlijke Stoffen (WGS)*

Deze wet dateert van 1963.

- De wet stelt regels aan vervoer, verpakking, opslag en het zich ontdoen van gevaarlijke stoffen.
- Op de verpakking, die een goedkeuring behoeft, dienen aanduidingen, namen en symbolen opgenomen te zijn.

7.4.3 *De wet Milieugevaarlijke Stoffen (WMS)*

Deze wet dateert van 1985.

- De wet stelt regels voor alle stadia in de levensloop van een stof, van vervaardiging tot het afvalstadium. Het betreft alle stoffen, zowel bestaande als nieuwe.

De WMS regelt:

- * kennisgeving van nieuwe stoffen;
- * onderzoek met betrekking tot bestaande stoffen en preparaten;
- * geheimhouding van vertrouwelijke gegevens;
- * verpakking en etikettering van gevaarlijke stoffen en preparaten;
- * beperkende maatregelen voor stoffen en preparaten die als gevaarlijk onderkend zijn.

7.4.4 *De wet Chemische Afvalstoffen (WCA)*

Deze wet dateert van 1976.

Zij regelt via een vergunningstelsel het doelmatig en milieuhygiënisch verwijderen en verwerken van chemische afvalstoffen en afgewerkte olie. De wet beoogt tevens het ontstaan van deze stoffen te voorkomen en te beperken.

De hoofdlijnen uit de wet luiden als volgt.

- Het is verboden om chemisch afval en afgewerkte olie, al dan niet verpakt, waar dan ook te storten, te lozen zonder speciale vergunning.
- Voor het verzamelen, bewaren, bewerken, verwerken of vernietigen van chemisch afval of afgewerkte olie is een vergunning nodig.
- Het is verboden om chemisch afval aan een particulier of bedrijf mee te geven dat niet over een vereiste vergunning beschikt.
- Wanneer chemisch afval wordt afgegeven aan een particuliere vergunninghouder moeten afgifte en ontvangst bij VROM gemeld worden.

Opmerkingen

- Wat onder afval wordt verstaan, staat beschreven in het 'Besluit aanwijzing chemische afvalstoffen' (BACA).
- Kantoren vallen niet onder de WCA.

7.4.5 *De wet Milieubeheer (WM), voorheen de Hinderwet (HW)*

De Hinderwet dateert van 1952, de Wet Milieubeheer van 1993. De Hinderwet is in de Wet Milieubeheer opgegaan.

De Wet Milieubeheer stelt regels met betrekking tot de bescherming van het milieu en gaat daarmee verder dan de Hinderwet, die slechts regels stelde aan gevaar, schade of hinder buiten de bedrijven.

De voorschriften in de vergunning richten zich veelal op te nemen maatregelen binnen de inrichting.

In het inrichtingen- en vergunningenbesluit staat aangegeven welke inrichtingen een vergunning in het kader van de Wet Milieubeheer nodig hebben. In het algemeen zijn dat inrichtingen met meer dan 1,5 kW vermogen. Zuiveringsinrichtingen zijn in het algemeen vergunningplichtig.

De Wet Milieubeheer kent drie soorten vergunningen:

- De *oprichtingsvergunning*, die verleend moet zijn voor aanvang van de bouwwerkzaamheden.
- De *uitbreidings- of wijzigingsvergunning*, noodzakelijk voor uitbreiding of wijziging van de inrichting. Indien gevaar, schade of hinder niet toenemen, is een melding naar het bevoegd gezag voldoende.
- De *revisievergunning*, noodzakelijk bij een verouderde vergunning, bedoeld om een onoverzichtelijk of verouderde vergunning actueel te maken.

7.4.6 *De Stoomwet*

Deze wet dateert van 1953.

Zij regelt het toezicht op het gebruik van stoom- en damptoestellen. Krachtens deze wet kunnen voorschriften worden vastgesteld, waaraan dergelijke toestellen en het gebruik ervan moeten voldoen. De voorschriften zijn te vinden in het Stoombesluit.

- Bepaalde toestellen moeten periodiek aan een keuring door de Dienst voor het Stoomwezen worden onderworpen. Deze toestellen mogen niet in werking zijn zonder vergunning of op andere wijze/in andere omstandigheden werken dan in de vergunning is aangegeven.
- Indien de Dienst schriftelijk heeft gemeld dat het gebruik van een bepaald toestel gevaarlijk is, mag het niet in werking zijn, ook al is tevoren vergunning verleend.
- Van elk ongeval bij het gebruik van stoom- of damptoestellen moet aangifte worden gedaan bij de dienst.

7.4.7 *De Kernenergiewet*

De kernenergiewet dateert van 1963.

De wet regelt de vrijmaking van kernenergie en het gebruik van radio-actieve stoffen en toestellen die ioniserende straling uitzenden. De wet bevat ondermeer regels voor werkzaamheden of verblijf in ruimten en bescherming tegen stralingsgevaar.

Nadere regels voor het werken met radio-actieve stoffen zijn neergelegd in het besluit 'Stralingsbescherming Kernenergiewet'.

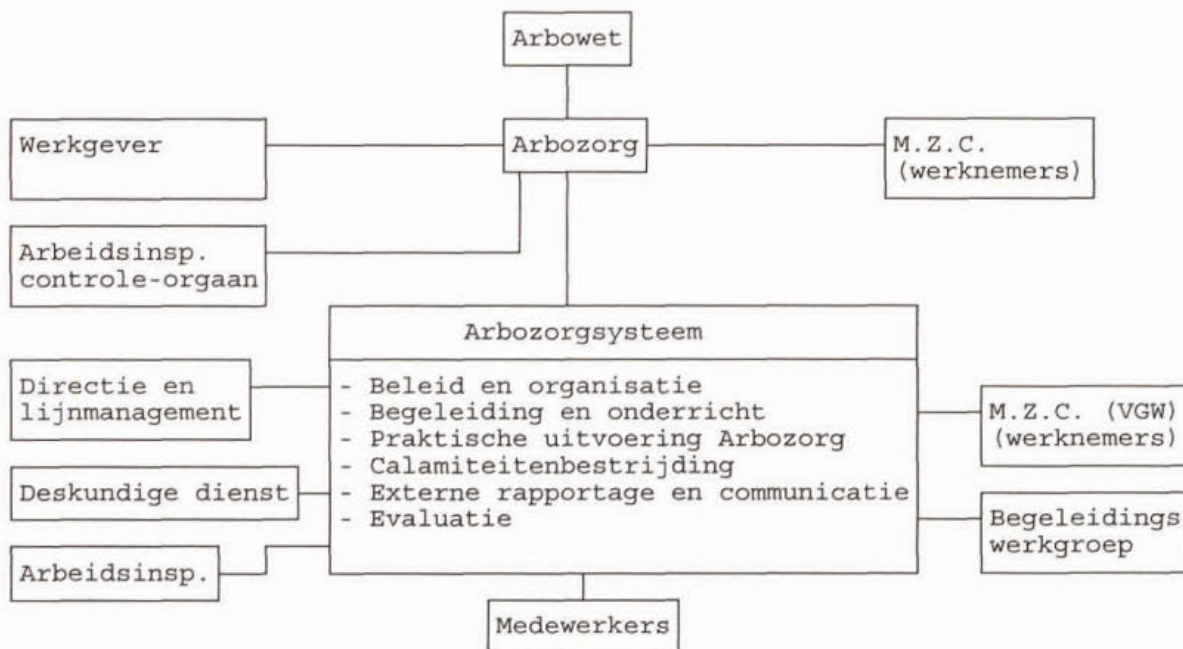
8

HET ARBOZORGSYSTEEM

In dit hoofdstuk staat beschreven op welke wijze de Arbozorg, voortkomend uit de Arbeidsomstandighedenwet, bij RWZI's 'naar de werkvloer' vertaald wordt. Verder komt aan de orde hoe de inspanning om gevaarlijke, hinderlijke en ongezonde situaties en werkomstandigheden te voorkomen, zichtbaar kan worden gemaakt.

De uitvoering van het Arbozorgsysteem is in hoofdzaak een lijnverantwoordelijkheid, waarbij staf, deskundige dienst, begeleidingsgroep en medewerkersvertegenwoordiging ('commissie VGW') ondersteunend werken.

Systematisch overzicht van het Arbozorgsysteem



Fasering in het Arbozorgsysteem



Noodzakelijke elementen voor het Arbozorgsysteem

- Organisatie
- Middelen: financiën, taken
- Management: begeleiding, beheersing, bewaking
- Betrokkenheid van de medewerkers en het lijnmanagement

De benadering van het Arbozorgsysteem is zowel *topdown* als *bottom-up*. Ieder heeft zijn inbreng en werkt aan de invulling en totstandkoming mee. De fasering in het systeem gaat terug op vragen, gesteld in de voorfase: welk doel of welke doelen moeten bereikt worden, hoe is de huidige situatie (inventarisatie), welke middelen (tijd, budget) zijn beschikbaar, welke personen 'dragen' het geheel?

Na deze fase komt het eigenlijke actieplan: hierin komen prioriteiten aan de orde en wordt duidelijk wie welke actie neemt. Daarop volgt de uitvoeringsfase, waarna de resultaten duidelijk worden. Deze worden, met de opgedane ervaringen, vergeleken met de aktiefase en de voorfase; indien nodig kan het beleid en de Arbozorginspanning worden bijgesteld.

8.1 Beleid en organisatie

Het beleidsplan en de Arbo-intentieverklaring (AW art. 4) vertalen het beleid van de organisatie naar concrete actieplannen.

Het beleidsplan gaat in op preventieve en repressieve middelen, organisatie, taken en bevoegdheden, overlegstructuren en wordt zowel qua uitwerking als voortgangsbewaking mede tot de taak van de bedrijfsleiders gerekend. Zij zullen in overleg met de medewerkers ondermeer concrete actiepunten moeten aandragen (kopie in het Arboregister).

De Arbo-intentieverklaring (AW art. 4), die het vertrekpunt voor het te voeren beleid vormt, bevat als uitgangspunten: verantwoordelijkheden, het zich houden aan de wet, anticipatie, het nemen van (preventieve) maatregelen aan de bron, communicatie en samenwerking, beperken van leed en schade bij calamiteit (kopie in het Arboregister).

In het Arbojaarplan (AW art. 4) worden van de medewerkers en het management concrete bijdragen en akties verwacht op het gebied van de ongevalspreventie en het invullen van de Arbozorg (kopie in het Arboregister).

In het Arbojaarverslag (AW art. 10) worden bijdragen verwacht van de diverse beheerders van installaties over de ervaringen die met het gevoerde Arbobeleid zijn opgedaan, de resultaten van het werkoverleg, voorlichting en onderricht, de beschrijving van (preventieve) maatregelen die naar aanleiding van (bijna)ongevallen en/of incidenten zijn genomen, de door de medewerkers gemelde gevaren, de andere inspanningen zoals zelfinspecties en arbeidshygiënisch onderzoek.

Arbotaken en bevoegdheden (AW art. 3-4) voor leidinggevende medewerkers en niet-leidinggevende toezichthouders (AW art. 31) moeten duidelijk op naam zijn geregistreerd en aan ieder bekend zijn (kopie in het Arboregister).

In het werkoverleg (AW art. 16) komen concrete punten aan de orde: incidenten en ongevallen, gevaren, (Arbo)voorschriften en -procedures, zelfinspecties, instructie en voorlichting, werkomstandigheden en welzijn. Van deze besprekingen worden actiepuntenlijsten gemaakt.

De desbetreffende leidinggevende is verantwoordelijk voor de afwerking ervan.

Bij de Arbozorg voor derden (AW art. 11, 24, 27, 28, 30) is het belangrijk te weten welke (juridische) afspraken gemaakt zijn. Derden kunnen als 'bezoekers' gezien worden en vallen dan onder de Arbozorg van de organisatie (d.w.z. zij moeten voorgelicht en begeleid worden). Derden kunnen binnen het terrein van de RWZI werkzaamheden verrichten als zelfstandig opererende eenheid.

Het is in dergelijke gevallen noodzakelijk dat de Arbozorg van de organisatie en de derde(n) goed op elkaar wordt afgestemd en gecoördineerd. Zowel de bedrijfsleider als de leidinggevende(n) van de derde(n) moet regelmatig overleg voeren over werkzaamheden en (specifieke) gevaarsaspecten. Derden kunnen echter ook op een afgesloten terrein de werkzaamheden verrichten. In dat geval moeten medewerkers van de zuiveringsinrichting en de medewerkers van derde(n) elkaars terrein niet betreden. Goede schriftelijke afspraken vooraf en controles zijn nodig (kopie in het Arboregister).

8.2 Begeleiding en onderricht

Om nieuwe en overgeplaatste medewerkers goed en veilig te laten functioneren, is het essentieel om begeleiding en onderricht te geven (AW art. 6, 7). Dit kan het beste gebeuren door een vaste Arbocontrolelijst af te werken waarin onder andere opgenomen zijn:

- * wat te doen bij ongeval of calamiteit;
- * (specifieke) gevaarsaspecten;
- * ergonomie;
- * vlucht- en calamiteitenplan;
- * veilig werken met brand- en explosiegevaarlijke stoffen.

De begeleider neemt deze onderwerpen met de medewerkers door en laat hen tevens kennismaken van het Arboregister dat de onderdelen van het Arbozorgplan bevat, geldend op de RWZI. De begeleiding wordt van handtekeningen ter kennisname tot een korte controle afgerond (kopie in het Arboregister).

Indien er sprake is van jeugdigen (AW art. 8) (stagiaires en vakantiewerkers) onder 18 jaar, moet een mentor de begeleiding op zich nemen en de jeugdigen intensief begeleiden. Daarbij dient tevens rekening te worden gehouden met het arbeidsbesluit jeugdigen (kopie in het Arboregister).

In instructie en voorlichting (AW art. 6, 27) wordt op de RWZI vastgesteld welke behoefte aanwezig is en op welke wijze hieraan tegemoet kan worden gekomen. Dat vindt plaats in overleg met de medewerkers van de deskundige dienst (P en O, of PZ) en de organisatie. Degenen die de begeleiding, het onderricht en de voorlichting bijwonen, worden op schrift geregistreerd (kopie in het Arboregister).

8.3 Uitvoering van de Arbozorg

Bij welzijnsaspecten (AW art. 3, 7, 24; het welzijnsprofiel) komen de volgende punten aan de orde voor de medewerkers en het (lijn)management:

- functie-inhoud: volgorde en planning van de te verwerken opdrachten, te verrichten taken, het (mee)bepalen van de werkwijze, het zorgen voor invoer (materialen, mensen, informa-

- (tie) van het eigen werk, de eindcontrole op het eigen werk, het inwerken van nieuwe collega's;
- betrokkenheid bij probleemoplossing: de (eigen) werkproblemen oplossen, regelmatig werkoverleg, contact met anderen of andere afdelingen;
- de cyclustijd van de functietaken: het schrappen of beperken van kortcyclische taken (d.w.z. handelingen die zich binnen 90 seconden herhalen);
- de moeilijkheidsgraad: de mate van nadenken en routine tijdens het werk;
- variatie in werktempo, -plek, -methode en -volgorde.
- contactmogelijkheden met collega's;
- informatie over het werk.

De welzijnsprofielen worden na bespreking met de betrokkenen in het Arboregister opgenomen.

Bij 'ongevallen', incidenten en beroepsziekten wordt de procedure aangegeven voor afdelingszelfonderzoek en rapportage, in overleg met de betrokkenen. Controle en analyse geschieden bijvoorbeeld door de deskundige dienst. De afdeling dient er zorg voor te dragen dat een incident of ongeval zich niet herhaalt (kopie van het onderzoek en meldingsformulier in het Arboregister).

Bij het aspect 'bedrijfsgezondheid' staat vermeld, op welke wijze verzuimbegeleiding plaatsvindt, welke rol de bedrijfsleider daarin vervult en hoe de medewerker zo snel mogelijk weer in het arbeidsproces kan worden opgenomen. Bij onderzoek in het algemeen en gericht medisch onderzoek in het bijzonder staat aangegeven, welk onderzoek met welke frequentie wordt verricht. Om contact te houden en op de hoogte te zijn van de situatie, dient de bedrijfsarts periodiek op de zuiveringsinrichting aanwezig te zijn. De wijze van verzuimbegeleiding, de algemene groepsresultaten van Periodiek Bedrijfsgerichte Onderzoeken (PBGO) dienen ook in het Arboregister te worden opgenomen.

Bij het aspect 'informatieverstrekking' staat aangegeven via welke procedure informatie aan de medewerkers wordt verstrekt. Bij chemische informatie wordt van elk produkt de stoffeninformatie conform NEN 2011 aangevraagd en in een 'chemiekaart' vertaald; de inhoud wordt met de medewerkers doorgenomen. Wanneer een stof bezwaarlijk is voor de veiligheid of het milieu, gaat de keus uit naar een andere stof. Verder behoort er van elk apparaat een Nederlandse gebruiksaanwijzing aanwezig te zijn, die met de medewerkers is doorgesproken. De procedures en de desbetreffende informatie dienen zich ook in het Arboregister te bevinden.

In 'gevarenanalyse' (AW art. 5) wordt in verband met verschillende processen het functioneren van apparatuur op storingen geanalyseerd. Het resultaat levert een betere beveiliging van zo'n proces op. De analyse met resultaten wordt in het Arboregister opgenomen.

Voor 'inkoop en verwerving' (AW art. 3, 24) wordt gebruik gemaakt van Arborichtlijnen bij de aanschaf, verwerving of het huren van apparatuur en hulpmiddelen. Op deze wijze worden aanschaffen gedaan die op gebieden van ergonomie, arbeidshygiëne en veiligheid verantwoord zijn. De richtlijnen worden in het Arboregister opgenomen.

Bij het punt 'preventief onderhoud en keuringen' (AW art. 3) zijn vooraf lijsten opgesteld van apparatuur die preventief onderhoud, controle of keuringen behoeft. Het betreft hier in ieder geval beveiligingsmiddelen, veiligheidssystemen, detectiesystemen, hijs- en hefapparatuur en hijs- en hefmiddelen. Een lijst voor dergelijk preventief onderhoud, controle en keuring is, voorzien van data en onderhouds- en keuringsfrequenties en resultaten, in het Arboregister opgenomen.

Bij het onderdeel '(zelf)inspecties en rondgangen' (AW art. 24) worden via controlelijsten door de eigen medewerkers Arbo-rondgangen uitgevoerd. Zij vermelden de resultaten ervan op de controlelijst en bespreken ze in het werkoverleg. De rondgangen en inspecties van de deskundige dienst(en) komen in het werkoverleg aan de orde. De resultaten en het voortgangsverloop worden in het Arboregister opgenomen.

Bij het onderdeel 'metingen en registraties' (VBF art. 179a, 182a, 188c + d) komen ondermeer de resultaten van gas- en geluidmetingen aan de orde. Ook arbeidshygiënisch onderzoek wordt hier behandeld. De resultaten worden in het werkoverleg besproken en zijn in het Arboregister terug te vinden.

Bij het aspect 'wijzigingen, innovatie, renovatie' (AW art. 3, 24) komen wijzigingen en veranderingen aan apparatuur en procesonderdelen aan de orde. Deze worden alle duidelijk op schrift gesteld, waarbij de relevante aanpassingen met de medewerkers worden doorgenomen. Van de gehele procedure wordt in het Arboregister melding gemaakt.

Bij het onderdeel 'overige regelgeving en procedures' (AW art. 3) komen Arbovoorschriften en procedures aan de orde die in een eerder stadium nog niet behandeld zijn. Ook hier worden voorschriften en procedures kort en duidelijk in het Arboregister opgenomen.

Evaluatie

Bij de Arbo-doorlichting, die door externe dienst(en) of de deskundige dienst(en) wordt uitgevoerd, komt de kwaliteit van de Arbo-inspanning aan de orde. Hierin worden de organisatie en technische arbeidsomstandigheden behandeld. De resultaten van de doorlichting worden in het Arboregister opgenomen en zijn richtinggevend voor het vervolg van de Arbozorginspanning.

8.4 Calamiteitenbestrijding

In het onderdeel 'bedrijfshulpverlening' (AW art. 24, VBF art. 160) wordt aangegeven op welke wijze de interne hulpverlening is georganiseerd. Te denken valt daarbij aan EHBO en brand-/calamiteitenbestrijding. In dit kader worden ook (technische) apparatuur en hulpmiddelen behandeld. Een overzicht wordt in het Arboregister opgenomen.

Bij 'noodplan en aanvalsplan' (AW art. 5) worden de belangrijkste onderdelen uit deze plannen aan de orde gesteld. Ieder is in geval van calamiteit op de hoogte van wat er van hem of haar verwacht wordt, terwijl de externe hulpverleners (brandweer, ambulancemedewerkers) op de hoogte zijn van de specifieke bedrijfssituatie. De plannen met relevante gegevens treft men aan in het Arboregister.

8.5 Communicatie en rapportage

In het onderdeel 'interne- en externe communicatie' (AW art. 9, 23, 26) komt aan de orde, hoe een en ander in de organisatie zijn beslag krijgt: in diverse vormen van overleg met de staf, het lijnmanagement, de deskundige dienst(en) en derden, waaronder de omgeving en bezoekers. Kwaliteit, inspraak en vorm van communicatie zijn belangrijke elementen voor succes. De procedure en de resultaten van de communicatie zijn in het Arboregister opgenomen.

In het onderdeel rapportage zijn de wijze van verslaglegging en vervolg aangegeven. Afspraken moeten worden nagekomen en zonodig worden bijgesteld.

8.6 Het Arboregister

Belangrijk is dat het Arbozorgsysteem gebruiksvriendelijk is. Daartoe is vereist:

- elke nieuwe medewerker het register te laten lezen en het met hem of haar door te nemen (aftekenen voor kennisname);
- bij elke werkbespreking van de leiding met de medewerkers het register door te lopen (ook de Arbowerkbesprekingsnotulen die zich hierin bevinden); idem voor de leiding en het hogere management;
- bij elk bezoek van de deskundige dienst (veiligheidskundige, bedrijfsarts) het register door te nemen;
- bij elk bezoek van belanghebbende (bijvoorbeeld commissie VGW, AI, hogere leiding) het register als uitgangspunt te nemen;
- de inhoud van het register 1 - 2 jaar aktueel te houden en na zo'n periode te archiveren.

De voortgang van de Arbo-inspanning wordt nagegaan door centrale controle van:

- het bijhouden van het Arboregister;
- afsprakenlijsten en planning;
- bevindingen van de deskundige dienst;
- vergelijking van het Arbojaarplan met het Arbojaarverslag;
- Arbodoorlichting door de deskundige dienst.

9

PROCEDURES EN WERKVOORSCHRIFTEN

In dit hoofdstuk komen enige minimum-richtlijnen voor werkprocedures en voorschriften aan de orde, waardoor veilig en verantwoord werken mogelijk wordt. Gevaarlijke, hinderlijke en ongezonde situaties kunnen bij een juiste toepassing ervan beperkt worden. Bij onderwerpen waar publicaties van de Arbeidsinspectie betrekking op hebben, is hiervan gebruik gemaakt.

Gevaarlijke, hinderlijke en ongezonde situaties die zich kunnen voordoen zijn:

- gebrek aan communicatie, waardoor onjuiste keuzen worden gemaakt, veiligheidsvoorzieningen niet worden getroffen en medewerkers elkaar in gevaar brengen;
- gebrek aan kennis, waardoor verkeerde handelingen of ingrepen worden verricht en risico's worden onderschat;
- gebrek aan controles, waardoor veiligheidsvoorzieningen niet worden genomen en veiligheidsmaatregelen achterwege blijven.

Een procedure is een schriftelijke werkafspraken, gericht op personen van verschillende afdelingen, die samen of na elkaar werkzaamheden moeten verrichten. De procedure gaat in de regel gepaard met een controle- of overdrachtslijst, voorzien van handtekeningen.

Een werkvoorschrift is een richtlijn die aangeeft hoe de werkzaamheden veilig uitgevoerd kunnen worden.

Bij het opstellen, introduceren en handhaven van procedures en voorschriften is het noodzakelijk dat er met de hieronder vermelde opmerkingen rekening wordt gehouden.

- Het moet duidelijk zijn op wie of op wat de procedure of het voorschrift betrekking heeft.
- Bij het opstellen moet nauw overleg en inspraak zijn van de betrokkenen inclusief de werknemersvertegenwoordiging.
- Het moet duidelijk zijn wie de opsteller is en namens wie (verantwoordelijkheid) de procedure of het voorschrift is opgesteld.
- Het moet duidelijk zijn of de procedure of het voorschrift van recente (geldige) datum is.
- Procedures of voorschriften dienen kort en duidelijk te stellen wat niet is toegestaan.
- Procedures of voorschriften dienen altijd mondeling met de betrokkenen te worden doorgenomen, goed leesbaar (eenvoudige taal) en kort (één à twee A4 blaadjes) te zijn. De toegankelijkheid moet zijn gewaarborgd.
- Het niet voldoen aan een procedure of voorschrift moet consequenties hebben (sanctiebeleid).

9.1 De procedure veilig werken in besloten ruimten (P 69)

In de procedure 'Veilig werken in besloten ruimte' worden de volgende hoofdstukken behandeld.

- Gevaren: brand- en ontploffingsgevaar, verstikkingsgevaar, vergiftigingsgevaar, extreem toxische stoffen, lasdampen, bewegende delen; overige gevaren, zoals stroomdoorgang, vallen, uitglijden.
- Organisatie: benodigd personeel, verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid, 'werkvergunning'.
- Constructieve veiligheidseisen: mangat, begaanbaarheid van besloten ruimten.
- Maatregelen alvorens de besloten ruimte te betreden: externe inspectie van de besloten ruimte en directe omgeving, het ledigen van de besloten ruimte, afsluiten van leidingen, ventilatie, openen van het mangat, voorkomen van onverwachts in beweging komen van machines en motoren.

- Het meten van gevaarlijke stoffen in besloten ruimten: (algemeen) het vaststellen van het zuurstofgehalte, het vaststellen van brandbare en explosieve damp-/luchtmengsels, het meten van giftige concentraties van gassen en dampen; enkele aanwijzingen bij het gebruik van meetinstrumenten, factoren die de prestatie van meetinstrumenten kunnen beïnvloeden.
- Maatregelen tijdens het werken in besloten ruimten: afzetten van de omgeving, vrijmaken van de besloten ruimte van schadelijke gassen en dampen, voorkomen van brand, zorgen voor gemakkelijke betreedbaarheid, hulpverlening en verblijfsduur; communicatie.
- Toe te passen apparatuur: onderhoud, elektrisch materieel voor ontploffingsgevaarlijke ruimten, apparatuur voor ruimten zonder gasontploffingsgevaar, apparatuur voor besloten ruimten, apparatuur voor nauwe ruimten, apparatuur voor tankschepen, het voorkomen van opladen door statische elektriciteit bij niet-elektrische apparatuur, luchtgedreven apparatuur, apparatuur om te ventileren, las- en snijgereedschap, zuurstoftoevoer, brandbare gassen, schoonmaakapparatuur.
- Persoonlijke beschermingsmiddelen en hygiëne: ademhalings- en andere beschermingsmiddelen, onderhoud, persoonlijke hygiëne.
- Wettelijke bepalingen: VBF, overige besluiten.
- Extra risico's bij het werken in besloten ruimten op RWZI's, veroorzaakt door zwavelwaterstof (zie figuur 9.1).

Voorbeeldformulier 'vergunning betreden besloten ruimten', zie bijlage 1.

9.2 De procedure 'Lassen, open vuur en vonkend gereedschap'

In deze procedure, die betrekking heeft op 'ruimten' met (verhoogd) brand- of explosiegevaar, wordt met het procedureformulier nagegaan, welke gevaarsaspecten de betreffende werkzaamheden met zich meebrengen en welke veiligheidsmaatregelen genomen dienen te worden. De procedure gaat ervan uit dat de betrokkenen in onderling overleg de gevaarsaspecten en veiligheidsmaatregelen doornemen en voorzieningen treffen. Na afloop van de werkzaamheden worden controles uitgevoerd en vindt een veilige overdracht plaats. Het ingevulde en gecontroleerde formulier moet ter plaatse aanwezig zijn met een afschrift, bijvoorbeeld in het Arboregister.

Voorbeeldformulier 'vergunning lassen en open vuur', zie bijlage 2.

9.3 Werken aan gascircuits (inclusief gascompressor, gasmotor) of gistingstank

In deze procedure, die betrekking heeft op 'ruimten' met apparatuur, zoals de gistingstank, de gashouder of andere gasbevattende apparatuur, wordt beschreven welke gevaren hier kunnen optreden en welke veiligheidsmaatregelen noodzakelijk zijn. Ook hier worden in onderling overleg gevaarsaspecten en veiligheidsmaatregelen doorgenomen en voorzieningen aangebracht. Na afloop van de werkzaamheden worden controles uitgevoerd en vindt de veilige overdracht plaats.

figuur 9.1 H₂S-vergiftigingstabel

H ₂ S concentratie		Gevolgen
10 ppm = 0,001%		Ruikbaar (lucht van rotte eieren). Veilig voor een tijd van 8 uur.
100 ppm = 0,01%		Verlamt reukzenuwen in 3-15 min. Iets prikkelende werking op ogen en keel. Dood na blootstelling van 8-48 uur.
200 ppm = 0,02%		
250 ppm = 0,025%		Reukzenuwen worden direct verlamd. Prikkelende werking op ogen en keel. Dodelijk na blootstelling van 4-8 uur.
450 ppm = 0,045%		
500 ppm = 0,05%		Verlies van verstandelijk en evenwichtsgevoel. Ademhalingsverlamming in 30-45 min. Heeft dadelijk kunstmatige ademhaling nodig. Dodelijk na een blootstelling van 30 min. tot 1 uur.
600 ppm = 0,06%		
700 ppm = 0,07%		Zal zeer snel bewusteloos worden (15 min. max.). Ademhaling zal stoppen en als niet direct hulp wordt geboden heeft het de dood ten gevolge. Heeft onmiddellijke kunstmatige ademhaling nodig. Dood treedt binnen 2-15 minuten in werking.
1000 ppm = 0,1%		

Het ingevulde en gecontroleerde formulier moet ter plaatse aanwezig zijn met een afschrift, bijvoorbeeld in het Arboregister.

VOORBEELDEN

Hieronder worden als voorbeeld werkmethoden en veiligheidsmaatregelen beschreven voor het buiten bedrijf stellen van gascircuits, gashouder en gistingstank.

Gascircuits (inclusief gascompressor, gasmotor)

- a Het gas wordt met behulp van een inertiseringsinstallatie uit de apparatuur geperst. De lozing van het (rest)gas vindt plaats via een vlamdover. De apparatuur wordt vervolgens met lucht doorgeblazen. Daarna worden metingen met gasmeetapparatuur, explosiemeting en metingen van zuurstof en zwavelwaterstof uitgevoerd.
- b Het gas wordt door waterdruk uit de apparatuur verdreven; de lozing van het restgas vindt via een vlamdover in de lucht plaats. De apparatuur wordt daarna van water ontdaan en met lucht doorgeblazen (controlemetingen met gasmeetapparatuur).

Gashouder

- a De balg of dome van de gashouder wordt eerst in de laagste stand gebracht, daarna wordt het (rest)gas met behulp van een inertiseringsinstallatie verdreven. De lozing van het (rest)gas vindt plaats via een vlamdover. De apparatuur wordt vervolgens met lucht doorgeblazen, waarna metingen met gasmeetapparatuur, explosiemeting en meting van zuurstof en zwavelwaterstof worden uitgevoerd.
- b Het gas wordt uit de gashouder verdreven door ervoor te zorgen dat deze in de laagste stand staat. Vervolgens wordt de gashouder gevuld met water en wordt het gas verdreven via de vlamdover. Mocht dit niet mogelijk zijn, dan kan met een explosieveilige luchtblower het gas verdreven worden via de vlamdover. Daarbij wordt geaccepteerd dat in de gashouder kortdurend een potentieel explosief gas/luchtmengsel aanwezig is. Deze situatie treedt op in het gebied tussen 4,4% methaan en 16% methaan in lucht. De veilige situatie kan worden vastgesteld met behulp van gasdetectie (metingen met gasmeetapparatuur, explosiemeting, meting van zuurstof en zwavelwaterstof). Bij betreding geldt de procedure 'Besloten ruimte'.

Gistingstank

- a De gasontwikkeling in de gistingstank wordt beperkt door het slib zoveel mogelijk te laten uitgisten. Het gas boven het min of meer uitgegiste slib wordt met behulp van een inertiseringsinstallatie via een vlamdover verdreven. Tijdens het leegpompen van de gistingstank blijft de inertiseringsinstallatie in werking (metingen met gasmeetapparatuur, explosiemeting, metingen van zuurstof en zwavelwaterstof). Het zuurstofgehalte in de installatie mag ongeveer 10 % zijn. Bij het leegraken van de gistingstank kan met lucht doorgeblazen worden; ook in dit geval moeten gasmetingen worden uitgevoerd; eventueel kan geaccepteerd worden dat het gas/luchtmengsel zich (zeer) kortdurend in het explosieve gebied bevindt. De procedure 'Besloten ruimte' geldt bij betreding.
- b De gasontwikkeling in de gistingstank wordt beperkt door het slib zoveel mogelijk te laten uitgisten. Via opvullen met water wordt het gas uit de tank via de vlamdover verdreven (gasmetingen uitvoeren). Daarbij wordt geaccepteerd dat in de gashouder kortdurend een potentieel explosief gas/luchtmengsel aanwezig is. Na leegtrekken van de tank zal geforceerde luchtventilatie en de procedure 'Besloten ruimte' nodig zijn.

Noodzakelijk bij alle werkzaamheden is dat goede afspraken zijn gemaakt, de circuits zijn afgesloten, de gehele procedure deskundig begeleid wordt, rekening wordt gehouden met zwavelwaterstof en stankhinder en de procedure overeenstemt met de richtlijnen van de voor de installatie verleende hinderwetvergunning.

Opmerkingen

Bij alle uit te voeren gasmetingen met draagbare gasmeetapparatuur door de meetbevoegde(n) moet rekening gehouden worden met de (persoonlijke) veiligheid. De gasconcentraties zwavelwaterstof en methaan kunnen hoog zijn. Gebruik van adequate adembescherming (bijvoorbeeld perslucht- of verse luchtmasker) is beslist noodzakelijk.

Voorbeeldformulier 'vergunning werken aan gascircuit', zie bijlage 3.

9.4 De procedure 'Werken op hoogte en boven water'

In deze procedure, die betrekking heeft op niet-routinematige werkzaamheden waarbij gevaar bestaat om van een hoogte te vallen of te water te geraken, zijn veiligheidsmaatregelen noodzakelijk. Het betreft hier zowel eigen personeel als personeel van derden. De procedure gaat ervan uit dat de gevaarsaspecten worden onderkend en dat passende veiligheidsmaatregelen worden genomen. Na afloop van de werkzaamheden worden controles uitgevoerd. Het ingevulde en gecontroleerde formulier moet ter plaatse aanwezig zijn.

Voorbeeldformulier 'vergunning werken op hoogten', zie bijlage 4.

9.5 De procedure 'Veilig werken aan elektriciteit'

In de procedure 'Veilig werken aan elektriciteit' wordt ervan uitgegaan dat bevoegde en geschikte personen aan de elektrische installatie werken, zoals dat ook in NEN 3140 is voorgeschreven.

Belangrijke veiligheidsmaatregelen zijn ondermeer:

- het schriftelijk aanwijzen van bevoegde personen;
- het plaatsen van waarschuwingen en het schriftelijk vastleggen van de te volgen procedure en de consequenties;
- de controle op het 'up-to-date' zijn van de elektrische schema's;
- het vaststellen van de spanningloze situatie; indien dit niet kan worden gerealiseerd (omdat de spanning aanwezig moet blijven), dienen spanningvoerende delen doelmatig te worden afgeschermd;
- het vergrendelen van de spanningloze situatie, zodat onbevoegden niet ongevraagd de spanning kunnen inschakelen;
- het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen, zoals gelaatscherm, elektricienshandschoenen, veiligheidshelm, isolerende kleding (nauwsluitend) en isolerend schoeisel;
- (in sommige gevallen) het opnemen van een veiligheidswacht in de procedure.

9.6 De procedure 'Alleen werken'

In de procedure 'Alleen werken' wordt ervan uitgegaan dat schriftelijk is vastgelegd welke werkzaamheden onder welke omstandigheden beslist niet alleen uitgevoerd mogen worden. Dat kunnen (de)montagewerkzaamheden zijn buiten de normale werkuren, het werken aan elektriciteit, het betreden van putten en kelders, hijs- of hefwerkzaamheden, het werken met gevaarlijke chemische stoffen, het optreden bij calamiteit.

In een aantal gevallen kan er sprake zijn van een 'grijs gebied': daar hangt het van de omstandigheden af, of er alleen dan wel met twee of meer mensen gewerkt moet worden. Als in een dergelijke situatie toch alleen gewerkt wordt, geldt de procedure 'alleen werken'; via een schriftelijke vergunningsprocedure dient dan te worden afgesproken welke minimale (veiligheids)maatregelen moeten worden getroffen inzake communicatie, routing, werkzaamheden, persoonlijke beschermingsmiddelen. Zowel de chef als de medewerker ondertekenen dan voor akkoord. De vergunning kan per opdracht of per werk worden afgegeven, eventueel voor langere duur.

9.7 De procedure 'Bezoekers'

Naast eigen medewerkers en werkrachten van buiten ontvangt een rioolwaterzuiveringsinrichting geregeld bezoekers: deelnemers aan excursies of leveranciers bijvoorbeeld. Dergelijk bezoek is in het algemeen niet op de hoogte van de (specifieke) gevaarsaspecten en moet daartegen worden gewaarschuwd.

Maatregelen voor bezoekers die bij de procedure genomen moeten worden, zijn:

- het van te voren houden van een veiligheidscontrole ronde;
- waarschuwen van andere medewerkers;
- waarschuwen voor bijzondere risico's;
- begeleiden door deskundige medewerkers (vaste routing) en toezicht;
- gevaaropleverende werktuigen eventueel uitschakelen;
- registreren en herkenbaar maken (d.m.v. badges) van bezoekers.

De procedure wordt voorzien van een af te tekenen controlelijst en in het Arboregister onder vermelding van eventuele bijzonderheden of ervaringen worden opgeborgen.

Op een rioolwaterzuiveringsinrichting komt ook 'ongenood' bezoek: spelende kinderen, nieuwsgierigen of anderen die zich op het terrein begeven. Om dergelijke bezoeken te voorkomen, dient er sprake zijn van een afgesloten terrein, goede aanduidingen (o.a. veiligheidssignalering), afgesloten en geborgde luiken, afgesloten ramen en deuren, goede afscherming en beveiliging.

9.8 De procedure 'Samenwerkende derden'

Deze procedure heeft betrekking op zelfstandig werkende 'buitenfirma's'. Indien er sprake is van derden die op een afgesloten terrein op de zuiveringsinrichting werkzaamheden verrichten, heeft alleen afgesproken te worden dat de medewerkers elkaars terrein niet betreden en dat de werkzaamheden op het ene terrein geen gevaarlijke gevolgen hebben voor het andere terrein. In het geval derden wel arbeid op een gezamenlijk niet afgesloten of ingeperkt terrein verrichten, zal de Arbozorg van derde(n) op die van de beheerder afgestemd moeten worden.

De volgende procedures moeten dan worden afgesproken.

- De derden moeten de voorschriften en richtlijnen van de beheerder ontvangen. Deze gelden nu ook voor derden.
- De richtlijnen worden met de medewerkers van derden doorgenomen.

- Zowel de derden als de beheerder benoemen (een) contactpers(o)on(en), die met elkaar contact onderhouden over de werkzaamheden en de gevaarsaspecten. De contactpersonen moeten ook daadwerkelijk op het terrein aanwezig zijn.
- Veiligheidscontroles worden zowel door de beheerder als door derden voor hun eigen personeel gehouden, met als doel het gedrag van de ene groep geen (extra) gevaar voor de andere groep te laten opleveren.
- Overleg tussen de contactpersonen kan voor beide groepen tot extra afscherming, aanvullende persoonlijke beschermingsmiddelen, aanvullende veiligheidsvoorzieningen leiden.
- Er zullen voorlichtingsbijeenkomsten voor beide groepen gehouden moeten worden.
- Het kan noodzakelijk zijn keuringscertificaten van apparatuur, hijs/hefmiddelen, steigers van derden aan de beheerder voor te leggen.

9.9 Werken met stoffen

Bij het werken met stoffen is het noodzakelijk zich op de hoogte te stellen van:

- de stoffeigenschappen, bijvoorbeeld uit de chemiekaart, het etiket of de gegevens van de leverancier (NEN 2011 stofkaarten);
- de gevaarsaspecten: inademing van damp, gas, stof en nevel, huiddoorgang, aantasting van de huid, brand of explosie;
- de plaats waar de stof(fen) gebruikt worden, de gevaarsaspecten in de (directe) omgeving en de omstandigheden waaronder de stof(fen) worden gebruikt;
- te nemen veiligheidsmaatregelen: ventilatie, beperken of uitsluiten van roken/open vuur, afzetten van de omgeving en het aanbrengen van waarschuwingen (veiligheidssignalering);
- het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen: lichaamsbescherming, adembescherming, gezichtsbescherming.

Stoffeigenschappen:

De WMS (Wet milieugevaarlijke stoffen) vermeldt een aantal stoffen met bijbehorende etiketten en categorieën (zie ook de chemiekaart of stofkaart).

- (Zeer) giftige stoffen

Deze stoffen kunnen bij inademen, inslikken of opname door de intacte huid ernstige acute of blijvende schade voor de gezondheid veroorzaken met kans op dodelijke afloop. De indeling is als volgt:

Eigenschappen	Wijze van opnemen		
	Inademen	Huidopname	Inslikken
Zeer giftig	LC 50 rat < 0,5 mg/l (4h)	LD 50 rat < 50 mg/kg	LD 50 rat < 25 mg/kg
Giftig	0,5 < LC 50 rat < 2 mg/l (4h)	50 < LD 50 rat < 400 mg/kg	25 < LD 50 rat < 200 mg/kg
Schadelijk	2 < LC 50 rat < 20 mg/l (4h)	400 < LD 50 rat < 2000 mg/kg	200 < LD 50 rat < 2000 mg/kg

LC 50 rat 10 mg/l (4h) wil zeggen dat 50% van de proefdieren in 4 uur sterft bij een concentratie van 10 milligram per liter lucht.

LC 50 rat 10 mg/kg wil zeggen dat 50% van de ratten sterft bij een opname concentratie van 10 milligram per kilogram lichaamsgewicht.

— Corrosieve of bijtende stoffen

Deze stoffen kunnen bij aanraking levende weefsels vernietigen en metalen aantasten, waarbij gevaarlijke dampen kunnen vrijkomen. Zij kunnen ook onder (grote) warmte-ontwikkeling reageren met andere stoffen en daarbij spatten en/of verdampen.

— Irriterende stoffen

Deze stoffen kunnen door directe, langdurige of herhaalde aanraking met de huid of de slijmvliezen ontsteking of lichte brandwonden veroorzaken.

— Oxyderende stoffen

Deze stoffen kunnen door contact met de huid of de ademhalingsorganen irriterend werken. Bij contact met brandbare stoffen kan spontane ontbranding of explosie ontstaan.

— Ontvlambare stoffen

De stoffen kunnen door open vuur, vonken en hoge temperatuur in brand raken of ontploffen.

De indeling van deze stoffen naar vlampunt is als volgt:

Eigenschappen	Vlampunt
Zeer licht ontvlambaar	Vlampunt < 0 °C; kookpunt < 35 °C
Licht ontvlambaar	0 °C < vlampunt < 21 °C
Ontvlambaar	21 °C < vlampunt < 55 °C
Brandbaar	55 °C < vlampunt < 100 °C

Onder vlampunt wordt verstaan: de laagste temperatuur in °C waarbij een brandbare vloeistof onder standaard omstandigheden zoveel damp ontwikkelt, dat deze tot ontsteking gebracht kan worden met behulp van een ontstekingsbron van voldoende energie.

De stoffeigenschappen kunnen van het etiket op de verpakking worden afgelezen. De zogenaamde R-zinnen (risicozinnen) geven bijzondere gevaareigenschappen aan, de S-zinnen (veiligheidszinnen) de veiligheidsaanbevelingen.

Het ontbreken van gevaaraanduidingen en of R- en S-zinnen wil niet zeggen dat de stof ongevaarlijk is!

Een belangrijke fysische grootte bij vloeistoffen is de dampspanning (zie ook de chemiekaart). Bij een dampspanning hoger dan 50 millibar (bij 20 °C) zal de vloeistof in het algemeen zo snel verdampen dat inademing van de damp mogelijk is.

Bij het opstellen van (werk)voorschriften moet met het voorgaande rekening worden gehouden.

Werken met oplosmiddelen

Om het gevaar bij het gebruik van oplosmiddelen die brandbaar zijn te beperken, zullen roken, open vuur en vonken in het algemeen niet toegestaan zijn, terwijl het gebruik van explosie veilige apparatuur en/of niet-vonkend gereedschap noodzakelijk is. De aanwezigheid van blusmiddelen is vaak noodzakelijk.

Omdat vloeistof verdampt, zijn ventilatievoorzieningen en persoonlijke beschermingsmiddelen noodzakelijk; hoe groter het verdampend oppervlak, des te groter de dampbelasting. Hetzelfde geldt bij temperatuurverhoging. Dit geldt ook voor oplosmiddelen die niet brandbaar zijn.

Werken met bijtende stoffen

Bijtende stoffen tasten bepaalde materialen aan of werken daarop in. Verder kunnen ze een gevaar opleveren voor de gezondheid (brandwonden, oogletsel, longoedeem). Er dient daarom gebruik gemaakt te worden van persoonlijke beschermingsmiddelen, zoals gelaatscherm, voorschot, kunststof handschoenen, laarzen en adembescherming. Bij dampvorming is goede ventilatie noodzakelijk. Bij het lossen van stoffen uit een tankauto of uit containers moet gebruik worden gemaakt van een losvoorschrift, waarin als aandachtspunten minimaal zijn opgenomen:

- afzetten van de losplaats;
- controles van tankinhoud, slangen en aansluitingen (ook die welke de tankautochauffeur heeft gemaakt), lekkages;
- controles tijdens het overbrengingsproces (uitsluiten van lekkage, overvulling);
- maatregelen bij calamiteit.

De mogelijkheid tot verkeerde aansluitingen dient uitgesloten te zijn. Bij toevoegingen aan tanks, bassins moet gewaakt worden voor hevelen (eventueel hevelonderbreker aanbrengen) en voor spatten.

Werken met verf

Een goede ventilatie, afgestemd op de eigenschappen van de verf, is noodzakelijk. Verder dienen adembescherming en geschikte handschoenen te worden gedragen. Veel oplosmiddelen, zoals methylethylketon, xyleen, toluen kunnen bij langdurig inademen op het zenuwstelsel inwerken. Verf op waterbasis of op lijnoliebasis heeft dit bezwaar niet. Het gebruik van loodmenie wordt wegens giftigheid ontraden.

Bij het schilderen in de buitenlucht moet tevens met spatten rekening worden gehouden. Een veiligheidsbril is dan noodzakelijk. Bij verfspuiten moet rekening worden gehouden met de spuitniveau en met elektrostatische oplading en ontlading, met kans op brand of explosie. Roken en het gebruik van open vuur is verboden.

Sommige verfsoorten bevatten metalen in de vorm van koperoxyden, zinkoxyde- en/of organische tinverbindingen. Deze kunnen schadelijk zijn voor de gezondheid.

Tweecomponent-verfsystemen, zoals epoxycoatings en polyesterharsen, kunnen tot overgevoeligheid leiden met allergische verschijnselen, zoals huidreacties.

Werken met kunststoffen

Bij het werken met kunststoffen moet worden gelet op de brandbaarheid van de kunststof en de ontledingsdampen (bij verhitten, verspanen). Stofontwikkeling moet worden vermeden. Ventilatie, eventueel in combinatie met adembescherming is aan te raden. Contact van verwekende kunststof met de huid moet worden vermeden.

Werken met asbest

Het zelf werken met asbest of asbesthoudende stoffen moet met klem worden ontraden. Sloopwerkzaamheden en reparaties moeten worden uitbesteed aan gespecialiseerde bedrijven. Voordat zo'n bedrijf met de werkzaamheden begint, moet een door de Arbeidsinspectie goedgekeurd werkplan worden overgelegd dat minimaal de volgende elementen bevat:

- werkzaamheden, lokatie(s), bereikbaarheid en werkduur;
- toe te passen gereedschappen;
- wijze van schoonhouden van de werkomgeving;
- gebruik en beheer van persoonlijke beschermingsmiddelen en kleding;
- arbeidshygiënische voorzieningen en procedures;
- schaft-, was-, douche-, kleed- en toiletruimtes;
- aparte compartimenten;
- bezoekersregelingen;
- meetprocedures tijdens de uitvoering;
- werk- en rusttijden;
- EHBO, medische begeleiding en registratie van blootgestelde werknemers;
- behandeling en afvoer van afval en restanten (inclusief filters, stofzakken en dergelijke);
- voorlichting en training van werknemers;
- de naam van de deskundige onder wiens toezicht het werk wordt uitgevoerd;
- een verklaring van geen bezwaar van de werknemers die de werkzaamheden gaan uitvoeren.

Werken met bestrijdingsmiddelen

Bestrijdingsmiddelen zijn stoffen die schadelijk voor de gezondheid kunnen zijn. De stoffen kunnen poedervormig, korrelvormig of als emulsie op waterbasis worden toegepast. De vloeistof op waterbasis is vaak een goede keuze. Bestrijdingsmiddelen moeten in een goed geventileerde kast worden opgeslagen.

(Chemisch) afval

Stoffen die in het besluit chemische afvalstoffen (BACA) zijn vermeld, worden als chemisch afval beschouwd. Ook chemische stoffen die na gebruik in de verpakking over blijven, zijn, afhankelijk van de hoeveelheid op de lijst en de chemische-afvalstoffenklasse, chemisch afval. Dit afval kan door vermenging met andere stoffen soms gevaarlijker zijn dan de oorspronkelijke stof zelf. Het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen is noodzakelijk. Ventilatievoorzieningen, opslagvoorzieningen en brandpreventie zijn nodig.

Afvalstoffen moeten in het algemeen brandveilig en broeiveilig worden opgeslagen en verwerkt. In het geval van chemisch afval en normaal afval is registratie van type, hoeveelheid en de afnemer (vergunninghouder) noodzakelijk. Per lokatie is één functionaris verantwoordelijk.

9.10 Melding van ongevallen en incidenten

Bij het melden van een ongeval wordt onderscheid gemaakt in:

- melding intern, onderzoek en analyse;
- melding extern, onderzoek en analyse door de Arbeidsinspectie.

Elk (bijna)ongeval of incident moet onmiddellijk intern worden gemeld. De EHBO of andere hulpverleners moet(en) direct ingezet kunnen worden. Daarbij is het van belang dat tijdstip, betrokkene(n), ongevalsplaats en aard van het gebeurde duidelijk worden gemeld en in een later stadium worden beschreven. De afdeling waar het ongeval/incident plaats heeft gevonden, voert zelf een onderzoek uit, waarbij getuigen en omstandigheden worden betrokken. Hier vloeien aanbevelingen uit voort ter preventie.

Direct na het ongeval moeten maatregelen worden getroffen om herhaling te voorkomen.

Bij een ernstig ongeval (ongeval met ziekenhuisopname langer dan 24 uur) moet binnen 24 uur de Arbeidsinspectie worden gewaarschuwd. Hetzelfde geldt voor een ongeval met blijvend letsel, invaliditeit of dood, of een incident met een schade groter dan f 100.000,-.

In dergelijke gevallen mag aan de ongevalsplaats niets worden veranderd of opgeruimd totdat de Arbeidsinspectie of de politie de plek vrijgeeft. Daarna wordt de bovenstaande procedure (melding en ongevalsonderzoek) gevolgd. De melding van ongevallen is een verplichting volgens artikel 9 van de Arbowet.

Melding van gevaarlijke situaties

In artikel 12 van de Arbowet wordt aangegeven dat elke medewerker de door hem opgemerkte gevaren voor veiligheid en gezondheid terstond aan de werkgever of zijn chef moet melden. Het is noodzakelijk dat dit behalve mondeling ook schriftelijk gebeurt via een voorschrift en formulier, waarop plaats, tijd, situatie en het te melden gevaar beschreven staat (in het Arbojaarverslag moet hiervan melding worden gemaakt). Degene die de melding ontvangt, zal zich direct op de hoogte stellen van het gevaar en passende maatregelen nemen. Hij zal dit ook zijn chef moeten melden. De melding dient in het Arboregister te worden opgenomen.

9.11 De veiligheidssignalering

Volgens het veiligheidsbesluit Veiligheidssignalering, de VBF-artikelen 188a en NEN 3011 is het noodzakelijk dat aanduidingen op apparatuur in gebouwen en op verpakking zijn aangebracht.

Belangrijke aandachtspunten daarbij zijn:

- plaats van de aanduiding;
- afmetingen ervan;
- leesbaarheid (vanuit elke gezichtshoek);
- aantal (herhaling van de aanduiding);
- kennis van de aanduiding en begrip ervan onder medewerkers en bezoekers.

In de zelfinspectierondes op de installaties moeten controles op leesbaarheid en aanwezigheid van de veiligheidssignalering worden uitgevoerd. Na reparatie en renovatie of vervanging is het zaak de veiligheidssignalering (weer) aan te brengen. Naast de officiële veiligheidssignalering en aanduidingen is het verstandig aanvullende aanduidingen te plaatsen en daar zowel mondeling als schriftelijke informatie over te geven.

BIJLAGEN

BIJLAGE 1

voorbeeldformulier
'vergunning betreden besloten ruimten'

VOORBEELD
VERGUNNING
BETREDEN BESLOTEN RUIMTEN

Copieën naar:
 toezichthouder
 technische dienst
 veiligheidsregister
 veiligheidsdienst

ALGEMEEN

Afdeling : Datum : Geldigheidsduur: (max 8 uur)
 Object : Tijdstip uitvoering: Toezichthouder :
 Uitvoering door:

UIT TE VOEREN WERKZAAMHEDEN (eventueel korte omschrijving)

GEVAARSASPECTEN (eventueel korte omschrijving)

vergiftiging
 brand/explosie
 zuurstofgebrek/verstikking
 chemicaliëncontact
 lawaai
 bewegende delen
 gevaar in de omgeving tijdens betreden

Welke gevaarlijk(e) produkt(en) bevat(te) de ruimte

VEILIGHEIDSMATREGELEN (eventueel korte omschrijving)

alle afsluiters blokkeren/labelen
 leidingen afkoppelen/afblinden
 afsluitermantel(s) sluiten/labelen
 stikstoftoevoer afblinden
 bodemafluiter open/verwijderen
 elektriciteit uitschakelen/blokkeren
 smeltveiligheid verwijderen
 werkschakelaar vergrendelen/labelen
 markeren/afzetten werkplek
 reinigen met
 gas-/damp-/stofvrij maken met
 (mechanisch) ventileren
 communicatie (welke signalen)
 veiligheidswacht
 reddingslijn en gordel
 persluchtmasker/verse luchtmasker
 oogbescherming
 helm/handschoenen/laarzen
 hijs-/lierwerk
 verlichting (Ex)
 elektrische apparatuur Ex/50 V ~ / 110 V =
 brandblusmiddelen/waterslang
 ontvluchtingsmogelijkheden
 reddingsprocedure

METINGEN

		1e (..... uur)	2e (..... uur)	3e (..... uur)	
<input type="checkbox"/> zuurstof	(min. 20 %)	.....	.....	.....	vol%
<input type="checkbox"/> brandbaar gas	(max. 10% LEL)	.....	.....	.....	% LEL
<input type="checkbox"/>	°C / dB(A) /				
<input type="checkbox"/> schadelijke stof(fen)	MAC-waarde(n)				
Naam schadelijke stof(fen)		.....	.....	.....	ppm

Gemeten door:

VERBLIJFSDUUR IN DE RUIMTE

Maximale verblijfsduur minuten (10 – 60 minuten)
 Pauzes minuten 1¼ x (10 – 60 minuten)

CONTROLE VAN DE MAATREGELEN EN ACCOORDBEVINDING

Functie	Naam	Datum/tijdstip
<input type="checkbox"/> chef uitvoerder		
<input type="checkbox"/> uitvoerder		
<input checked="" type="checkbox"/> veiligheidswacht		
<input type="checkbox"/> toezichthouder		

CONTROLE NA BEEINDIGING WERKZAAMHEDEN

Functie	Naam	Accoord/niet accoord
<input type="checkbox"/> toezichthouder		Accoord/niet accoord
<input type="checkbox"/> uitvoerder		Accoord/niet accoord

BIJLAGE 2

voorbeeldformulier
'vergunning lassen en open vuur'

VOORBEELD

VERGUNNING LASSEN EN OPEN VUUR

Copieën naar:

- toezichthouder
 technische dienst

- veiligheidsregister
 veiligheidsdienst

ALGEMEEN

Afdeling :
 Object :
 Uitvoering door:

Datum :
 Tijdstip uitvoering:

Geldigheidsduur: (max 8 uur)
 Toezichthouder :

UIT TE VOEREN WERKZAAMHEDEN (eventueel korte omschrijving)

GEVAARSASPECTEN (eventueel korte omschrijving)

- vergiftiging
 brand/explosie

- elektrocutie
 vonkenregen

- hitte straling

Welk produkt(en) bevat of bevatte de ruimte/object

VEILIGHEIDSMATREGELEN (eventueel korte omschrijving)

- ruimte/apparatuur reinigen met
- object vullen met water/inertgas
- brandbare/gevaarlijke stoffen verwijderen tot op .. mtr. van het object
- omgeving koel/nat houden/afdekken
- ketels/leidingen tot op mtr. van werkobject/in de ruimten reinigen/vullen met water/inert gas afsluiten/afdekken/controleren op lekkages •

- objecten loskoppelen/isoleren/ afschermen
- (mechanisch) ventileren
- riool op damp controleren/afsluiten
- apparatuur aarden (elektrisch lassen)
- deuren/ramen sluiten
- doorvoer naar andere ruimten dicht
- afzetten/markeren van de werkplek tot op mtr.
- vluchtwegen (welke).....
- brandwacht (naam).....

- blusmiddelen (welke)
- persoonlijke beschermingsmiddelen
- communicatiemiddelen (welke)

METINGEN

		1e (..... uur)	2e (..... uur)	3e (..... uur)	
<input type="checkbox"/> zuurstof	(min. 20 %)	.....	.....	.....	vol%
<input type="checkbox"/> brandbaar gas	(max. 10% LEL)	.....	.....	.....	% LEL
<input type="checkbox"/> schadelijke stof(fen)					
Naam schadelijke stof(fen)	MAC-waarde(n)	.....	.....	.....	ppm

meting in object
 Gemeten door:

meting in de omgeving op ... m van werkzaamheden
 Accoord/niet accoord

CONTROLE VAN DE MAATREGELEN EN ACCOORDBEVINDING

Functie	Naam	Datum/tijdstip
<input type="checkbox"/> chef uitvoerder		
<input type="checkbox"/> uitvoerder		
<input type="checkbox"/> veiligheidswacht		
<input type="checkbox"/> toezichthouder		

CONTROLE NA BEEINDIGING WERKZAAMHEDEN

Functie	Naam	
<input type="checkbox"/> toezichthouder		Accoord/niet accoord
<input type="checkbox"/> uitvoerder		Accoord/niet accoord

* doorhalen wat niet van toepassing is

BIJLAGE 3

voorbeeldformulier
'vergunning werken aan gascircuit'

VOORBEELD
VERGUNNING
WERKEN AAN GASCIRCUIT

Copieën naar:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> toezichthouder | <input type="checkbox"/> veiligheidsregister |
| <input type="checkbox"/> technische dienst | <input type="checkbox"/> veiligheidsdienst |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

ALGEMEEN

Afdeling :	Datum :	Geldigheidsduur: (max 8 uur)
Object :	Tijdstip uitvoering:	Toezichthouder :
Uitvoering door:		

UIT TE VOEREN WERKZAAMHEDEN (eventueel korte omschrijving)

GEVAARSASPECTEN (eventueel korte omschrijving)

VAN HET GASCIRCUIT

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

RONDOM HET GASCIRCUIT

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

INSPECTIES EN CONTROLES

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> gasdichtheid | <input type="checkbox"/> materiaalaantasting | <input type="checkbox"/> niveau-aanduiding |
| <input type="checkbox"/> drukveiligheid | <input type="checkbox"/> ophangmechanisme | <input type="checkbox"/> |

VEILIGHEIDSMATREGELEN (eventueel korte omschrijving)

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> afsluiters blokkeren, markeren en spui openen | <input type="checkbox"/> waterslang | <input type="checkbox"/> veiligheidshelm |
| <input type="checkbox"/> leidingen afkoppelen en afblinden | <input type="checkbox"/> brandblusser PG/BCF * | <input type="checkbox"/> werkhandschoenen |
| <input type="checkbox"/> steekflenzen plaatsen | <input type="checkbox"/> verlichting Ex/24 V * | <input type="checkbox"/> regenpak |
| <input type="checkbox"/> met lucht ventileren | <input type="checkbox"/> gereedschap 24 V/pneum/vonkarm * | <input type="checkbox"/> gehoorbescherming |
| <input type="checkbox"/> inertiseren met stikstof | <input type="checkbox"/> ventilator Ex | <input type="checkbox"/> persluchttoestel/verse luchtmasker |
| <input type="checkbox"/> opstarten met | <input type="checkbox"/> portofoon | <input type="checkbox"/> EHBO-trommel |
| | <input type="checkbox"/> zaklantaarn Ex | <input type="checkbox"/> |

METINGEN

		1e (..... uur)	2e (..... uur)	3e (..... uur)	
<input type="checkbox"/> zuurstof	(min. 20 %)	.....	.....	.....	vol%
<input type="checkbox"/> brandbaar gas	(max. 10% LEL)	.....	.....	.....	% LEL
<input type="checkbox"/> schadelijke stof(fen)					
Naam schadelijke stof(fen)	MAC-waarde(n)	.....	.....	.....	ppm

Gemeten door: Accoord/niet accoord

CONTROLE VAN DE MAATREGELEN EN ACCOORDBEVINDING

Functie	Naam	Datum/tijdstip
<input type="checkbox"/> chef uitvoerder		
<input type="checkbox"/> uitvoerder		
<input type="checkbox"/> veiligheidswachter		
<input type="checkbox"/> toezichthouder		

CONTROLE NA BEEINDIGING WERKZAAMHEDEN

Functie	Naam	
<input type="checkbox"/> toezichthouder		Accoord/niet accoord
<input type="checkbox"/> uitvoerder		Accoord/niet accoord

* doorhalen wat niet van toepassing is

BIJLAGE 4

voorbeeldformulier
'vergunning werken op hoogten'

VOORBEELD

VERGUNNING WERKEN OP HOOGTEN

Copieën naar:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> toezichthouder | <input type="checkbox"/> veiligheidsregister |
| <input type="checkbox"/> technische dienst | <input type="checkbox"/> veiligheidsdienst |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

ALGEMEEN

Afdeling :	Datum :	Geldigheidsduur: (max 8 uur)
Object :	Tijdstip uitvoering:	Toezichthouder :
Uitvoering door:		

UIT TE VOEREN WERKZAAMHEDEN (eventueel korte omschrijving)

GEVAARSASPECTEN (eventueel korte omschrijving)

- vallen getroffen worden door

VEILIGHEIDSMaatregelen (eventueel korte omschrijving)

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> afzetten/markeren van de werkplek
<input type="checkbox"/> controle klimmateriaal (welke)
<input type="checkbox"/> controle steigermateriaal (welke)
<input type="checkbox"/> wie heeft de steiger opgebouwd? (certificaat)
<input type="checkbox"/> controle op afscherming | <input type="checkbox"/> controle op verankering/vast zetten klim-/steigermateriaal
<input type="checkbox"/> plaatsing vangnet inclusief controle op dichtheid en verankering
<input type="checkbox"/> afspreken hijs-/hijsignalen (welke)
<input type="checkbox"/> bestrijden gladheid
<input type="checkbox"/> communicatie (welke signalen) | <input type="checkbox"/> reddingslijn en valgordel
<input type="checkbox"/> helm, handschoenen, veiligheids-schoenen, adembescherming
<input type="checkbox"/> elektrische apparatuur 220 V met aardlek 30 mA/Ex
<input type="checkbox"/> ontvluchttingsmogelijkheden (welke)
<input type="checkbox"/> reddingsprocedure |
|---|--|--|

METINGEN

		1e (..... uur)	2e (..... uur)	3e (..... uur)	
<input type="checkbox"/> zuurstof	(min. 20 %)	.....	.....	.....	vol%
<input type="checkbox"/> brandbaar gas	(max. 10% LEL)	.....	.....	.....	% LEL
<input type="checkbox"/>	°C / dB(A) /				
<input type="checkbox"/> schadelijke stof(fen)	MAC-waarde(n)				
Naam schadelijke stof(fen)		.....	.....	.....	ppm

Gemeten door: Accoord/niet accoord

CONTROLE VAN DE MAATREGELen EN ACCOORDBEVINDING

Functie	Naam	Datum/tijdstip
<input type="checkbox"/> chef uitvoerder		
<input type="checkbox"/> uitvoerder		
<input type="checkbox"/> veiligheidswachter		
<input type="checkbox"/> toezichthouder		

CONTROLE NA BEEINDIGING WERKZAAMHEDEN

Functie	Naam	
<input type="checkbox"/> toezichthouder		Accoord/niet accoord
<input type="checkbox"/> uitvoerder		Accoord/niet accoord

