

1085-05

1011

100water 2ilverine 1000000

85-05

37/440(85-05)

**BIBLIOTHEEK DE HAAT**

Droevendaalsesteeg 3a

Postbus 241

6700 AE Wageningen

**stora**

postbus 414, 2280 AK rijswijk  
sir winston churchill laan 273

☎ 070 - 980.287

stichting toegepast onderzoek reiniging afvalwater

Veiligheid

op

rioolwaterzuiveringsinrichtingen

(Uitgave 1985)

1640007

7 FEB 2002



## Ten geleide

1	VEILIGHEID IN HET ONTWERP	1 - 33
1.1	Algemeen	1 - 3
1.1.1	<i>inleiding</i>	1
1.1.2	<i>terreinindeling van rioolwaterzuiveringsinrichtingen; gevaren-</i> <i>zones</i>	1 - 2
1.1.3	<i>procesveiligheid</i>	2 - 3
1.2	Gebouwen, onderdelen van gebouwen en installaties	3 - 15
1.2.1	<i>kleed- en wasgelegenheid</i>	3
1.2.2	<i>sanitaire voorzieningen</i>	3
1.2.3	<i>kantine/keuken</i>	3 - 4
1.2.4	<i>bedieningsruimte</i>	4
1.2.5	<i>procescontroleruimte</i>	4 - 5
1.2.6	<i>kantoren</i>	5
1.2.7	<i>werkplaats</i>	5 - 6
1.2.8	<i>chemicaliënopslag</i>	6 - 7
1.2.9	<i>slibverwerkingsgebouw</i>	7 - 8
1.2.10	<i>gasmotorengedouw/gascompressorengedouw</i>	8 - 9
1.2.11	<i>putten en kelders</i>	9 - 10
1.2.12	<i>laboratoria</i>	10 - 11
1.2.13	<i>slibgistinginstallatie</i>	11 - 12
1.2.14	<i>gashouder</i>	12 - 13
1.2.15	<i>sliblagunes en slibbufferputten</i>	13 - 14
1.2.16	<i>gemalen</i>	15
1.3	Bouwkundige voorzieningen	16 - 27
1.3.1	<i>leuningen en andere afschermingen</i>	16 - 17
1.3.2	<i>looppaden en vluchtwegen</i>	17 - 18
1.3.3	<i>trappen en ladders</i>	18 - 19
1.3.4	<i>vloeren</i>	20
1.3.5	<i>bliksemafleiders</i>	20 - 21
1.3.6	<i>verlichting</i>	21
1.3.7	<i>ventilatie</i>	21 - 22
1.3.8	<i>brand- en explosiebeperkende voorzieningen</i>	22 - 23
1.3.9	<i>geluidbeperkende voorzieningen</i>	23 - 24
1.3.10	<i>drinkwatervoorziening</i>	24
1.3.11	<i>elektriciteitsvoorziening</i>	24 - 26
1.3.12	<i>verwarming</i>	26
1.3.13	<i>gasvoorziening</i>	26 - 27
1.4	Overige voorzieningen in het ontwerp	27 - 33
1.4.1	<i>afschermingen van machines</i>	27 - 29
1.4.2	<i>veiligheidssignalering en andere waarschuwingen</i>	29 - 30
1.4.3	<i>codering van leidingen, leidingwerk en elektra</i>	30
1.4.4	<i>detectiesystemen</i>	30 - 32
1.4.5	<i>hulpverleningsapparatuur</i>	32 - 33
1.4.6	<i>regel- en bedieningsapparatuur</i>	33
2	VEILIGHEID IN DE BEDRIJFSVOERING	35 - 85
2.1	Inleiding	35
2.2	Veiligheidsorganisatie	35 - 41

2.2.1	<i>algemeen</i>	35
2.2.2	<i>arbeidsomstandighedenbeleid</i>	35
2.2.3	<i>instructie en voorlichting</i>	35 - 36
2.2.4	<i>gezondheidsaspecten</i>	36
2.2.5	<i>behandeling en bestrijding van calamiteiten (organisatorisch)</i>	36 - 37
2.2.6	<i>ongevalsmelding en -registratie</i>	38 - 39
2.2.7	<i>EHBO en EHAU</i>	40 - 41
2.3	<b>Arbeidsomstandigheden</b>	41 - 66
2.3.1	<i>algemeen onderhoud en terreinonderhoud</i>	41 - 43
2.3.2	<i>laboratoriumwerkzaamheden</i>	43 - 46
2.3.3	<i>werken in de werkplaats</i>	46 - 47
2.3.4	<i>lassen en gebruik van open vuur</i>	47 - 48
2.3.5	<i>werken in besloten ruimten</i>	48 - 51
2.3.6	<i>werken met chemicaliën</i>	52 - 55
2.3.7	<i>werken met gereedschappen en materieel</i>	55 - 59
2.3.8	<i>hygiëne</i>	60
2.3.9	<i>gevaarlijke arbeidsomstandigheden</i>	60 - 64
2.3.10	<i>ergonomische aspecten</i>	64 - 66
2.4	<b>Klimatologische omstandigheden</b>	66 - 69
2.4.1	<i>binnenklimaat (arbeidsklimaat)</i>	66 - 68
2.4.2	<i>buitenklimaat</i>	68 - 69
2.5	<b>Energievoorziening en slibverwerking</b>	69 - 78
2.5.1	<i>slibgistinginstallatie, opstarten en leegmaken</i>	69 - 72
2.5.2	<i>sliblagunes en slibbufferputten</i>	72
2.5.3	<i>slibverwerking</i>	72 - 74
2.5.4	<i>slibgistingsgascircuit</i>	74 - 76
2.5.5	<i>aardgas, propaan en butaan</i>	76
2.5.6	<i>drinkwatervoorziening</i>	76
2.5.7	<i>bedrijfswatervoorziening</i>	76 - 77
2.5.8	<i>elektriciteitsvoorziening</i>	77
2.5.9	<i>centrale verwarming</i>	77
2.5.10	<i>lucht- en vacuümvoorzieningen</i>	77
2.5.11	<i>persluchtleidingen voor ademhalingsdoeleinden</i>	77
2.6	<b>Bescherming, beveiliging</b>	78 - 85
2.6.1	<i>persoonlijke beschermingsmiddelen</i>	78 - 79
2.6.2	<i>reddingsmiddelen</i>	80
2.6.3	<i>meetapparatuur</i>	80 - 83
2.6.4	<i>bestrijdingsmethoden en -middelen</i>	83 - 85
3	<b>WETGEVING MET BETREKKING TOT VEILIGHEID</b>	87 - 98
3.1	<b>De Veiligheidswet 1934 (VW'34)</b>	87 - 88
3.1.1	<i>grondslagen van de Veiligheidswet 1934</i>	87
3.1.2	<i>uitvoeringsbesluiten</i>	87
3.1.3	<i>bevoegdheden van de Arbeidsinspectie</i>	87
3.1.4	<i>medische keuringen</i>	87
3.1.5	<i>veiligheidscertificaten en eisen van deskundigheid</i>	87 - 88
3.2	<b>De Arbeidsomstandighedenwet</b>	88 - 92
3.2.1	<i>grondslagen van de Arbowet</i>	88
3.2.2	<i>artikelsgewijze behandeling van de Arbowet</i>	89 - 93
3.3	<b>Civielrechtelijke aansprakelijkheid ten aanzien van derden</b>	92 - 94
3.3.1	<i>inleiding</i>	92
3.3.2	<i>indeling van derden</i>	92
3.3.3	<i>civielrechtelijke aansprakelijkheid</i>	92 - 93
3.3.4	<i>consequenties voor de inrichting</i>	93 - 94

3.4	Strafrechtelijke aansprakelijkheid	94 - 96
3.4.1	<i>algemeen</i>	94
3.4.2	<i>aansprakelijkheid van de kwaliteitsbeheerder</i>	94 - 95
3.4.3	<i>aansprakelijkheid van de werknemers</i>	95 - 96
3.4.4	<i>aansprakelijkheid jegens derden</i>	96
3.4.5	<i>vervolgijng</i>	96
3.5	Overige relevante wetgeving	96 - 98
3.5.1	<i>Hinderwet</i>	96 - 97
3.5.2	<i>Arbeidswet 1919</i>	97
3.5.3	<i>wet Geluidhinder</i>	97
3.5.4	<i>wet inzake de luchtverontreiniging</i>	97
3.5.5	<i>wet gevaarlijke stoffen</i>	97
3.5.6	<i>wet op de gevaarlijke stoffen</i>	97 - 98
3.5.7	<i>Stoomwet</i>	98

BIJLAGEN:

1. Trefwoordenlijst
2. Relevante Publicatiebladen Arbeidsinspectie
3. Overzicht relevante voorschriften uit het VBF
4. Adressen Arbeidsinspectie

## Ten geleide

Deze tweede, geheel herziene editie van het STORA-rapport "Veiligheid op rioolwaterzuiveringsinrichtingen" vervangt de eerste uitgave uit 1977 en weerspiegelt de jongste wettelijke eisen en voorschriften op veiligheidsgebied, zoals opgenomen in - bijvoorbeeld - de Arbeidsomstandighedenwet.

Op technisch niveau werd het rapport aanzienlijk uitgebreid of vernieuwd. Voorbeelden hiervan zijn de paragrafen/hoofdstukken over eigen-energieopwekking en slibverwerking; uiteraard is ook de kritiek op de vorige editie verwerkt.

Het onderzoek, dat aan dit rapport ten grondslag ligt, werd door het algemeen bestuur van de STORA opgedragen\* aan de Stichting Eerste Regionale Bedrijfsveiligheids- en Milieudienst (SEREB) te Geldermalsen en namens de STORA begeleid door mr. H.J. Tuntler (voorzitter), ing. H. Geurkink en ir. F.H.H. Leuverink. De redactionele verantwoordelijkheid berustte bij het STORA-secretariaat.

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

Rijswijk, juni 1985

De directeur van de STORA

drs. J.F. Noorthoorn van der Kruijff

---

\*De Onderzoekadviescommissie, die daartoe adviseerde, bestond uit:  
prof.ir. A.C.J. Koot (voorzitter), drs. J.F. Noorthoorn van der Kruijff (secretaris) en prof.dr. P.G. Fohr, ir. R. Karper, drs. S.P. Klapwijk, ir. A.A. van der Koppel, dr. E.J.M. Kobus, ir. C.H. Kuggeleijn, ir. J.S. Kuiper, ir. Tj. Meijer, ir. H.M.J. Scheltinga, dr.ir. D.W. Scholte Ubing, ir. J. van Selm, drs. A.A. Wismeijer (leden).

# 1 VEILIGHEID IN HET ONTWERP

## 1.1 Algemeen

### 1.1.1 *inleiding*

De veiligheid op de rioolwaterzuiveringsinrichting is ermee gediend dat het ontwerp op veiligheid wordt beoordeeld. Ter voorkoming van onveilige situaties is de beoordeling van het technische ontwerp van belang. Het beoordelen van het dynamische karakter kan onveilige handelingen en onveilige werkmethoden voorkomen.

De voorwaarden en richtlijnen gesteld in de Nederlandse veiligheidswetgeving, alsmede de uitvloeiselen daarvan, zijn in dit rapport summier samengevat voor zover een en ander op de rioolwaterzuivering van toepassing is.

Het toetsen van een ontwerp aan de hand van dit rapport dient dan ook met het nodige inzicht te geschieden.

### 1.1.2 *terreinindeling van rioolwaterzuiveringsinrichtingen; gevarenczones*

Bij de indeling van de rioolwaterzuiveringsinrichting zal men rekening dienen te houden met de aard ervan. Wanneer grote hoeveelheden chemicaliën verbruikt worden, zullen daarvoor de nodige voorzieningen getroffen moeten worden. Te denken valt daarbij aan tanks en/of silo's voor de bulkopslag en afzonderlijke ruimten voor de opslag van oliën en andere brandbare stoffen.

Op inrichtingen waar een slibgistinginstallatie en een gashouder aanwezig zijn, dient men rekening te houden met de ligging van deze onderdelen ten opzichte van de bedrijfsruimten, het slibverwerkingsgebouw en de overige installatieonderdelen. Rondom de betreffende installatieonderdelen dient namelijk een zone met verbod voor roken en open vuur van circa 5 m aangebracht te worden. Zie hiervoor de publikatie R no. 2 van de Arbeidsinspectie "Leidraad voor gevarenczone-indeling met betrekking tot gasontploffingsgevaar en elektrische installaties en -materiaal". Zie tevens NEN 1010 en NEN 3125 en de bepalingen op grond van de Hinderwet.

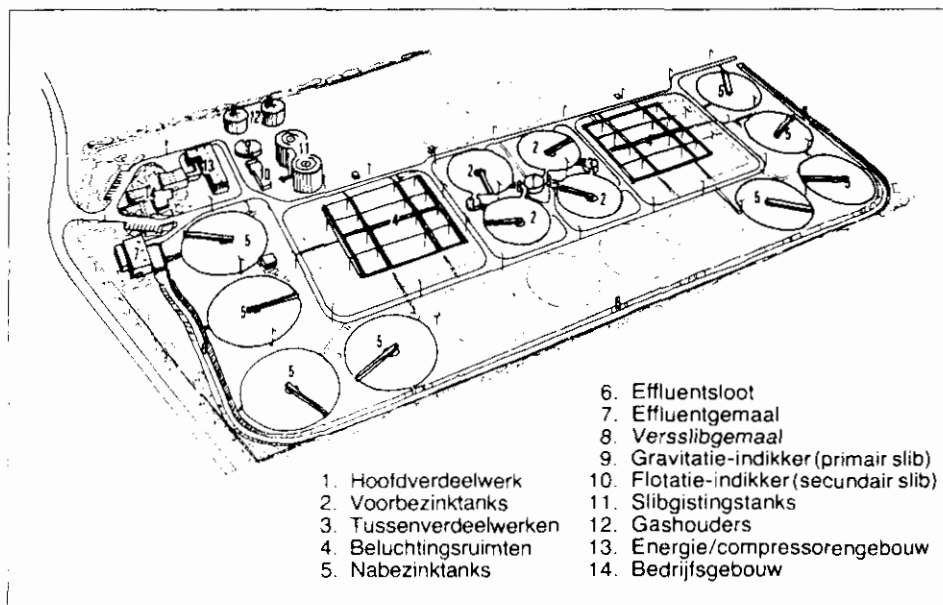


Fig. 1. Overzicht van een rioolwaterzuiveringsinrichting (Bath)

Voor de gascompressorruimte geldt eveneens de zone-indeling. Voor de gasmotorenruimte niet. De gasmotor zelf is immers een verbrandingsmotor.

Het terrein moet logisch ingedeeld zijn. Het is gewenst dat men vanuit de bedieningsruimte het terrein of een groot deel daarvan kan overzien. Hierdoor kan men ook het personeel, werkzaam op de inrichting, alsmede (ongewenste) bezoekers in het oog houden. De bezwaren van alleenwerken zijn dan deels opgeheven (zie ook 2.3.9).

Ten behoeve van het terreinonderhoud en het houden van rondleidingen is het gewenst dat alle onderdelen langs goed begaanbare en zonodig goed verlichte paden te bereiken zijn.

Afhankelijk van de grootte van de inrichting en het aantal vaste medewerkers dienen er voldoende parkeerplaatsen aangelegd te worden. Waar mogelijk dient rekening gehouden te worden met enige overcapaciteit in verband met bezoekers.

Het terrein dient bij voorkeur van twee afzonderlijke toegangen voorzien te zijn, welke zo ver mogelijk uit elkaar dienen te liggen. Tevens is het gewenst de tweede ingang te gebruiken voor het uitrijden van slib met behulp van tankwagens. Hierdoor treedt geen belemmering en geen vervuiling van de hoofdingang op. De toegangen moeten zoveel mogelijk afgesloten zijn. Geopende toegangen dienen bij voorkeur onder toezicht te staan.

### 1.1.3 *procesveiligheid*

Iedere procesmatige produktie waaronder ook het zuiveren van afvalwater, kan risico's inhouden voor de direct betrokkenen en de naaste omgeving. Teneinde een indruk te krijgen van deze risico's wordt in de procesindustrie gebruik gemaakt van systematisch onderzoek naar de aard van de risico's. Het onderzoek dat schematisch in fasen kan verlopen, geschiedt vereenvoudigd als volgt:

<u>vraagstelling</u>	<u>uitwerking</u>
waar kan het gebeuren	Identificatie van ongewenste gebeurtenissen. Uitzoeken o.a. welke storingen er kunnen optreden en wat de oorzaken en gevolgen hiervan zijn. Het resultaat is dat er een lijst komt van storingen, oorzaken en te volgen handelingen om de storingen op te heffen.
hoe vaak kan het gebeuren	Kwantificering van de kans op optreden van ongewenste gebeurtenissen door middel van kansberekeningen.
met welk risico (omvang)	Kwantificering van het risico van de activiteit.
wat zijn de gevolgen	Kwantificering van de gevolgen van ongewenste gebeurtenissen zoals explosie, brand e.d. Dit onderzoek gebeurt aan de hand van berekeningen en een schadedraaiboek.
hoe gevaarlijk zijn de gevolgen	Risico-evaluatie. Er wordt vergeleken met een ander procesonderzoek dan wel een geheel andere installatie.
wat kan gedaan worden	Maatregelen om het risico van de activiteit te verminderen/beperken, te elimineren. Deze maatregelen kunnen o.a. inhouden: - het kiezen van een andere locatie - het steviger uitvoeren van omringende gebouwen.
overblijvend	Organisatie van de hulpverlening via een noodplan en bedrijfsaanvalsplan.



Het doorlichten kan zowel voor nieuwe als voor bestaande situaties toegepast worden. De inrichting wordt niet alleen uit veiligheidsoverwegingen doorgelicht, ook de betrouwbaarheid kan hiermede getoetst worden.

De systeemonderzoeken dienen in samenhang en samenwerking met de verschillende bedrijfsdisciplines uitgevoerd te worden. Systeemonderzoek is teamwerk.

Rond het terrein dient een hekwerk van 2,2 m hoog geplaatst te zijn, waarvan bovenaan 0,2 m prikkeldraad, tenzij de inrichting of onderdelen (met name gemalen) afdoende op andere wijze zijn afgesloten.

## 1.2 Gebouwen, onderdelen van gebouwen en installaties

### 1.2.1 *kleed- en wasgelegenheid*

Bemande rioolwaterzuiveringsinrichtingen dienen met doelmatig geventileerde, naar sekse gescheiden, kleedruimte(n) en toiletten uitgerust te worden (art. 44a VBF).

Per medewerker dient bij voorkeur een kledingbergkast voor privékleeding en een voor werkkleding aanwezig te zijn (art. 45 en 53c VBF). De kast dient eveneens geventileerd te zijn.

De kleedruimte mag gecombineerd worden met de wasgelegenheid. Per vijf medewerkers dient er een vaste wastafel met koud en warm stromend water aanwezig te zijn. Het aanbrengen van een douche met voorruimte is gewenst (art. 75 en 76 VBF).

Bij voorkeur dient gebruik gemaakt te worden van een vloeibare huidreiniger en papieren (wegwerp) handdoeken.

Houten vloerroosters dienen vanwege de schimmelvorming vermeden te worden. Kunststof of rubber is geschikter.

De kleed- en wasgelegenheid dient voorzien te zijn van bovenramen of een lichtkoepel zodat daglicht kan toetreden. Tevens dient een doelmatige verwarming aanwezig te zijn.

Op onbemande installaties kan volstaan worden met een vaste wastafel.

### 1.2.2 *sanitaire voorzieningen*

Tot vijf medewerkers dient één toilet aanwezig te zijn.

Op grotere inrichtingen en/of inrichtingen waar regelmatig grote groepen bezoekers rondgeleid worden, dient het aantal toiletten op het aantal personen afgestemd te worden. Naar sekse gescheiden toiletten zijn dan in overweging te nemen.

Daar waar mannen en vrouwen naast elkaar arbeid verrichten dienen de toiletten naar sekse gescheiden te zijn.

Het plaatsen van een fonteintje met zeep en (papieren) handdoeken in het toilet is uit hygiënisch oogpunt aan te bevelen.

De toiletten dienen voorzien te zijn van een doelmatige ventilatie, waarbij de ontluchting hoog geplaatst dient te zijn en de luchttoevoer laag, bijvoorbeeld onder de ingekorte deur. Het verdient voorkeur de toiletten op een voor bezoekers vrij toegankelijke plaats te situeren.

### 1.2.3 *kantine/keuken*

Op bemande rioolwaterzuiveringsinrichtingen met meer dan twee medewerkers behoort een aparte ruimte voor het nuttigen van de maaltijd aanwezig te zijn. De ruimte mag niet in open verbinding staan met werklokalen, zoals werkplaats, laboratoria, slibverwerkingsruimte, noch met de kleed- en wasgelegenheid.

Wanneer in de kantine tevens koffie gezet wordt en broodmaaltijden bewaard worden, zijn daarvoor vaak de nodige elektrische apparaten, zoals een koffiezetapparaat en een koelkast aanwezig. Beide apparaten dienen op een wandcontactdoos met randaarde te worden aangesloten. Het verdient aanbeveling in het stroomcircuit een aardlekschakelaar op te nemen. Deze koelkast mag niet gebruikt worden voor het bewaren van monsters.

#### 1.2.4 *bedieningsruimte*

De bedieningsruimte moet over een voldoende inhoud beschikken en mag niet lager zijn dan 2,50 m. Er moet voldoende daglicht in kunnen treden zonder dat dit aanleiding geeft tot hinderlijke lichtinval of overmatige zoninstraling. Zonodig dient een zonwering, bij voorkeur aan de buitenzijde te worden aangebracht. Het uitzicht naar buiten dient zo min mogelijk hinderlijke belemmeringen te bevatten (art. 8 en 10 VBF, hfdst. 1.3).

Naast de daglichttoetreding is het aanbrengen van kunstlicht in een overeenstemmende kleur met een verlichtingssterkte van tenminste 500 lux nodig (art. 63 VBF).

Van de ruimte moet tenminste 10m<sup>3</sup> lucht per uur per persoon ververs worden door, hetzij natuurlijke, hetzij kunstmatige ventilatie (art. 87 VBF). Voorkeur geniet een verversing van 35-50 m<sup>3</sup> lucht per uur per persoon.

De bedieningsruimte dient van een telefoon voorzien te zijn, zodat bij het constateren van gebreken op snelle en adequate wijze hulp ingeroepen kan worden.

In de bedieningsruimte moet gestreefd worden naar een geluidniveau lager dan 55 dB(A). Tevens dient de nodige zorg aan de aankleding van de ruimte besteed te worden, met name wanneer de bedieningsruimte permanent bezet is. Een en ander in verband met het welzijn van de bedieningsman.

In de ruimte dient tenminste een 2 kg BCF blusser of blusstof van gelijke bluscapaciteit aanwezig te zijn.

#### 1.2.5 *procescontroleruimte*

De procescontroleruimte is een werkruimte waarin de ten behoeve van het proces noodzakelijke controles uitgevoerd worden. Aan een dergelijke ruimte worden de voorwaarden verbonden aan laboratoria niet gesteld. Wel zijn er naast de algemene regels voor lichtinval, verlichting, verwarming, vrije luchtruimte, ventilatie, e.d. enige aanvullingen van toepassing.

Bij de indampbepaling treedt stank op. Om verspreiding in de ruimte tegen te gaan is het aanbrengen van een puntafzuiging, zoals een roestvrijstalen afzuigkap, gewenst.

Afhankelijk van de bij de controle benodigde chemicaliën is het aanbrengen van een oogdouche al dan niet in combinatie met een reddouche nodig. Een oogdouche is uit praktische en hygiënische overweging meer geschikt dan een fles met oogspoelvloeistof.

De wandcontactdozen in de procescontroleruimte dienen van randaarde voorzien te zijn. Een wandcontactdoos dient op tenminste 0,25 m boven de werktafel te zijn aangebracht. Het verdient aanbeveling in het stroomcircuit een aardlekschakelaar (30 mA) aan te brengen.

Een eventuele gastoevoer moet aan de werktafel af te sluiten zijn.

In de ruimte dient een 2 kg BCF blusser of blusstof van gelijke bluscapaciteit aanwezig te zijn.

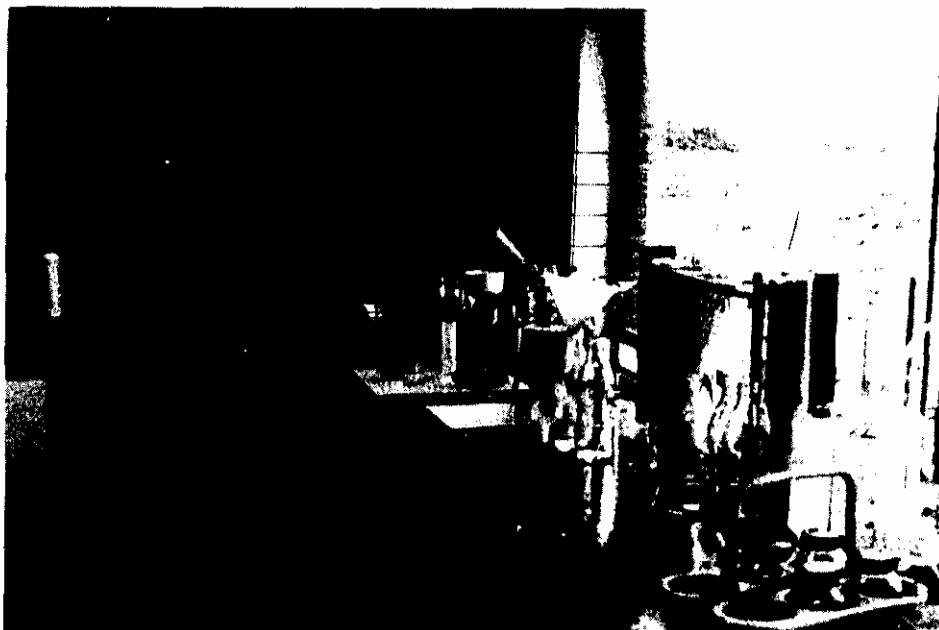


Fig. 2. Procescontrole ruimte

1.2.6 *kantoren*

De kantoren dienen aan dezelfde regels te voldoen als de bedieningsruimten aanzien van lichtinval, verlichting, verwarming, ventilatie en afmetingen. Voor het geluidniveau geldt een streefwaarde  $\leq 45$  dB(A). Het is gewenst kantoren en werklokalen uit te rusten met openslaande ramen.

1.2.7 *werkplaats*

Ook voor werkplaatsen gelden de minimale voorwaarden van de bedieningsruimte. Afhankelijk van de aard van de werkzaamheden kunnen nadere regels gesteld worden.

Wanneer autogeen gelast wordt, dient een zodanige lashoek afgescheiden te worden, dat geen hinderlijke straling en geen vonkenregen zich in de ruimte kunnen verspreiden. In het algemeen voldoet een lasgordijn hieraan (art. 121 VBF).

De ontstane damp moet door een puntafzuiger afgezogen worden, daar de damp schadelijk is voor de mens. De damp dient rechtstreeks naar buiten afgevoerd te worden (art. 93 VBF).

De werkplaats mag niet gebruikt worden voor de opslag van reserve gasflessen. Ook andere chemicaliën in grotere hoeveelheden dan voor het werk noodzakelijk, mogen niet in de werkplaats bewaard worden.

De werkplaats dient onder alle omstandigheden een van binnen uit te openen uitgang rechtstreeks naar buiten te hebben.

De elektrische apparatuur moet op een zodanige onderlinge afstand opgesteld worden, dat voldoende bewegingsvrijheid gewaarborgd is. Een vrije werkruimte van 1,50 m aan de werkzijde verdient voorkeur.

Wandcontactdozen voor handgereedschap dienen op tenminste 1 m van de vaste apparatuur te worden aangebracht.

Voor het manipuleren met zware machineonderdelen e.d. dient een doelmatige hijsvoorziening aanwezig te zijn. Dit kan een hijsbalk met een niet kantelbare loopkat en naar keuze een elektrische- of handtakel zijn.

Het verdient voorkeur kettingen van betere staalsoorten te gebruiken in verband met de grotere bedrijfszekerheid en de geringere keuringsfrequentie. Voor stroppen e.d. is het toepassen van kunststof hijsbanden uitermate geschikt.

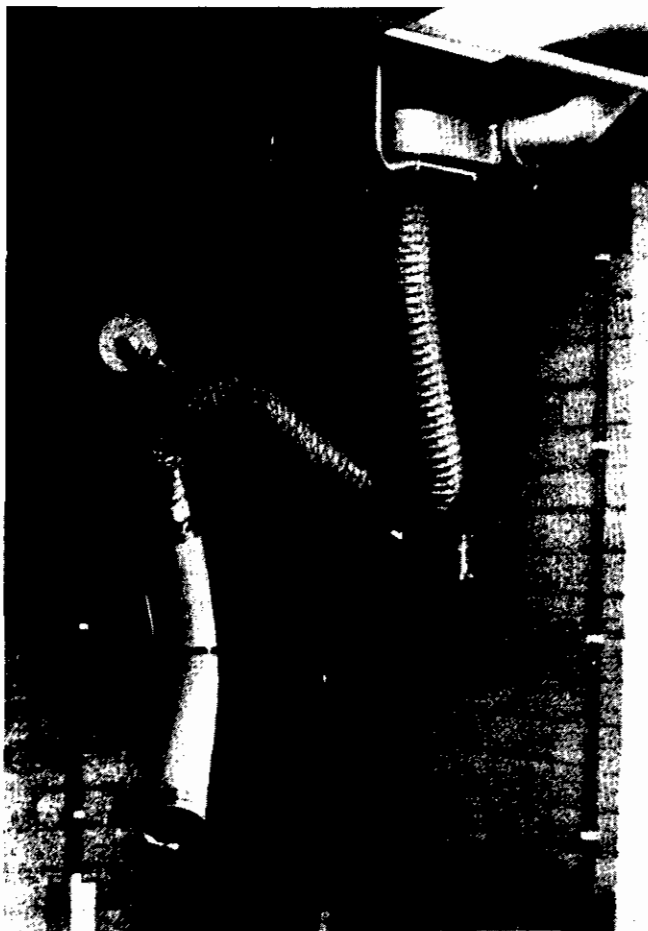


Fig. 3. Lasdampafzuiging in werkplaats

Bij grotere werkplaatsen is het doorvoeren van hijsbalken tot buiten de ruimte gewenst, tenzij voertuigen binnen kunnen rijden. In voorkomende gevallen kunnen voertuigen dan buiten gelost en geladen worden.

Op alle hijsmaterialen (balken, takels, stroppen, e.d.) dient het maximum hijsvermogen te worden aangegeven.

Bij installatie van roldeuren dienen deze voorzien te zijn van een loopdeur en zichtstrook. Een goede tochtwerende voorziening dient aangebracht te worden.

#### 1.2.8 *chemicaliënopslag*

Chemicaliën moeten in een aparte ruimte worden opgeslagen. Chemicaliën die veel op rioolwaterzuiveringsinrichtingen voorkomen zijn: oliën, verfproducten, flokkulanten (polymeren), ijzerchloride, chloorbleekloog, bestrijdingsmiddelen en ongebluste kalk. De stoffen zijn naar gevaarsaspecten onder te verdelen.

Bulkprodukten dienen bij voorkeur in tanks of silo's te worden opgeslagen (chloorbleekloog, ijzerchloride). In het algemeen zijn dit bovengrondse tanks welke in een opvangput staan. Op de tank dient de inhoud alsmede het gevaarsaanduidingssymbool vermeld te worden.

De opslag van chemicaliën in vaten dient in een goed geventileerde ruimte te geschieden. De ruimte met brandbare stoffen (oliën e.d.) moet brandvrij van de overige ruimte zijn afgescheiden (Brandwerendheid 60 min. volgens NEN 3884). Verspreiding van de chemicaliën bij lekkage e.d. moet afdoende tegengegaan worden.



Fig. 4. Overzichtelijke opslag van kleine hoeveelheden chemicaliën

Giftige stoffen (bestrijdingsmiddelen) dienen in een aparte afsluitbare, geventileerde kast te worden opgeslagen (art. 183 VBF).

Op de toegangsdeur van de chemicaliënopslag dient de nodige veiligheids-signalering te worden aangebracht. Het spreekt voor zich dat de stoffen in goedgekeurde en goed gesloten vaten bewaard moeten worden en dat de etikettering in overeenstemming moet zijn met de geldende voorschriften (VLG/ADR en BAGS) (art. 153 VBF).

In de buurt van de chemicaliënopslag dient een brandblusser van voldoende inhoud en met een geschikte blusstof (PG-poeder) aanwezig te zijn (art. 20 VBF).

#### 1.2.9 *slibverwerkingsgebouw*

Het slibverwerkingsgebouw dient als werklokaal met uitzichtstroken naar buiten en voldoende vluchtdeuren ingericht te zijn. Het gebouw moet uitgerust zijn met doelmatige hijsvoorzieningen.

Door het gebruik van flokkulanten kan bij lekkage of morsen gladheid van de vloer optreden. Het gebruik van antislip vloertegels in het slibverwerkingsgebouw verdient dan ook de voorkeur.

Bij de verwerking van het slib met behulp van persen treedt vaak stankoverlast op. De ventilatie van de ruimte dient hierop afgestemd te zijn. Het toepassen van een puntafzuiging zal in sommige gevallen nodig zijn (art. 93 VBF).

Het is gewenst schakelkasten buiten de ruimte te plaatsen. De lichtarmaturen dienen waterdicht uitgevoerd te worden.

Rondom de apparatuur dient voldoende bewegingsruimte (tenminste 1,2 m) aanwezig te zijn.

Bordessen rondom de apparatuur moeten voorzien zijn van antisliproosters en deugdelijke leuning complete met schoprand.

Daar waar bij de slibverwerking gebruik gemaakt wordt van ongebluste kalk en zand zijn aan de inrichting nadere eisen te stellen. Het inwinnen van deskundig advies in deze is dan noodzakelijk (art. 160 VBF).

#### 1.2.10 *gasmotorengedrag/gascompressorengedrag*

Uit geluidstechnische overwegingen is het gasmotoren/gascompressorengedrag in het algemeen voorzien van een geluidsisolerende constructie.

Uit het oogpunt van een mogelijke beperking van de gevolgen van een eventuele explosie zou een lichte dak- en/of gevelconstructie als drukontlasting wenselijk zijn (art. 23 lid 3 VBF). Hieraan is uit geluidstechnische overwegingen meestal niet te voldoen.

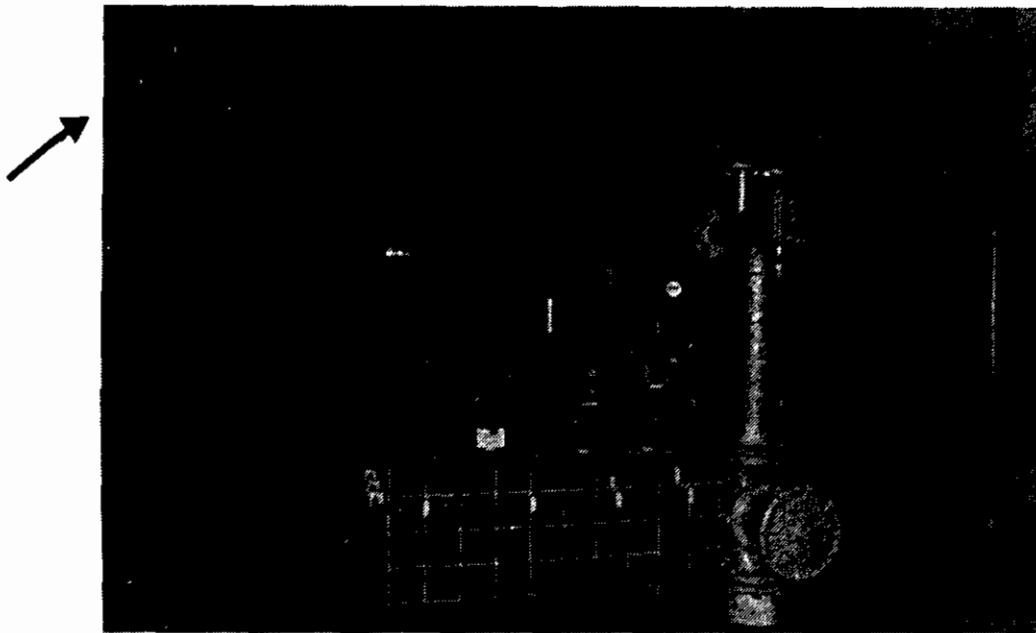


Fig. 5. Gascompressor in ruimte voorzien van lawaaibeperkende voorzieningen (porisostenen met glaswolcementplaten)

Een mogelijke oplossing om toch een drukontlasting toe te passen is het lichter uitvoeren van de wand naar een aangrenzende ruimte. De nevenruimte mag dan geen werkruimte zijn.

Een andere mogelijkheid is de situering van de gascompressorruimte ten opzichte van de naastgelegen bebouwing zodanig uit te voeren dat deze

gebouwen als geluidwerend scherm fungeren. Een drukontlasting is dan mogelijk, terwijl de geluideis voor de terreingrens behouden wordt. Nadeel is de mogelijke geluidoverlast op het terrein zelf.

Het aanbrengen van beveiligingen ter voorkoming van een mogelijke explosie is noodzakelijk (art. 162 VBF). In principe zijn er drie maatregelen te treffen: gastoevoerstop, apparaat uit en ventilatie maximaal.

De gasmotorenruimte is vanwege de warmteontwikkeling van de motor voorzien van een kunstmatige ventilatie. Uit energetische overwegingen wordt deze normaliter op de motortemperatuur gestuurd. Het is dan zinnig om deze stuurregeling te overbruggen door een signaal afkomstig van een gasdetector. Dit signaal moet dan de ventilatie maximaal doen oplopen. Het signaal van de gasdetector moet tevens de gastoevoer naar de gasmotor sluiten en de gasmotor zelf uitschakelen. In de gastoevoerleiding moet hiertoe een automatisch sluitende klep gemonteerd worden (art. 158 VBF).

Het is gewenst de afzonderlijke gasmotoren-/gascompressorenruimten alle rechtstreeks naar buiten of op een centrale gang uit te laten komen. Het koppelen van de gasmotorenruimten met als doel een doorloop te creëren moet worden vermeden.

De gasmotoren-/gascompressorenruimte dient van een noodverlichting voorzien te zijn, tenzij voldoende lichtdoorlatende draadglasstroken zijn aangebracht.

Bij de ruimten dient een BCF-blusser van voldoende inhoud of een blusser van gelijke bluscapaciteit aanwezig te zijn.

#### 1.2.11 *putten en kelders*

Putten en kelders zijn in het algemeen door luiken afgesloten.

De luiken dienen bij voorkeur geen groter oppervlak dan 1 m<sup>2</sup> te hebben daar de handeling met grotere luiken uit ergonomische overweging bezwaarlijk is. De gewichten van de luiken dienen uit gelijke overweging bepaalde waarden niet te overschrijden. Voor losliggende luiken kan een waarde van 20 kg en voor scharnierende luiken een waarde van 25 kg aangehouden worden. Dit houdt in dat de luiken vaak van aluminium gemaakt worden. De luiken moeten voorzien zijn van handvatten, welke bij voorkeur aan de zijkant van een scharnierend luik worden aangebracht. Vaste scharnierende luiken verdienen de voorkeur.

De luiken moeten of geheel opengelegd kunnen worden of door middel van uitzetijzers voldoende gewaarborgd worden tegen dichtwaaien. Kettingen hebben ter voorkoming van het dichtwaaien of stoten geen nut.

Luiken op niet afgesloten terreinen dienen altijd door een slot of door speciale bouten gesloten te worden zodat onbevoegden de luiken niet zondermeer kunnen openen.

Voor het betreden van putten en kelders dienen doelmatige klimvoorzieningen in de vorm van trappen of ladders te worden aangebracht. Het verdient aanbeveling de ladder boven het maaiveld nog een meter door te trekken, zodat het in- en uitklimmen vergemakkelijkt wordt. Toepassing van een grijpstaang is ook toegestaan. Voor losse ladders dienen bevestigingspunten te zijn aangebracht. Losse ladders dienen veilig opgetrokken of opgehesen te kunnen worden.

Wanneer luiken relatief veel voor inspectie en relatief weinig voor betreding van de onderliggende put geopend worden, dient onder het luik een rooster ter beveiliging van de inspecterende persoon te worden aangebracht.

Alle doorgangen in het watersysteem, waarbij door sterke stromingen het risico optreedt door de stroom meegevoerd te worden (luiken, effluent-uitstroomopeningen, duikers) groter dan 0,35 m in doorsnede, dienen voorzien te zijn van een manrooster. Dit is een spijlenrooster met spijlen op een onderlinge afstand van maximaal 0,25 m.

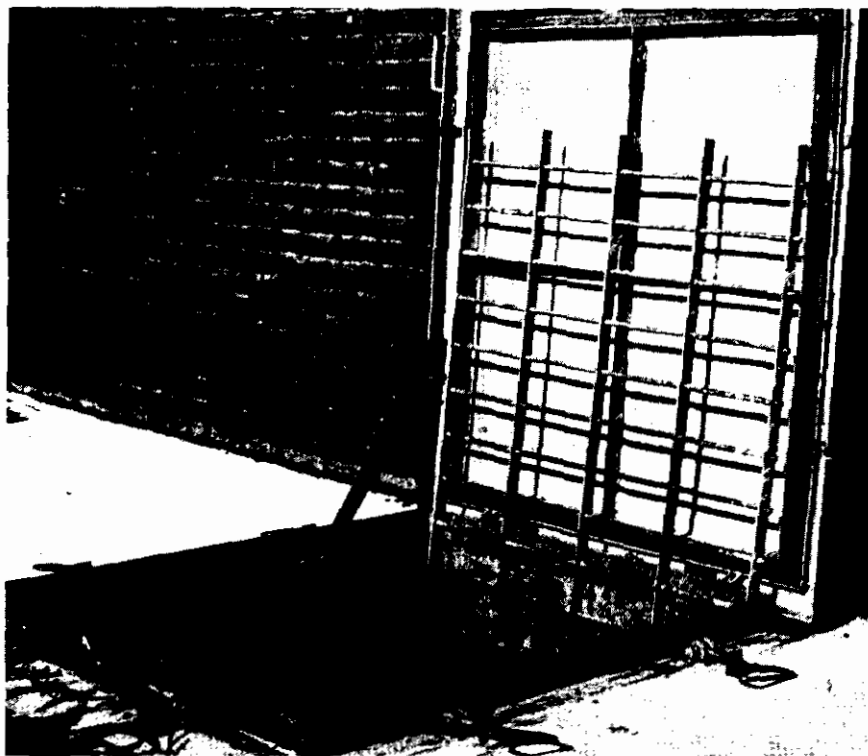


Fig. 6. Inspectieluik met veiligheidsrooster

Geopende luiken dienen op deugdelijke wijze afgeschermd te worden. Luiken met opstaande rand genieten de voorkeur. De aanwezigheid van een verplaatsbaar hek rondom de put of een tweede persoon bij het luik is nodig. Voor het betreden van putten en kelders zal in de meeste gevallen een vergunning voor het betreden van besloten ruimten noodzakelijk zijn (art. 124 t/m 127 VBF).

Mangaten en luiken voor betreding mogen geen kleinere doorlaten hebben dan 0,7 m. Voorkeur geniet een doorsnede van tenminste 0,9 m.

#### 1.2.12 *Laboratoria*

Laboratoria komen op rioolwaterzuiveringsinrichtingen zelden voor. In het algemeen is er sprake van een procescontrole ruimte (zie Hfdst. 1.2.5). Laboratoria in de zin van de wet vinden we meestal op grotere zuiveringen en in centrale hoofdgebouwen.

De eisen, te stellen aan het ontwerpen en inrichten van een laboratorium, zijn erg gedetailleerd. Op deze plaats wordt hierop niet nader ingegaan; voor uitvoerige informatie wordt verwezen naar de P 130-serie van de Arbeidsinspectie.

Punten die daarin behandeld worden, zijn:

- bouw en inrichting, inclusief vluchtwegen;
- voorzieningen ter voorkoming en beperking van brand;



- ventilatie, afzuiging en zuurkasten;
- opslag van brandgevaarlijke stoffen, inclusief gasflessen;
- opslag van gevaarlijke stoffen;
- werken met gevaarlijke stoffen;
- elektrische voorzieningen;
- beschermings- en hulpverleningsmiddelen.

Een aantal hiervan wordt in dit rapport in de andere hoofdstukken behandeld. De eisen te stellen aan laboratoria gaan in het algemeen echter uit boven de eisen te stellen aan werklokalen. Voor laboratoria is dit rapport onvoldoende.

#### 1.2.13 *slibgistinginstallatie*

Bij de bouw van een slibgistinginstallatie dient een zodanige lokatie gekozen te worden dat, rekening houdende met de 5 m zone (zie 1.1.2), geen problemen ontstaan met aangrenzende gebouwen en doorgaande wegen.

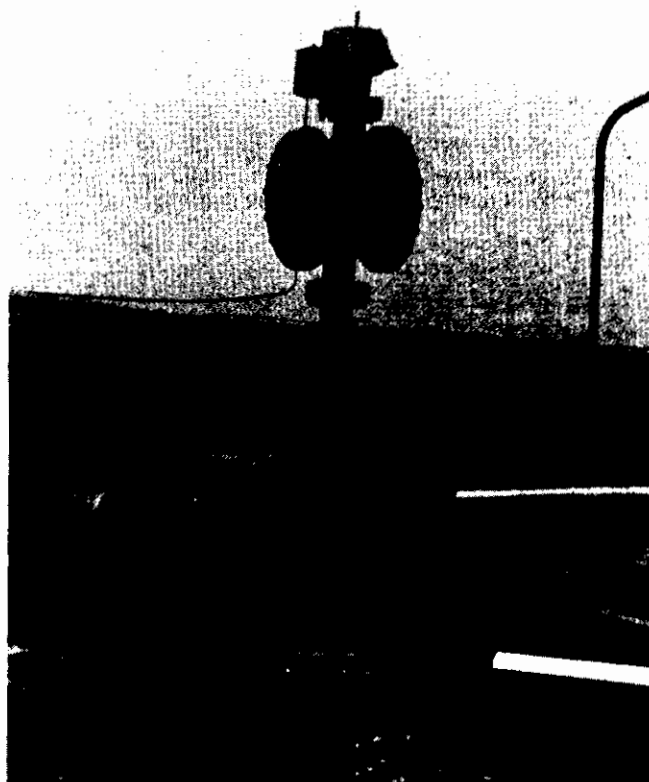


Fig. 7. Een onder- en overdrukbeveiliging op een slibgistingstank  
(het handwiel moet in geopende stand geblokkeerd of verwijderd zijn)

De slibgistingstank dient voorzien te zijn van een over- en onderdrukbeveiliging met vlamkering. De gasafblaasmogelijkheid (spui) dient van een vlamkerend rooster voorzien te worden. Bij een spui is een vlamkering altijd nodig, bij een waterslot hoeft dit niet. Naast de standaardoverlaat dient een noodoverlaat aangebracht te worden met een vrije uitstroomopening. Het is gewenst de put waarin deze leiding uitkomt te voorzien van een detector, zodat gesignaleerd wordt, wanneer de noodoverlaat werkt.

De hoofdafsluiters van de gasafvoer naar de gascompressor en gashouder dienen bij voorkeur zelfsluitende kleppen te zijn, zodat bij calamiteiten een adequate ingreep mogelijk is. Worden geen zelfsluitende kleppen toegepast, dan dienen de afsluiters op een goed bereikbare plaats geïnstalleerd te worden. Het monteren van handafsluiters op de slibgistingstank wordt ontraden, daar bij calamiteiten zoals een gaslek betreding van het dak van de slibgistingstank te veel risico's met zich meebrengt.

Apparatuur en verlichting binnen de zone dienen aangesloten te worden volgens de voorschriften voor beperkt explosiegevaar (NEN 1010). In verband met een mogelijke calamiteit is een zone van 25 m gewenst. Binnen die zone dient bij een calamiteit de apparatuur uitgeschakeld te worden.

Handbediende hoofdafsluiters dienen duidelijk gemarkeerd te worden. De nodige veiligheidssignalering dient aangebracht te worden. Men dient bij de plaatsing van het thermokoppel een zodanige keuze te maken dat het thermokoppel eenvoudig bereikbaar blijft.

Men dient er zorg voor te dragen dat betreding van het dak voor controle zo min mogelijk belemmerd wordt. Bij de plaatsing van de gasdome en dergelijke verdient dit aandacht. Mangaten dienen tenminste 0,7 m maar bij voorkeur 0,9 m in doorsnede te zijn. In de zijwand dient op 1 m boven het maaiveld een mangat te zijn aangebracht. Het is gewenst op het dak voorzieningen voor hijsmogelijkheden aan te brengen (b.v. putje voor Davit).

#### 1.2.14 *gashouder*

Voor de gashouder gelden dezelfde overwegingen met betrekking tot de plaatsing ten opzichte van gebouwen en doorgaande wegen, als voor de slibgistinginstallatie. In verband met de gevolgen van mogelijke explosie is het gewenst een zone van 25 m aan te houden, waarbinnen de apparatuur bij calamiteiten uitgeschakeld moet worden. Bedieningsgebouwen en werkruimten moeten binnen de 5 m zone bestand zijn tegen een statische druk van  $0,3 \times 10^5$  Pa en een dynamische druk van  $0,7 \times 10^5$  Pa ( $10^5$  Pa = 1 bar).

In verband met een mogelijke explosie is het ook gewenst dat de dakconstructie lichter is dan de wandconstructie, waardoor eerstgenoemde eerder zal bezwijken. Dit kan ondermeer gerealiseerd worden door een eenzijdige lasverbinding toe te passen op de dakrand.

Gashouders met drijvend dak dienen bij voorkeur voorzien te zijn van een onder- en overdrukbeveiliging met vlamkering. Het waterslot fungeert als extra overdrukbeveiliging. Bij de membraam-gashouders dient een volumeregeling met separate volumebegrenzer toegepast te worden. Daarnaast is een onder- en overdrukbeveiliging van de houder gewenst.

Membraam-gashouders zijn voorzien van een flexibel membraam dat zich in de ruimte van de gashouder beweegt. De ruimte boven het membraam dient beschouwd te worden als besloten ruimte. Om het dak te betreden is het gewenst dat er een trap buiten langs de gashouder aangebracht wordt. De gewichtsbelasting van het membraam dient zoveel mogelijk gecentraliseerd te worden rond de telescoop.

Op de gasafblaas (spui) moet een vlamkerend rooster zijn aangebracht. De spui dient 2 m boven het dak uit te steken. Afsluiters in leidingen van afblazen en beveiligingen dienen tijdens gebruik van de gashouder verwijderd of geblokkeerd te worden.

Rond de gashouder geldt een verbod op roken en open vuur (5 m zone). Verder dient de nodige veiligheidssignalering aangebracht te worden.



Fig. 8. Een geëxplodeerde gashouder

Betreedbare daken dienen van een stroeve vloer voorzien te worden. Rondom het dak of het betreedbare deel daarvan dient een deugdelijke leuning van tenminste 1 m hoogte met een gording op 0,5 m hoogte aangebracht te worden. De leuning dient van een voetstootlijst voorzien te worden.

#### 1.2.15 *sliblagunes en slibbufferputten*

Het gevaar van lagunes en putten ligt in het feit dat zij slib bevatten, dat door de ingedroogde korst begaanbaar lijkt.

Sliblagunes kunnen een diepte bezitten van 0,5 - 2 m. In andere gevallen spreekt men van droogbedden.

Bij val in lagunes met een diepte van meer dan 1,5 m zal ervaren worden, dat het slib de neiging heeft zich als een soort drijfzand te gedragen, waaruit bevrijding op eigen kracht moeilijk is.

Ruwweg valt er een onderscheid te maken tussen twee typen:

uitgegraven lagunes (bedieningsplaats afsluiters ligt op maaiveldniveau) en terplagunes (de bedieningsplaats van de afsluiters ligt op de dijk die de lagune vormt en omgeeft).

Nadering van bedieningsplaatsen dient zodanig te geschieden dat de lagune niet betreden behoeft te worden: een en ander leidt er toe dat lagunes op maaiveldniveau voorzien moeten zijn van een deugdelijk en veilig betreedbaar pad dat langs de lagune ligt. Het looppad en de bedieningsplaats moeten door middel van een deugdelijk leuningwerk compleet met schoprand van de lagune afgeschermd zijn.

Looppaden over lagunes dienen zoveel mogelijk vermeden te worden.

De uitgegraven lagune moet rondom voorzien zijn van een doelmatige afscherming. Naast een deugdelijk hekwerk bij de looppaden en bedieningsplaatsen kan onderhoudsvrije beplanting goed toegepast worden.

De lagunes dienen bij voorkeur op een afgesloten terrein van de zuiveringsinrichting te worden geïnstalleerd.

Gevaarsaanduidingen in de vorm van "pas op, levensgevaarlijk terrein", "drijfzand" en "verdrinkingsgevaar" dienen rondom geplaatst te worden.

De terplagunes zijn nogal eens voorzien van verbindingsdijken, die het totale lagune-oppervlak in stukken delen.

Looppaden over deze verbindingsdijken mogen niet worden betreden, tenzij zij voorzien zijn van doelmatig leuningwerk van 1 meter hoogte aan beide zijden van het pad.

Obstakels in het pad dienen vermeden te worden.



Fig. 9. Sliblagune

Ook voor dit type lagunes geldt, dat de bedieningsplaatsen zodanig zijn gelegen dat een veilige betreding mogelijk is.

Dit kan geschieden door deze plaatsen aan de buitenzijde van de dijk bereikbaar te maken door bijvoorbeeld de situering van een rondweg of pad om en onder aan de dijk.

De bedieningsplaats kan dan via een aan de bedieningsplaats gemonteerde taludtrap worden betreden, zodat het geheel onafhankelijk van de dijk gedragen wordt.

De taludtrap dient van tenminste één leuning voorzien te zijn. De steilheid van de trap dient ongeveer  $45^{\circ}$  te zijn. Houten taludtrappen zijn veelal gevaarlijk en betonnen trappen moeten in verband met verzakking/aantasting worden afgeraden.

Het verdient sterk de voorkeur om terplagunes niet van begroeiing te voorzien, daar dit vooral bij de verbindingsdijken vaak problemen met het onderhoud oplevert. Indien gewerkt moet worden zonder afscherming, zijn extra procedures en bewaking noodzakelijk.

Slibbufferputten moeten, indien zij dieper zijn dan 0,6 m, voorzien zijn van doelmatige afscherming.

Slibdroogvelden en -bakken, met een laagdikte van zo'n 30 cm, behoeven geen extra afscherming behoudens een opstaande rand van tenminste 0,2 m hoogte, zodat een duidelijke opstakelmarkering aanwezig is. Voorkomen wordt dan dat iemand per abuis in het droogbed loopt of rijdt.

### 1.2.16 gemalen

Bij het ontwerpen en inrichten van gemalen, dient er naar gestreefd te worden de bezoek- en onderhoudsfrequentie zo laag mogelijk te houden. Optimale arbeidsomstandigheden moeten zijn gewaarborgd. Dit kan ondermeer gerealiseerd worden door gebruik te maken van automatische storingsmelding, automatische overschakeling en toepassing van apparatuur die weinig schoonmaak/onderhoudsgevoelig is, zoals drukdozen, schroef/centrifugaalpompen etc. Droge opstellingen genieten veruit de voorkeur boven natte opstellingen.

Naast een goede bereikbaarheid van het gemaal en veilige mogelijkheden om kelders en putten te betreden, dient een doelmatige verlichting te worden geïnstalleerd. Deze dient bij voorkeur bij de ingang (hek) ingeschakeld te kunnen worden of via een schermchakelaar automatisch in te schakelen. De plaatsing van luiken van kelders moet op minimaal 1,50 m van de schakelkast geschieden (zie ook 1.2.11). In droge en ondergrondse opstellingen dient het daglicht te kunnen toetreden (noodverlichting behoeft dan niet geïnstalleerd te worden). Indien de droge opstelling voorzien is van een lichtkoepel, dient deze zonwerend te worden uitgevoerd. Indien de lichtkoepel scharnierend wordt uitgevoerd, kan deze ook als ventilatiemogelijkheid en als hijsluik dienst doen.

Bij natte opstellingen dient gebruik gemaakt te worden van goedgekeurde en qua capaciteit overbemeten hijsvoorzieningen. Davits en portaalkranen kunnen hieraan voldoen. Bij droge opstellingen zijn hijsbalken geschikt. In alle gevallen moet op de hijsmiddelen de maximale belasting worden aangegeven. Hijsmiddelen en hijsluiken dienen recht boven het te hijsen object geplaatst te worden. Het overpikken van lasten dient zoveel mogelijk vermeden te worden. Bij het installeren van pompen en apparatuur dient een werkafstand tussen de pompen (apparatuur) van 1,2 meter aangehouden te worden.

Goede ventilatie in droge opstellingen moet worden gewaarborgd. Het betegelen van de vloer en de wanden is in verband met reiniging en hygiëne raadzaam. Vloeren moeten op afschot liggen.

Op plaatsen (trappen/bordessen) waar vallende voorwerpen het personeel kunnen verwonden, moeten schopranden toegepast worden.

Voor het installeren van trappen wordt naar hoofdstuk 1.3.3 verwezen.

Bij het betreden van ondergrondse gemalen dient bij het luik dat toegang tot de trap geeft een grijpstaang aanwezig te zijn. De lichtschakelaar dient boven en onder aan de trap inschakelbaar te zijn (hotelschakeling).

Schakelkasten dienen bij voorkeur droog opgesteld te worden (niet in een pompenkelder). Het is gewenst de kast te voorzien van een apart zekeringkastje aan de voorzijde.

Het installeren van 220 V wandcontactdozen in vochtige/natte ruimten moet worden vermeden. In deze ruimten moet bij voorkeur handgereedschap met een spanning van ten hoogste 42 V gebruikt worden.

Ten behoeve van de hygiëne dient, waar mogelijk, zowel een sanitaire voorziening als een fonteintje met zeep en toebehoren te worden aangebracht. In bepaalde gevallen, waarbij meerdere kleine gemalen dicht bij elkaar liggen, kan met een centrale sanitaire voorziening worden volstaan.

Draagbare brandblusmiddelen moeten bij droge ondergrondse en droge bovengrondse opstellingen worden aangebracht. Het installeren van doelmatige alarmerings- en communicatiemiddelen is gewenst.

Er dienen voldoende bergkasten en bij voorkeur een reparatie/onderhoudsruimte aangebracht te worden.

### 1.3 Bouwkundige voorzieningen

#### 1.3.1 *Leuningen en andere afschermingen*

Leuningwerk moet vanaf het looppad gemeten een minimale hoogte hebben van 0,9 m. Voorkeur geniet een hoogte van tenminste 1 m. De leuning moet voorts voorzien zijn van een gording op een hoogte van 0,5 m. Daar waar gevaar bestaat voor vallende voorwerpen is tevens het aanbrengen van een voetstootlijst of kantplank noodzakelijk. Het plaatsen van leuningwerk is vereist op grond van art. 126 en 127 VBF.

Bassins dienen bij voorkeur op een zodanige hoogte t.o.v. het maaiveld gebouwd te worden dat de rand tenminste 0,9 m boven het looppad uitsteekt. Dit houdt tegelijkertijd in dat de effluentput niet rechtstreeks gekoppeld mag zijn aan de bassinrand, wanneer de put hoger is dan 0,2 m. De trap naar de loopbrug dient namelijk op circa 0,2 m boven het looppad te worden aangebracht ten behoeve van een veilige opstap.

Voor ondiepe bassins (1 m) kan met een lagere hoogte (0,6 m) volstaan worden.

Oversteekplaatsen van goten moeten tenminste 0,6 m breed zijn en aan tenminste 1 zijde voorzien van een leuning met tussengording. Bij lengten en breedten groter dan een meter zijn twee leuningen nodig. Dit geldt ook voor oversteken die dieper zijn dan 1 m.

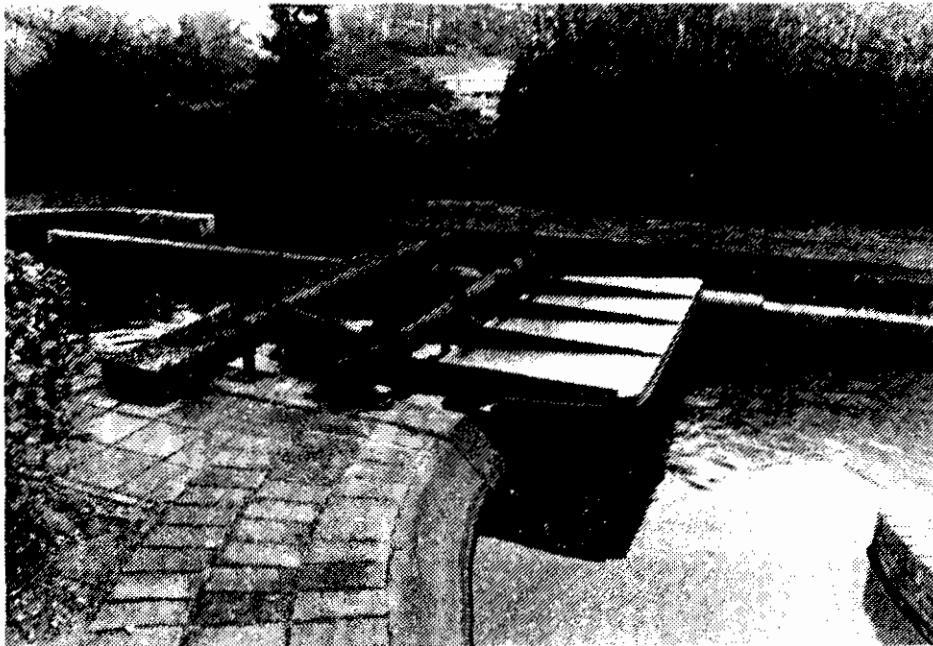


Fig. 10. Een onveilige oversteekplaats

Bij vuilroosters worden leuningen vaak als een belemmering gezien i.v.m. het schoonharken. Toch is een beveiliging door middel van verstelbare leuningen wenselijk om het valgevaar te beperken. Uit de praktijk blijkt overigens dat toepassing van aangepast leuningwerk geen bezwaar hoeft te zijn bij het schoonharken.

Bij lagunes en slibbufferputten, waar in het algemeen de valkans en het verdrinkingsrisico groot is, stuit men vaak op problemen met betrekking tot de plaatsing van doelmatig leuningwerk. Tussen twee lagunes bijvoorbeeld is vaak een smalle dijk. Betreding is nodig voor de bediening van

de drijfllaagafsluiters en voor het periodiek maaien van het gras. Het aanbrengen van twee leuning is vaak door ruimtegebrek niet mogelijk. Ondanks dat het risico niet geheel uitgebannen wordt, wordt toch de plaatsing van één leuning aangeraden. Bij een val ook naar de niet beveiligde kant heeft men toch enig houvast. Dit is meestal al voldoende om niet in de lagune of bufferput te glijden.

Toepassing van een nylonkoord of een staaldraad met staanders is als afzetting voldoende.

Het risico is te beperken als de bedieningsafsluiters en afluatschuiven altijd aan de kopse kant van de lagunes geïnstalleerd worden. Daar zijn ze door aanleg van een metalen bordes en trap, voorzien van leuning met gording en schoprand, hoog 1,1 m, goed bereikbaar. Betreding van de dijk is dan voor de bediening niet noodzakelijk. Alleen maaiwerkzaamheden leveren dan nog het verhoogde risico op.

### 1.3.2. *Looppaden en vluchtwegen*

Weinig betreden looppaden dienen tenminste 0,4 m breed te zijn. Voor vluchtwegen geldt altijd een minimum van 0,6 m. Voorkeur geniet een breedte van 1,1 m voor looppaden en 1,65 m voor transportpaden. De minimale hoogte van een doorgang bedraagt 2 m.

Tegelverzakkingen moeten zoveel mogelijk vermeden worden. Bij signalering van verzakkingen moeten deze zo snel mogelijk gerepareerd worden.

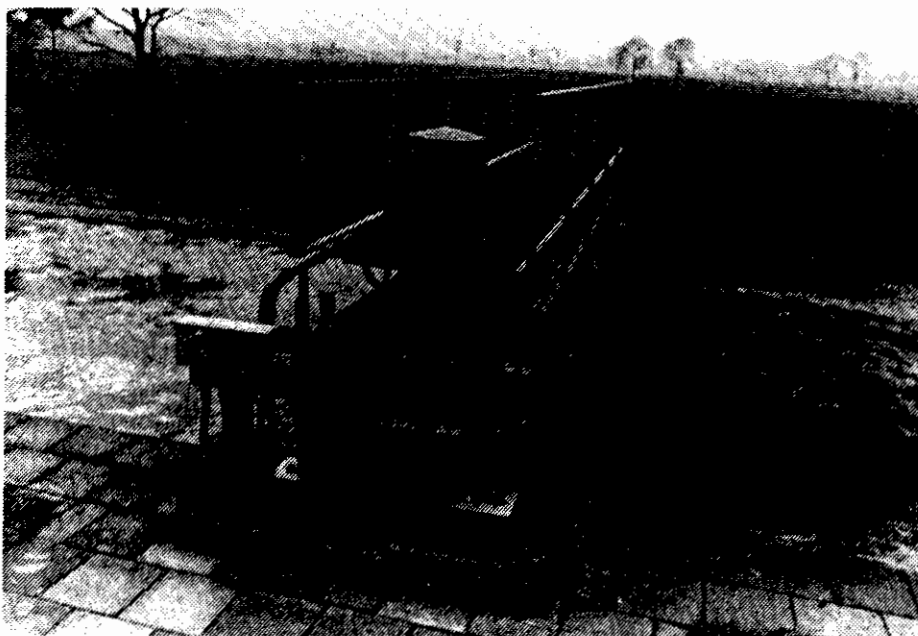


Fig. 11. Obstakels dienen vermeden te worden

Looppaden, vluchtwegen en plaatsen waar regelmatig gewerkt wordt, dienen doelmatig verlicht te worden. De verlichting moet of automatisch ontstoken worden of bij de ingang van het terrein in te schakelen zijn.

Scherpe en uitstekende delen langs looppaden dienen vermeden te worden. Is dit niet mogelijk dan is het aanbrengen van een geel/zwart gearceerde balk nodig. Dit geldt ook voor op- en afstapjes. Afsluiters kunnen ondergronds in straatpotten worden weggewerkt.

Vluchtdeuren dienen altijd in de richting van de vluchtende persoon open te gaan. De deuren moeten altijd van binnen uit te openen zijn bij voor-

keur door een snelsluiting. Vluchtwegen dienen ook bij stroomuitval voldoende verlucht te zijn, tenzij er zich bij donker geen mensen in de ruimte kunnen bevinden. De deuren dienen bij voorkeur voorzien te zijn van 30 min. brandwerend draadglas.

In art. 33 t/m 43 VBF zijn nadere eisen gesteld waaraan vluchtwegen in het algemeen moeten voldoen. Nadere richtlijnen worden tevens gegeven in de model-brandbeveiligingsverordening.

### 1.3.3 *trappen en ladders*

Trappen mogen niet te steil zijn. Als maatstaf kan een verhouding van 1 verticaal op 0,75 horizontaal aangehouden worden (art. 38 VBF). Met name voor vluchtwegen en druk belopen trappen is dit een goede maat. De aantrede dient 0,18 à 0,22 m te bedragen, de optrede 0,16 à 0,20 m. Scherpe treden dienen afgerond te worden. Trappen dienen van antisliproosters voorzien te zijn. De stijgingshoek van gesloten trappen dient 20°-50° te zijn. Voor open trappen geldt 50°-75°. In de praktijk is gebleken dat trappen met een stijgingshoek van ongeveer 45° goed voldoen.

Om de 4,5 m verticaal gemeten dient volgens de model-brandbeveiligingsverordening een tussenbordess voor trappen in vluchtroutes en trappen in gebouwen aangebracht te worden. Het is wenselijk ook buitentrappen aan deze voorwaarde te laten voldoen. Te denken valt daarbij aan trappen langs slibgistingstanks.

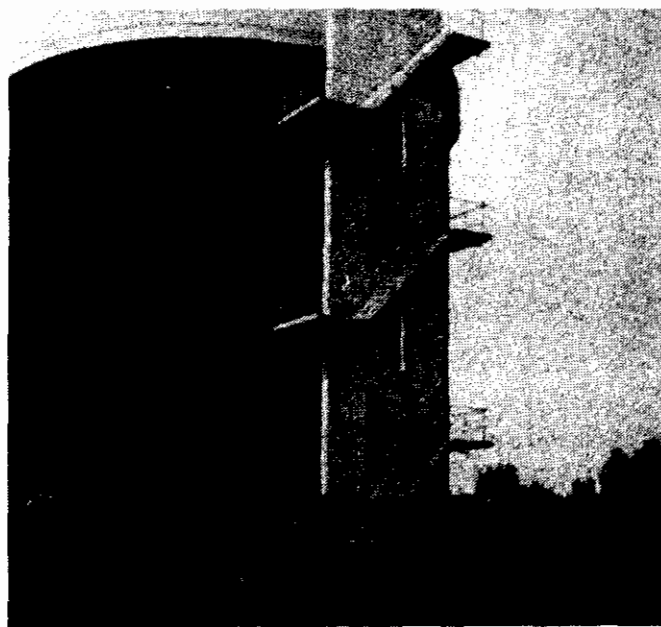


Fig. 12. Trap met tussenbordessen langs slibgistingstank

Bij trappen breder dan 1,2 m is aan beide zijden een leuning verplicht (art. 129 VBF). Smalle trappen kunnen met een leuning volstaan, maar dit is niet gewenst. Bij steile trappen (> 45°) met meer dan vijf treden dient een tweede leuning aangebracht te worden.

Lager of hoger gelegen plaatsen dienen, wanneer deze regelmatig bezocht worden, voorzien te zijn van een vaste trap met een doelmatig gekozen op- en aantrede.



Plaatsen die slechts zelden betreden worden, mogen voorzien zijn van een vaste ladder. Deze mag verticaal of onder een hoek van  $75^{\circ}$ - $90^{\circ}$  worden opgesteld. De ladder mag echter niet langer dan 6 m aan één stuk zijn. Bij grotere te overbruggen hoogten is een tussenbordes nodig.

De traptreden en laddersporten moeten van anti-slip materiaal gemaakt zijn. Er dient voor voldoende houvast gezorgd te worden. Dit geldt ook voor uitklimmogelijkheden. Het houvast van ladders en trappen dient tot 1 m boven het rustpunt (maaiveld, bordes) uit te steken.

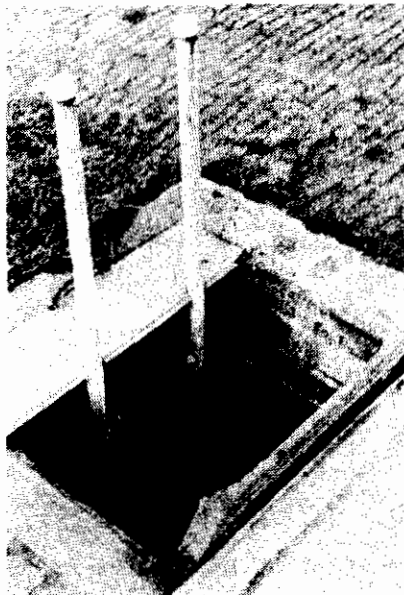


Fig. 13. Uitklimmogelijkheid tot 1 m boven maaiveld

Vaste ladders moeten boven de 2 m van een beschermde kooi voorzien zijn.

Losse ladders moeten voorzien zijn van ladderschoenen. Houten ladders mogen niet geschilderd zijn. De sporten van houten ladders moeten in de staanders rusten (art. 130, 131 en 132 VBF). Alleen industriële ladders mogen worden gebruikt, daar hobbyladders vaak te licht van constructie zijn.

Spiltrappen moeten waar mogelijk vermeden worden. De ervaring leert dat deze zeer vermoeiend zijn bij een regelmatige betreding. Indien toepassing onvermijdelijk is, dient de trap voorzien te worden van leuning, bij voorkeur één van 1 m hoog op 0,3 m uit de aslijn en één aan de buitzijde van de trap. De trap moet tenminste 0,9 m breed zijn.

Bassins e.d. dienen voorzien te zijn van trapjes, zodat een eventueel te water geraakte persoon zich kan redden.

Trappen van loopbruggen e.d. dienen zoveel mogelijk tot op 0,2 m van het maaiveld te reiken. De trap moet zo min mogelijk uitsteken.

Scherpe delen moeten vermeden worden. De treden moeten stroef zijn. Hoog gelegen looppaden moeten voorzien zijn van dichte roostervloeren om te voorkomen dat er materiaal doorvalt en om te voorkomen dat gebruikers last krijgen van hoogtevrees.

Wanneer de hooggelegen looppaden langs of over lager gelegen looppaden lopen, dient een voetstootlijst of kantplank aangebracht te worden.

#### 1.3.4 vloeren

Gladde vloeren verhogen de kans op vallen. Vooral bij trappen en in vluchtroutes levert dit gevaar op.

Door vocht, vet of bepaalde chemicaliën (flocculanten, natronloog) kunnen de vloeren van wasgelegenheden, werkplaatsen, pompenkelders, machinekamers en slibverwerkingsgebouwen glad zijn. Door de aanwezigheid van draaiende en/of bewegende delen en hete oppervlakten zijn gladde vloeren met name in laatstgenoemde ruimten gevaarlijk. Deze vloeren dienen van anti-slip materiaal voorzien te zijn. Een regelmatige reiniging is vereist.

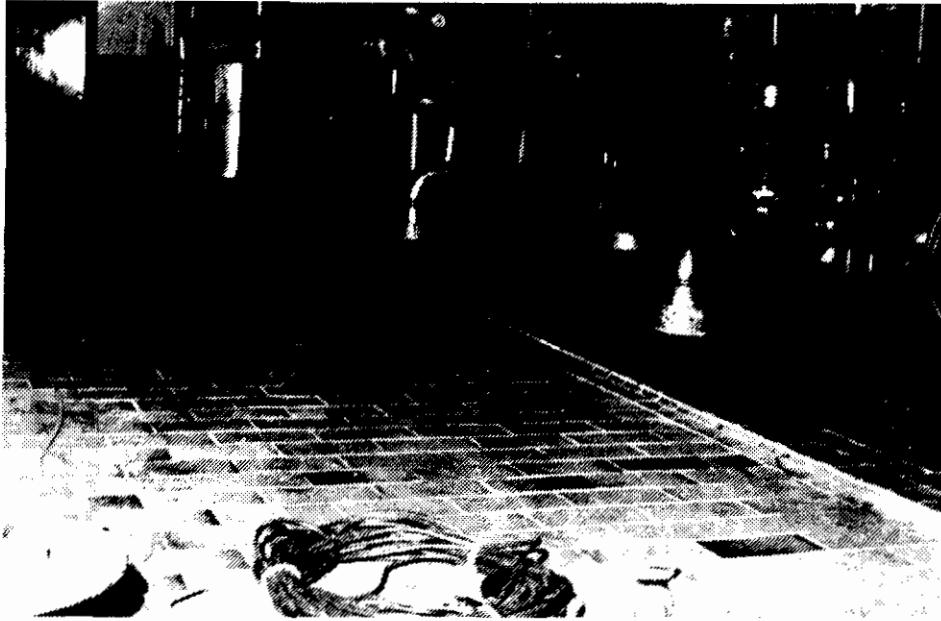


Fig. 14. Hoogteverschil door verschil in tegelkleur gemarkeerd

Houten vlonders en opgeschilderd beton dienen met anti-slip materiaal bekleed te worden. Het hout dient geïmpregneerd te zijn. Houten looproosters zijn in verband met kromtrekken niet gewenst. Geprofileerde roostervloeren verdienen daar waar mogelijk de voorkeur boven met anti-slip materiaal beklede vloeren.

Vloeren moeten zo mogelijk op afschot gelegd worden, zodat er geen vloeistoffen op de vloer blijven staan, waardoor gladheid op kan treden.

Vloer- en wandopeningen moeten voorzien zijn van een deugdelijke afscherming, indien deze openingen gevaar opleveren (art. 125 VBF).

Verschillen in vloerhoogten moeten zoveel mogelijk vermeden worden. Daar waar dit onvermijdelijk is moet het hoogteverschil duidelijk gemarkeerd worden. Een afwijkende kleur tegels of een geel/zwarte band voldoen prima.

Grote hoogteverschillen ( $> 0,2$  m) moeten door een opstapje bereikbaar zijn. Waar hoogteverschillen gevaar opleveren, moeten leuningen of andere deugdelijke voorzieningen aangebracht zijn ter beperking van dat gevaar.

#### 1.3.5 bliksemafleiders

In NEN 1014 zijn richtlijnen gegeven waaraan beveiligingen tegen bliksem-inslag (bliksemafleiders) moeten voldoen.

De weerstand van de geleider naar de aarde evenals de aardweerstand zelf moeten zo laag mogelijk zijn. Bij een eventuele inslag wordt de ontstane energie langs de geleider afgevoerd naar de aarde. Bij een te hoge weerstand bestaat de kans op een te hoge spanning waardoor overslag kan plaatsvinden naar metalen delen in de buurt van de geleider. De vlamboog die daarbij ontstaat kan mogelijk brand veroorzaken.

Bovengrondse tanks, waarin zich brandbare of explosieve gassen en/of dampen bevinden, dienen van een goede bliksembeveiliging voorzien te zijn. Voor verdere veiligheidseisen wordt verwezen naar het Handboek Hinderwet.

### 1.3.6 *verlichting*

In werklokalen dient voldoende daglicht toe te treden. Het glasoppervlak dient daartoe tenminste 1/20 deel van het vloeroppervlak te bedragen. Daarnaast moeten over tenminste 1/10 deel van de ruimteomtrek de ramen op ooghoogte uitzicht naar buiten bieden (art. 8 VBF). Contact met buiten is gewenst.

Het licht dat van buiten invalt mag niet hinderlijk zijn. Zonodig dienen doelmatige voorzieningen getroffen te worden ter voorkoming van hinderlijke lichtinval. Voor de berekening van het lichtdoorlatende glasoppervlak mogen alleen de ruiten in de buitengevels meegenomen worden. Daarbij dient voor slecht lichtdoorlatende glassoorten een toeslag gehanteerd te worden.

In gangen, trappen, kleed- en wasgelegenheden en soortgelijke lokalen dient waar mogelijk daglicht toe te treden (art. 11 VBF). Het verlichtingsniveau dient ongeveer 150 lux te bedragen.

Wanneer de daglichttoetreding in een bepaalde ruimte onvoldoende is of kan worden, dient er voor een doelmatige aanvullende kunstverlichting gezorgd te worden (art. 63 VBF). Voor werkruimten is een verlichtingsniveau van 500-1000 lux noodzakelijk.

De kunstverlichting moet een zo natuurlijk mogelijke kleur licht uitstralen. De totale verlichtingssterkte van een ruimte moet in overeenstemming zijn met de aard van de werkzaamheden, die in de betreffende ruimte uitgevoerd worden. Dit geldt ook voor de terreinverlichting.

Op plaatsen die niet voorzien zijn van daglicht en op plaatsen waar gedurende de avond en nacht regelmatig werkzaamheden uitgevoerd worden, dient een doelmatige noodverlichting met een verlichtingssterkte van tenminste 50 lux aanwezig te zijn.

### 1.3.7 *ventilatie*

Voor de ventilatie van werklokalen geldt een minimum eis van 10 m<sup>3</sup> lucht per uur per persoon (art. 87 VBF). Algemeen wordt echter afhankelijk van de aard van de werkzaamheden een ventilatievoud van 35 -50 m<sup>3</sup> lucht per uur per persoon als redelijk aanvaard voor beperkt schadelijke werklokalen.

Wanneer het betreffende ventilatievoud niet langs natuurlijke weg bereikt kan worden, dient een doelmatige kunstmatige ventilatie aangebracht te worden. De eventueel in de ruimte aanwezige afzuiginrichtingen mogen daarbij niet meegerekend worden. Deze staan immers niet permanent ingeschakeld. Bovendien kan de plaatsing in de ruimte niet gunstig zijn om een goede ruimteventilatie te verkrijgen.

De luchtverversing dient op zodanige wijze te geschieden, dat geen hinderlijke tocht ontstaat. Derhalve mag de luchtsnelheid niet groter zijn



Fig. 15. Ventilatieroosters van gasmotorenruimten

dan 0,2 m/s en het temperatuurverschil moet kleiner zijn dan 3°C. De aanzogen lucht moet zuiver zijn en zondig van te voren op temperatuur gebracht worden. De luchtaanzuigpunten dienen met zorg gekozen te worden ten opzichte van luchtafblaaspunten. In principe is geen recirculatie toegestaan.

In ruimten waar door de aanwezige apparatuur warmteontwikkeling in meer dan normale mate kan voorkomen, alsmede in ruimten waar door zoninstraling de temperatuur 's-zomers hoog kan oplopen, dient de ventilatie aan de heersende situatie te worden aangepast. Voldaan moet worden aan de voorwaarde voor een temperatuurindex lager dan 29 (art. 79 t/m 87 VBF).

In ruimten waar zich brandbare en/of toxische gassen en/of dampen kunnen verspreiden ten gevolge van lekkage, morsen of breuk dient een goede ventilatie aanwezig te zijn; als richtlijn moet dienen dat ten gevolge van een aannemelijke lekkage en de daarop gerichte preventiemaatregelen geen zodanige ophoping van de gassen en/of dampen kan plaatsvinden dat hierdoor een explosief of zeer toxisch gas/damp-luchtmengsel kan ontstaan.\*

#### 1.3.8 *brand- en explosiebeperkende voorzieningen*

Ter voorkoming en beperking van brand en explosie c.q. de gevolgen daarvan dienen in het ontwerp doelmatige voorzieningen getroffen te worden.

Ruimten waarin brandbare stoffen worden opgeslagen, verwerkt of anderszins voor kunnen komen, dienen brandvrij ten opzichte van de overige ruimten geconstrueerd en/of gesitueerd te worden (compartimentering).

Ruimten waarin zich een explosief gas-luchtmengsel kan vormen, dienen voorzien te zijn van een drukontlastopening van voldoende formaat om de gevolgen van een eventuele explosie te beperken.

Voorschriften met betrekking tot de brandwerendheid van constructies worden onder andere gegeven in de brandbeveiligingsverordening en de bouwverordening. Het is tevens raadzaam de plaatselijke brandweer om advies te vragen.

\* artt. 92 t/m 97 VBF)

Vluchtwegen, gangen en trappen dienen altijd brandwerend van de werklokalen gescheiden te zijn. Normaal geldt 30 - 60 min. brandwerendheid (NEN 3884).

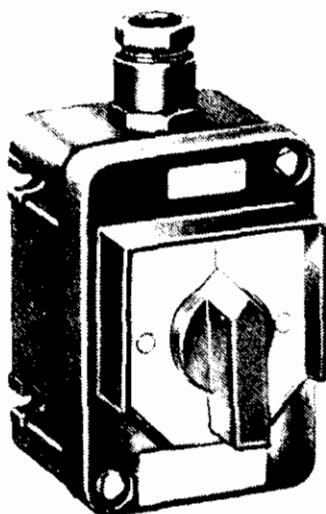


Fig. 16. Explosie veilige schakelaar

De plaatsing, aantallen en soorten van brandbestrijdingsmiddelen dienen aangepast te worden aan de aard van de installatie. Deze aanpassing geldt ook voor de situering en dimensionering van de bluswatervoorziening. Overleg hierover met de lokale brandweer is gewenst. In de hinderwetvoorwaarden kunnen nadere bepalingen zijn opgenomen.

Ruimten waarin zich brandbare en/of explosieve gas/damp-luchtmengsels kunnen vormen, dienen van een doelmatige ventilatie voorzien te zijn (zie hfdst. 1.3.7).

De elektrische apparatuur in ruimten, waarin zich brandbare en/of explosieve gas/damp-luchtmengsels kunnen vormen, dienen te voldoen aan de richtlijnen voor ruimten met beperkt explosiegevaar zoals deze in NEN 1010 gesteld zijn. In het algemeen geldt de toepassing van explosiebeveiligde apparatuur. Zie de zone-indeling van publicatie R no. 2 van de Arbeidsinspectie.

Afblaasleidingen en gasleidingen dienen met een waterslot of andere vlamkerende voorziening (vlamkerend rooster) uitgerust te zijn.

#### 1.3.9 *geluidbeperkende voorzieningen*

Er zijn twee soorten geluidbeperkende maatregelen: maatregelen ter beperking van het lawaai op de arbeidsplek (art. 187 VBF) en de maatregelen ter voorkoming van een te hoge geluidemissie buiten de inrichting (Hinderwet, Wet Geluidhinder).

Op de arbeidsplek zijn geluidbeperkende maatregelen vereist bij geluidniveau's boven de 90 dB(A). Een geluidniveau van 80 dB(A) over een acht-urige werkdag is algemeen aanvaardbaar. Het geluid boven een niveau van 65 dB(A) wordt reeds als hinderlijk ervaren.

Gestreefd moet worden naar een zo laag mogelijk geluidniveau. Voor kantoren, laboratoria, kantines e.d. gelden lage streefwaarden (< 50 dB(A)).

Bij het ontwerp en de inrichting van werklokalen dienen voorzieningen ter beperking van het geluid meegenomen te worden. Hetzelfde geldt bij de aan-



Fig. 17. Trillingsisolator in leiding.

schaf van de apparatuur en de opstelling daarvan in de ruimte. Door toepassing van geluidabsorberende en geluidreflecterende materialen, contact- en trillingsisolatoren, dempers en andere voorzieningen is in het algemeen een goede beperking van het lawaai op de werkplek te verkrijgen.

Een beperking van het geluidniveau op de werkplek en binnen het terrein van de inrichting heeft automatisch tot gevolg dat de geluidemissie buiten de inrichting ook beperkt wordt.

#### 1.3.10 *drinkwatervoorziening*

De drinkwatervoorziening op rioolwaterzuiveringsinrichtingen is meestal voorzien van een hydrofoorketel. Deze ketel moet voorzien zijn van een maximum drukbeveiliging (art. 13 AVWI).

In verband met de lange standtijden in de hydrofoor verdient voor water voor consumptie een rechtstreekse aansluiting de voorkeur.

De uitvoering van het drinkwatersysteem moet voldoen aan de keuringsnormen van het KIWA. De aanleg moet geschieden volgens de algemene voorschriften voor drinkwaterinstallaties (AVWI, NEN 1006).

Leidingwerk dient voorzien te zijn van terugslagkleppen en beluchtingsmogelijkheden, om eventuele verontreiniging van het hoofdwaternet te voorkomen. Tappunten en toestellen dienen met behulp van een breektank op het hoofdwaternet te worden aangesloten.

Aftappunten waar geen drinkwater op aangesloten is, dienen voorzien te zijn van een bordje met opschrift "geen drinkwater".

Bij de aanleg van het drinkwatersysteem is het raadzaam contact op te nemen met de plaatselijke drinkwaterleverancier.

#### 1.3.11 *elektriciteitsvoorziening*

In het elektrotechnische veiligheidsbesluit zijn normen gegeven op het gebied van de veiligheid van elektrotechnische installaties. Daarnaast is

het nodig bij het ontwerp rekening te houden met de voorwaarden van de lokale elektriciteitsmaatschappij.

Op plaatsen waar zich bijzondere gevaarsaspecten voordoen, zoals vocht en (beperkt) explosiegevaar gelden de bepalingen van de dienovereenkomstige hoofdstukken uit NEN 1010. Voorwaarden waaraan explosiebeveiligde apparatuur moet voldoen zijn gesteld in NEN 3125.

Elektrische apparatuur dient altijd ter plaatse van de apparatuur uitgeschakeld te kunnen worden (werkschakelaars). Het starten van de apparatuur mag door het inschakelen van de werkschakelaar niet automatisch plaatsvinden.

Door storing uitgevallen apparaten mogen pas na "resetten" ingeschakeld kunnen worden.

In verband met werkzaamheden aan elektrische apparaten, die aan het oog van de centrale bedieningsruimte zijn onttrokken, is het gewenst de schakelaars aldaar te voorzien van sleutelcontacten of soortgelijke voorzieningen, zodat het onbevoegd of bij vergissing inschakelen van een uit bedrijf gesteld apparaat onmogelijk gemaakt wordt (evt. waarschuwingsborden).

Voor werkzaamheden in nauwe besloten ruimten is men verplicht gebruik te maken van apparatuur met een veilige lage spanning (NEN 3140) of niet elektrisch aangedreven apparatuur (perslucht). Onder een veilige spanning wordt verstaan een spanning van ten hoogste 42 V wisselspanning of ten hoogste 110 V gelijkspanning.

Wanneer voor het bereiken van de bovengenoemde spanningen een transformator gebruikt wordt, dient deze aan bepaalde eisen te voldoen en mag deze nooit in de besloten ruimte opgesteld worden. Aan een veiligheidstransformator mag slechts één apparaat aangesloten worden. Apparatuur voorzien van veilige spanning dient met speciale stekers te zijn uitgerust om vergissing bij gebruik uit te sluiten.



Fig. 18. Gevaarlijke onafgeschermdе spanningvoerende delen

Wanneer stroomuitval ernstige gevolgen kan hebben voor de veiligheid van het personeel of de omgeving is men verplicht zodanige voorzieningen te treffen dat de gevolgen beperkt blijven. Een noodstroomaggregaat kan in het stroomcircuit opgenomen worden. Voor noodverlichting worden in het algemeen accu's gebruikt die automatisch gedurende tenminste 30 minuten de noodverlichting in stand houden bij stroomuitval.

Op het terrein van de rioolwaterzuiveringsinrichting dienen voldoende wandcontactdozen met een spanning van 220 V en 380 V aanwezig te zijn. Het is gewenst in het stroomcircuit een aardlekschakelaar van 30 mA op te nemen. De stroom dient buiten werktijd bij voorkeur afgesloten te zijn.

Het is gewenst in natte ruimten (kelders van gemalen) geen schakellasten te plaatsen tenzij de maximale spanning 24 V of lager is.

Er dient gebruik gemaakt te worden van een aardlekschakelaar met bij voorkeur een aanspreekgevoeligheid van 30 mA voor aansluitingen op wandcontactdozen.

### 1.3.12 *verwarming*

Centrale verwarmingsinstallaties dienen te voldoen aan de voorwaarden gesteld in NEN 3028. De C.V.-schakelaar dient buiten de ruimte aangebracht te zijn.

Aan de ventilatie van de te verwarmen ruimten dient de nodige zorg besteed te worden. Dit geldt ook voor de ruimte waar de ketel is opgesteld.

Afhankelijk van de grootte van de CV-installatie kan, in verband met eventuele lekkage van het systeem, het aanbrengen van vloeistofdichte drempels ter compartimentering van de ruimten gewenst zijn.

Centrale verwarmingsketels dienen op een goed bereikbare doelmatige plaats opgesteld te worden. Een eventueel mankement aan de C.V.-ketel mag niet leiden tot calamiteiten. De hete delen van de ketel alsmede de regelapparatuur dienen doelmatig afgeschermd te zijn. Een brandwerendheid van 30 min. is in het algemeen vereist voor muren en andere afschermingen.

Afzonderlijke ruimten kunnen op doelmatige wijze verwarmd worden door gebruik te maken van goedgekeurde hete-luchtinstallaties. Te denken valt hierbij aan de werkplaatsen. Een goede ventilatie mag daarbij niet ontbreken.

Het gebruik van elektrische straalkachels voor verwarmingsdoeleinden, zoals deze veel op kleine zuiveringen en gemalen voorkomen, moet sterk ontraden worden. In zo'n geval verdient een elektrische radiatorkachel of buizenkachel de voorkeur. Het spreekt voor zich dat alleen gebruik gemaakt mag worden van goedgekeurde apparatuur.

### 1.3.13 *gasvoorziening*

Gasinstallaties moeten voldoen aan de voorwaarden gesteld in NEN 1078. Voor gasstookinstallaties met een capaciteit van meer dan 600 kW geldt NEN 1078 niet meer. Hiervoor gelden de veiligheidsvoorschriften voor industriële stookinstallaties op aardgas (VISA). Deze zijn verkrijgbaar bij de VEG.

De installatievoorschriften geven aan wanneer een vaste afvoer voor verbrandingsgassen bij verbruikerstoestellen gewenst is, en wanneer en waar een gasdetectiesysteem toegepast moet worden.

De materiaalkeuze van het leidingnet moet aangepast worden aan de soort gas. Gistinggas is meestal zeer corrosief door de aanwezigheid van zwavelwaterstof, koolzuur en vocht. Met aantasting van het leidingwerk dient dan rekening gehouden te worden, vooral wanneer geen gaszuivering wordt toegepast.

In de leidingen naar gascompressoren en gasmotoren dient een op afstand te sluiten klep ingebouwd te worden, die bij voorkeur gekoppeld is aan het gasdetectiesysteem.



In het gasnet dienen bij de gascompressor, de gasmotor, de gashouder en de slibgistingtank beveiligingen te zijn aangebracht tegen overdruk.

Het permanent koppelen van het aardgasnet en het eigen gasnet moet ont-raden worden. Het aardgasnet is niet bestand tegen de corrosiviteit van het slibgistinggas.

#### 1.4 Overige voorzieningen in het ontwerp

##### 1.4.1 *afschermingen van machines*

Draaiende en bewegende machineonderdelen dienen afgeschermd te zijn (art. 98 en 118 VBF). Niet afgeschermd machineonderdelen mogen niet automa-tisch in bedrijf gezet worden (art. 114 en 115 VBF), tenzij de niet af-geschermd machine pas in bedrijf komt na een voorafgaand signaal, dat door omstanders duidelijk waargenomen kan worden en hen voldoende tijd geeft een veilige plaats te zoeken. Voorbeelden zijn de automatische roosterhark en de zandschuiver, voorzover deze laatste niet continu in bedrijf is.

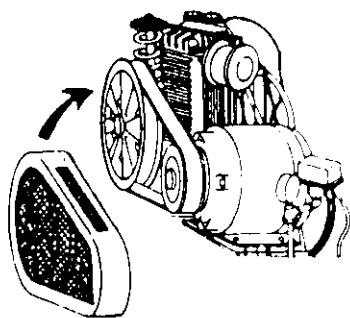


Fig. Draaiende machineonderdelen dienen afgeschermd te zijn

Machineonderdelen die continu in bedrijf zijn, dienen zodanig beveiligd te zijn dat bij blokkering of belemmering van de werking de machine stilvalt, bijvoorbeeld de looprandafslagbeveiliging van de loopbruggen. De installatie, met de opnieuw ingestelde beveiliging, mag weer ingeschakeld worden, als de blokkering of belemmering is opgeheven. De afslagbeveiliging moet een bereik hebben tot de buitenkant van de toegangstrap tot de loopbrug.

Beluchtingsrotoren in oxydatiesloten dienen aan de toestroomzijde beveiligd te worden door een grijpstang op maximaal 0,15 m boven de laagste waterstand. Tussen de grijpstang en de rotor dient de sloot door leuningwerk afgeschermd te worden. Bij de grijpstang moet tevens een uitklimmogelijkheid worden aangebracht. Aan te bevelen zijn extra grijplijnen met automatische afslagmogelijkheid, die over de sloot gespannen worden.

Vijzelgoten dienen bij voorkeur geheel te worden afgedekt met roosters. De schuinliggende roosters dienen individueel gebord te worden. Is dit niet mogelijk dan dient een doelmatige leuning met tussengording en voetstootlijst te worden aangebracht.

Koppelingen dienen altijd te worden afgeschermd. Dit geldt ook voor drijf-riemen, kettingen, tandraden (art. 107 VBF).

Bij de inlaat van zeefbandpersen en tussen de rollen kan men bekneld raken. Een doelmatige afscherming is vereist.

Afscherming van de centrale schacht rondom de centrale as van sommige ty-pen oxydatiebedden door roosters is vereist, om een val in de schacht te voorkomen.

Buiten opgestelde motoren produceren vaak lawaai. Om die reden worden mo-toren van een omkasting voorzien. Daarbij dient men te zorgen voor voldoen-



Fig. 20. Voorbeeld van een niet afgeschermd koppeling

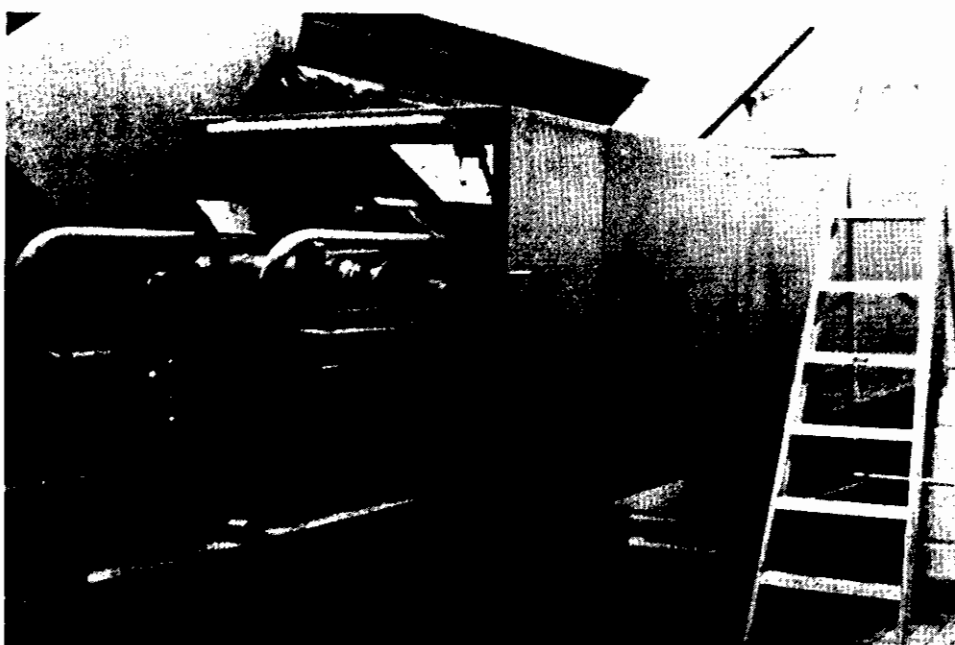


Fig. 21. Een goed afgeschermd transportband

de ventilatie ter koeling van de motor. Ook dient de omkasting geen belemmering te vormen bij het periodiek onderhoud. De werkschakelaar van de motor dient in ieder geval buiten de omkasting te zijn aangebracht.

#### 1.4.2 veiligheidssignalering en andere waarschuwingen

Bij de toegangen dienen borden "verboden toegang voor onbevoegden" te worden aangebracht.

Uitstekende delen e.d. dienen door middel van een geel/zwarte balk gemarkeerd te zijn.

Op plaatsen waar zich bijzondere gevaarsaspecten voordoen, dienen deze door middel van gevaarsaanduidingsborden aangegeven te worden (art. 188 VBF).

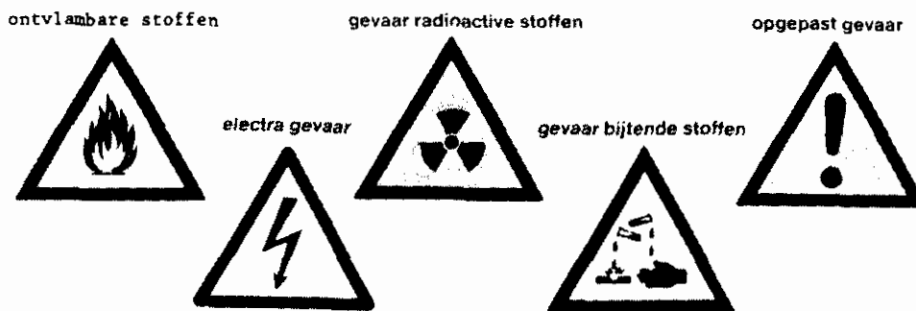


Fig. 22. Gevaarsaanduidingsborden

Plaatsen met bijzondere gevaarsaspecten zullen in het algemeen ook gekenmerkt worden door enige geboden en verboden. De overeenkomstige gebods- en verbodsborden dienen op een duidelijk zichtbare plaats aangebracht te worden.



Fig. 23. Gebods- en verbodsborden

Bij excursies is het uitstippelen van veilige routes voor groepen van belang. Het plaatsen van gebods- en verbodsborden boven de standaardveilig-

heidssignalering kan in sommige gevallen nodig zijn.

Naast een uitgestippelde route is het opstellen van gedragsregels bij excursies wenselijk.

Glazen deuren dienen door een duidelijke markering goed zichtbaar gemaakt te worden. Gebruik draadglas of veiligheidsglas.

#### 1.4.3 *codering van leidingen, leidingwerk en elektra*

Leidingen dienen zoveel mogelijk volgens NEN 3050 gecodeerd te worden. Is dit niet mogelijk dan is een eigen kleurcodering toegestaan. De betekenis van deze kleuren gebruikt in de codering moet in het bedrijfsaanvalsplan opgenomen worden (zie 2.2.5).

Op de leidingen dient bij alle doorgangen, splitsingen, flensverbindingen en afsluiters de stroomrichting van de doorstromende stof te worden aangegeven. Op nagenoeg dezelfde plaatsen dient ook de naam van de stof aangegeven te worden.



Fig. 24. Leidingcodering

Hoofdafsluiters en de afsluiters welke bij calamiteiten bediend moeten worden, dienen als zodanig gemerkt te worden. Bovendien dient de plaats en de functie van de afsluiter in het bedrijfsaanvalsplan beschreven te worden. Dit geldt ook voor bedrijfswaterpompen en andere bluswatervoorzieningen.

Elektrische hoofdschakelaars dienen eveneens gemerkt te worden. De plaats en functie worden in het bedrijfsaanvalsplan beschreven.

Schakelaars voor het stopzetten van processen bij calamiteiten (nooddruk-schakelaars) dienen als zodanig aangegeven te worden.

#### 1.4.4 *detectiesystemen*

Op plaatsen waar zich door lekkage of leidingbreuk brandbare en/of explosieve gas/damp-luchtmengsels kunnen vormen, dient een gasdetectie te worden toegepast. In bepaalde gevallen is detectie van giftige stoffen

(bijvoorbeeld zwavelwaterstof) noodzakelijk.

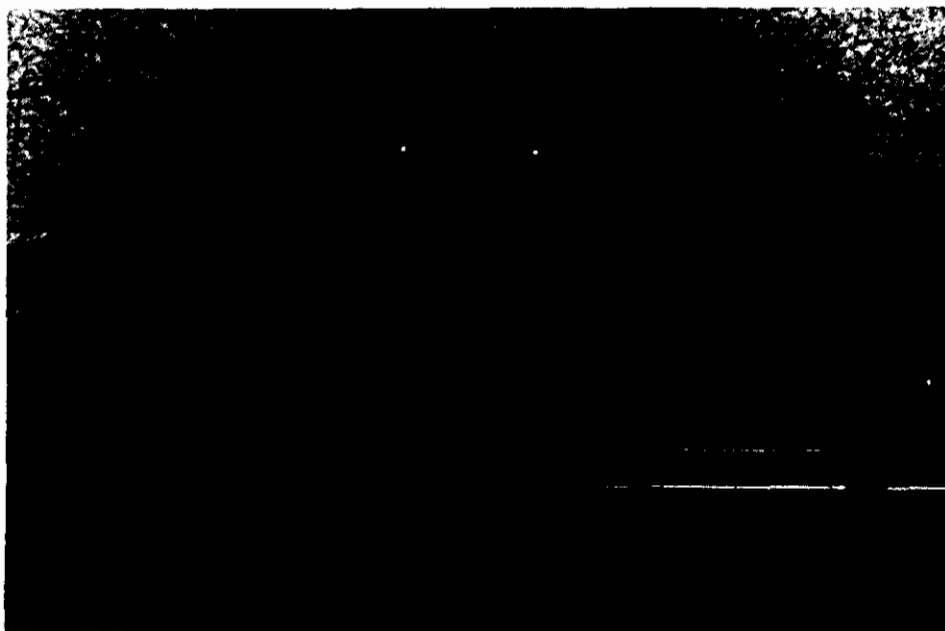


Fig. 25. Een robuuste gasdetector voor brandbare stoffen

De detector voor explosieve mengsels dient te worden afgesteld op een waarde van 10% LEL (de onderste explosiegrens) bij uitsluitend signalerende systemen. Wanneer de gasdetector automatisch gekoppeld is aan beveiligingen, zoals het stopzetten van het betreffende apparaat, het stopzetten van de gastoevoer en verhoging van het ventilatievoud, is instelling op een waarde van 20% LEL toegestaan. Bij een waarde van 10% LEL dient vooralarm gegeven te worden. Bij giftige stoffen dient de detector op  $\leq$  de MAC-waarde afgesteld te worden, afhankelijk van de stof.

Doorschakeling van het detectiesignaal kan geschieden met behulp van de kiesautomaat op de telefoonaansluiting.

De plaatsing van de gasdetectoren dient met de nodige zorg te geschieden. Door meting zal eerst het ventilatiepatroon vastgesteld moeten worden. De detectiekoppen dienen vervolgens op een zodanige plaats te worden aangebracht dat de mogelijk explosieve luchtstroom altijd langs de detector stroomt.

De detectorkop mag door de langsstromende stof niet aangetast worden. De werking van de gasdetectie moet ook bij stroomuitval gewaarborgd zijn (zie Hfdst. 1.4.6). Alleen goedgekeurde betrouwbare detectiesystemen mogen toegepast worden.

Gasdetectie dient in het algemeen te worden toegepast bij de gascompressor, de gasmotor, het gasmeetstation en in ruimten met mogelijke gasophoping. Het toepassen van gasdetectie bij gasstookinstallaties is niet noodzakelijk.

Het is te overwegen bij kostbare en kwetsbare apparatuur (laboratorium, computerruimte, bedieningsruimten) rookdetectors aan te brengen, eventueel gekoppeld aan een halonenblussysteem.

Voor het meten van gevaarlijke stoffen en/of zuurstoftekorten bij het betreden van besloten ruimten, het lassen en gebruik van open vuur is doel-

matige handmeetapparatuur gewenst.

De detectie van gistingsgas wordt bemoeilijkt door zijn wisselende samenstelling.

#### 1.4.5 *hulpverleningsapparatuur*

Ter bestrijding van beginnende brand dient op de rioolwaterzuiveringsinrichting doelmatige brandbestrijdingsapparatuur aanwezig te zijn.

Op plaatsen waar elektrische apparatuur, zoals schakelkasten, bedieningspanelen, meet- en regelapparatuur en kostbare elektronische apparatuur zoals computers opgesteld zijn, is een halonenblusser (BCF) het meest geschikt. De apparatuur wordt hierdoor niet aangetast. Een alternatief is de koolzuursneeuwblusser.

Op andere plaatsen, zoals de werkplaats, de chemicaliënopslag, de slibverwerkingsruimte en het ketelhuis, kan zeer goed een PG-poederblusser gebruikt worden.

Voor de kostbare gasmotoren en gascompressoren is het gewenst de halonenblussers te gebruiken. Tevens kan een automatisch bluscircuit bij grotere installaties overwogen worden.

Voor branden van hout en gebouwen, alsmede voor het reinigen van vloeren bij bijvoorbeeld morsen met chemicaliën is een brandslanghaspel op diverse locaties gewenst.



Fig. 26. BCF-blusser bij elektriciteit

Zie voor plaatsing van brandbestrijdingsmiddelen hoofdstuk 2.6.4.

Voor de redding van drenkelingen is de aanwezigheid van doelmatige reddingsmiddelen verplicht (art. 176 VBF).

Als doelmatig op rioolwaterzuiveringsinrichtingen komen in principe de reddingsklossen als meest geschikt naar voren. Dit zijn kleine handzame drijvende klossen met 12 - 15 m lijn daarop gerold. Het werpen over leuningen is daarmee zeer goed mogelijk. Als alternatief kan gebruik gemaakt worden van een reddingsboei. Deze dienen in een kast opgeborgen te worden. Er moet voor gezorgd worden dat de lijn van de boei goed is opgeschoten, zodat de boei altijd gebruiksgereed is.

Op plaatsen waar de kans bestaat op bedwelming en/of verstikking dient een doelmatig apparaat voor ontvluchting uit deze ruimten en/of voor het redden van personen uit deze ruimten aanwezig te zijn. Deskundige hulp dient aan slachtoffers daarbij gegeven te worden (art. 177 VBF).

Algemene reddingsmiddelen zoals tankreddings gordels en omgevingsonafhankelijke ademhalingstoestellen (perslucht of verse luchtkap) dienen waar nodig voorhanden te zijn (art. 177 VBF).

De op de rioolwaterzuiveringsinrichtingen aanwezige EHBO'ers dienen doelmatig uitgerust te worden. In het algemeen geldt een verbandtrommel A voor rioolwaterzuiveringsinrichtingen. Voor onbemande inrichtingen en grotere gemalen kan volstaan worden met een verbandtrommel B. Een verbandtrommel B hoort ook in de dienstauto's.

Voor externe hulpverlening (door brandweer) is een noodplan en een bedrijfsaanvalsplan gewenst. Dit geldt met name voor grotere rioolwaterzuiveringsinrichtingen met slibgisting. Bij brand en explosie kan dan een snelle en doeltreffende hulpverlening op gang gebracht worden.

#### 1.4.6 *regel- en bedieningsapparatuur*

Ruimten achter schakelkasten (tot 300 V) dienen tenminste 2 m hoog en 0,75 m breed te zijn (art. 12.5 elektrotechnisch veiligheidsbesluit). Bij lengten groter dan 3 m is het gewenst een tweede toegang (ontvluchtingsmogelijkheid) aan te brengen. De ruimte achter het schakelpaneel dient voldoende geventileerd te worden. Een ventilatievoud van 3/h is voldoende.

Het is gewenst in het schakelpaneel een apart zekeringenkastje op te nemen.

De geleidende delen in de schakelkast dienen in principe altijd afgeschermd te zijn. Dit geldt met name bij de permanent spanningvoerende delen. Dit zijn de geleiders die ook bij uitschakeling van de hoofdschakelaar op het bedieningspaneel nog spanning voeren. In het algemeen zijn dit de aanvoerende geleiders naar de hoofdschakelaar zelf.

Het is gewenst "reset"knoppen aan de buitenzijde van de kast aan te brengen.

Het aanbrengen van veiligheidssignalering en tekstaanduidingen bij spanningvoerende delen is verplicht, tenzij de spanning lager is dan 42 V wisselspanning of 110 V gelijkspanning.

Buiten opgestelde regel- en bedieningsapparatuur, bijvoorbeeld voor bemonstering, dient bij voorkeur via een aardlekschakelaar op het stroomcircuit aangesloten te worden, tenzij het apparaat betreft op een spanning van 24 V of lager.

Regel- en bedieningsapparatuur van onderdelen die bij stroomuitval aanleiding kunnen geven tot ernstige schade, dienen op een noodstroomvoorziening te worden aangesloten. Dit geldt ook voor de sturing van veiligheids- en detectiesystemen.

Bij motoren dient een werkschakelaar aangebracht te worden. Eventueel moet codering aangeven welke schakelaar welke motor bedient en welke schakelaar de voeding onderbreekt (bij voorkeur niet de stroom onderbreekt).

## 2 VEILIGHEID IN DE BEDRIJFSVOERING

### 2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de arbeidsomstandigheden, de werkmethoden en instructies om te komen tot het zo veilig mogelijk werken in een goed en veilig ontwerp.

Niet zelden zal het veilig werken afhangen van de persoon die het werk uitvoert. Derhalve kan gezegd worden dat een bepaald bewustzijn ten aanzien van veiligheidsgedrag bij het personeel aanwezig moet zijn om te komen tot een veilig bedrijf. Het personeel dient zich uit eigen overtuiging en liefst routinematig te houden aan de veiligheidsmaatregelen en veiligheids(gedrags)regels.

In het algemeen gelden orde en netheid in de ruimste zin, met inbegrip van goed onderhoud en regelmatige controle als een effectieve maatregel ter voorkoming van ongevallen.

### 2.2 Veiligheidsorganisatie

#### 2.2.1 *algemeen*

In de Arbeidsomstandighedenwet wordt in tegenstelling tot de Veiligheidswet van 1934 het bedrijf verplicht gesteld een beleid te voeren gericht op de veiligheid, de gezondheid en het welzijn van de medewerkers.

Een van de logische gevolgen daarvan is dat veiligheid, gezondheid en welzijn op diverse niveau's in de organisatie ingepast worden ter uitvoering van het beleid zoals dit in het algemeen in een jaarplan is uitgewerkt. Dit jaarplan wordt voorgelegd aan het vertegenwoordigende orgaan van de medewerkers.

Jaarlijks zal tevens een terugblik van het gevoerde beleid gegeven moeten worden. Dit jaarverslag zal de instemming behoeven van het vertegenwoordigende personeelsorgaan.

De Arbeidsomstandighedenwet legt in tegenstelling tot de Veiligheidswet van 1934 meer rechten en verplichtingen neer bij de medewerkers van een organisatie.

#### 2.2.2 *arbeidsomstandighedenbeleid*

Het beleid dient gericht te zijn op veilige en gezonde werkomstandigheden. Dit houdt ondermeer in dat gevaarlijke situaties vermeden dienen te worden, overlast tengevolge van ergonomisch slechte omstandigheden beperkt moet worden, ongevallen en beroepsziekten geregistreerd en onderzocht moeten worden, persoonlijke beschermingsmiddelen beschikbaar gesteld moeten worden en de nodige instructie en voorlichting gegeven dient te worden.

Het beleid wordt in een jaarplan vastgelegd. De medewerkers dienen kennis te nemen van het te voeren beleid en aan de uitvoering daarvan hun medewerking te verlenen.

Dit wordt ondermeer gedaan wanneer zij de beschikbaar gestelde beschermingsmiddelen doelmatig gebruiken, de instructies opvolgen, de voorlichting volgen, hun medewerking verlenen bij ongevalsonderzoek en onveilige situaties melden.

#### 2.2.3 *instructie en voorlichting*

Voorlichting en onderricht met betrekking tot de veiligheid, de gezondheid en het welzijn bij de arbeid zijn aspecten die in de Arbeidsomstandighedenwet de nodige aandacht krijgen (art. 6).



Bij in diensttreding moeten medewerkers op de hoogte gebracht worden van de regels die binnen de inrichting gelden met betrekking tot de veiligheid, de gezondheid en het welzijn.

De nieuwe medewerker dient gewezen te worden op bijzondere gevaren, op de hulpverleningsprocedures, op de procedures voor de melding van ongevallen en gevaarlijke omstandigheden en op de werking van de hulpverlenings-, bestrijdings- en reddingsmiddelen.

Voor de laatste categorie geldt tevens dat een praktische oefening in het omgaan met die middelen gewenst is. Zo is het periodiek geven van oefeningen in het gebruik van brandblusmiddelen, reddingsmiddelen en meetapparatuur van groot belang voor het optreden bij ongevallen en calamiteiten.

De medewerkers zullen ook voorlichting moeten krijgen in gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen. Mondelinge en schriftelijke instructies dienen de voorlichting te vergezellen.

Om een beter inzicht te krijgen in de gevaarsaspecten van het werk en de verschijnselen die zich op de werkplek kunnen voordoen is het gewenst het personeel inzicht te geven in de begrippen brand en explosie, toxiciteit, omgang met hijs- en hefwerktuigen, ergonomie en hygiëne.

#### 2.2.4

##### *gezondheidsaspecten*

Uit de Arbeidsomstandighedenwet vloeit voort dat bedrijven en instellingen (dus ook rioolwaterzuiveringsinrichtingen) zich dienen aan te sluiten bij een (gezamenlijke) bedrijfsgezondheidsdienst (BGD), dan wel een eigen BGD in het leven moeten roepen.

De functie van de BGD houdt in het beschermen en bevorderen van de gezondheid van de werknemers voorzover het problemen betreft, die samenhangen met de verhouding waarin werknemers staan tot hun arbeid en arbeidsmilieu.

De concrete taak van de BGD kan als volgt worden samengevat:

- het verrichten van geneeskundig onderzoek, zoals keuring bij indiensttreding en periodiek onderzoek;
- het voorkomen en bestrijden van ongevallen;
- het meewerken aan revalidatie;
- het meewerken aan het weren en bestrijden van schadelijke invloeden uit de werkomstandigheden;
- het houden van een bedrijfsgeneeskundig spreekuur;
- het verlenen van eerste hulp bij ongevallen en ziekte;
- het meewerken aan het bevorderen van goede arbeidsverhoudingen;
- het meewerken aan het verrichten van arbeidsanalyse;
- het bevorderen van maatregelen ter beperking van ziekteverzuim;
- het optreden als medisch adviseur;
- het signaleren van beroepsziekten en gevaren in het werk en het doen van aanbevelingen ter voorkoming daarvan.

#### 2.2.5

##### *behandeling en bestrijding van calamiteiten (organisatorisch)*

Bij ernstige gebeurtenissen (calamiteiten) treedt vaak paniek op. Adequaat ingrijpen laat daardoor te wensen over. Gebrekkige improvisatie kan in principe vermeden worden, wanneer een noodplan en bedrijfsaanvalsplan aanwezig zijn. Op deze wijze worden zowel de interne als de externe hulpverleners van de typische bedrijfsomstandigheden op de hoogte gebracht.

##### noodplan

Het noodplan is een organisatorisch hulpverleningsplan (draaiboek), dat in geval van nood (ernstig ongeval, brand, chemicaliënlozing en chemicaliënuitstroom) in werking moet treden.

Belangrijke elementen uit dit plan zijn ondermeer de interne en externe alarmering, het organiseren van de hulpverlening, het informeren van personeel en familie en het informeren van de overheid (arbeidsinspectie en technische recherche) en pers. Naast de organisatie van de hulpverlening staat ook de taakverdeling binnen het beleidsteam (ongevallencoördinatieteam) centraal.

Het noodplan is toepasbaar voor laboratoria, kantoren en rioolwaterzuiveringsinrichtingen. Het plan dient jaarlijks aangepast te worden aan gewijzigde situaties (telefoonnummers, mutaties). Er dient tenminste eenmaal per jaar met het noodplan in de praktijk geoefend te worden.



Fig. 27. Voorbereid zijn op mogelijke ongevallen

#### bedrijfsaanvalsplan

Het bedrijfsaanvalsplan is een technisch hulpverleningsplan (draaiboek), dat in geval van nood in werking treedt. Het plan is vooral bedoeld om de interne en externe hulpverleners op doelmatige (planmatige) wijze bij een calamiteit te laten ingrijpen.

Belangrijke elementen uit het plan zijn ondermeer plattegronden van de inrichting, tekeningen van belangrijke objecten, noodstopprocedures, een overzicht van de aanwezige gevaarlijke stoffen, een overzicht van de brandbestrijdings- en overige reddingsmiddelen, een schakelplan met daarin de volgorde van uitschakeling van de inrichting en een leidingblokschema.

Het bedrijfsaanvalsplan kan zowel voor laboratoria, kantoren als rioolwaterzuiveringsinrichtingen worden toegepast. Jaarlijks dient met het plan in de praktijk geoefend te worden. Het plan dient tenminste jaarlijks aan gewijzigde situaties te worden aangepast.

2.2.6 ongevalsmelding en -registratie

Het melden en registreren van ongevallen kan in de toekomst verplicht gesteld worden (art. 9 Arbowet).

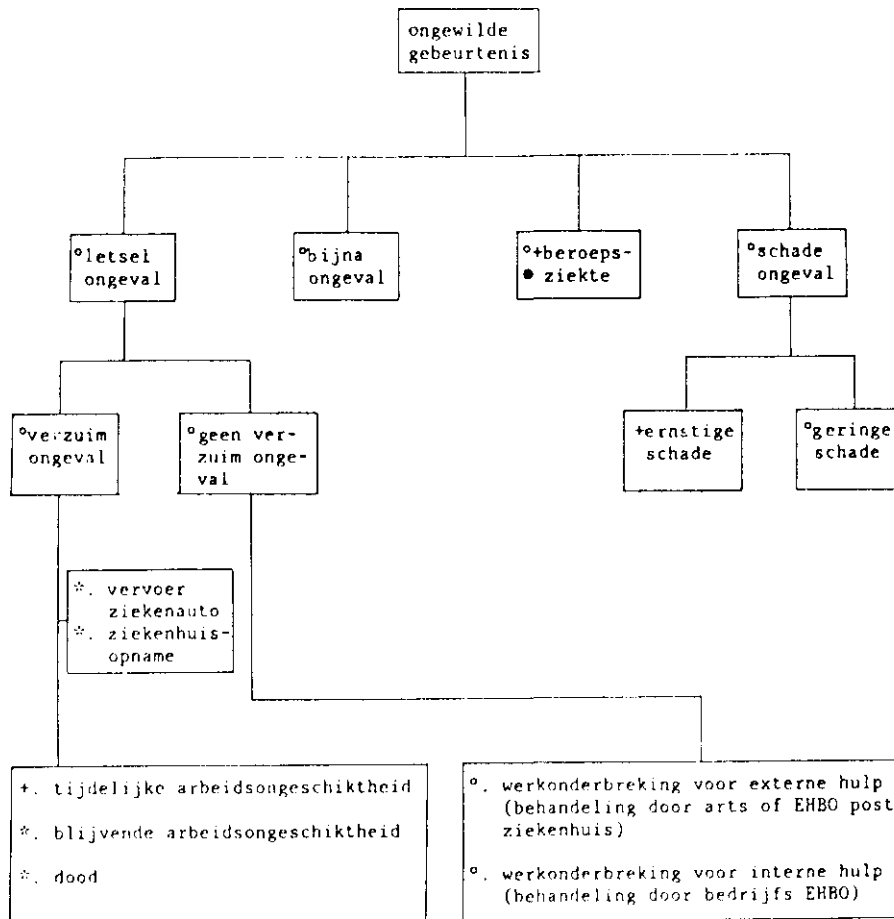
Ook zonder verplichting is een goede melding en registratie van belang met betrekking tot ongevalsepreventie.

Melding gevolgd door een goed onderzoek geeft een inzicht in de oorzaken van het ongeval. Registratie geeft een indicatie van het ongevallenverzuim op het totale ziekteverzuim. Door ongevalsonderzoek kunnen onveilige situaties en onveilige handelingen aan het licht gebracht worden.

Belangrijk voor een goed onderzoek is dat de melding snel en adequaat plaatsvindt. De ongevalsplaats moet zoveel mogelijk onaangeroerd blijven. Dit betekent dat uitsluitend voor het verlenen van eerste hulp maatregelen genomen mogen (moeten) worden.

In bijgaand schema is een voorbeeld gegeven van de diverse voorkomende ongevalsvormen. Daarbij is aangegeven, wanneer het ongeval aan derden doorgegeven dient te worden. Het geheel van de melding zal in een interne procedure vastgelegd moeten worden. Het melden van ongevallen aan derden moet zoveel mogelijk via een vast kanaal lopen. Dit geldt ook voor eventuele contacten met pers, de politie en de arbeidsinspectie.

Belangrijk is dat het onderzoek naar de oorzaak van het ongeval in gezamenlijk overleg plaatsvindt. Ook het zoeken naar en het nemen van maatregelen ter voorkoming, dient onderling afgestemd te worden. Ter preventie blijkt het vaak nuttig de toedracht van het ongeval, uiteraard zonder naamsvermelding, te publiceren.



SCHEMA ONGEVALSMELDING

- \*. Bij voorkeur direct melden aan arbeidsinspectie en bedrijfsveiligheidsdienst.
- + . Advies vragen
- ° . Registratie en onderzoek

ONGEVALSRAPPORT

ONGEVAL

BIJNA ONGEVAL

ALGEMEEN

Naam getroffene	: B. van Beek	Datum ongeval	: 83.07.03
Afdeling	: r.w.z.i. Lingedijk	Tijd ongeval	: 16.05
Functie	: klaarmeester	Getuigen	: T. Verplak
Functie ervaring	: 3 jaar	Ongevalsplaats	: snijrooster

PLAATS VAN DE VERWONDING

OMSCHRIJVING VERWONDING

<input type="checkbox"/> Hoofd	<input type="checkbox"/> Romp	<input type="checkbox"/> Snijwond	<input type="checkbox"/> Botbreuk
<input checked="" type="checkbox"/> Ogen	<input type="checkbox"/> Benen	<input type="checkbox"/> Schaafwond	<input type="checkbox"/> Openbotbreuk
<input checked="" type="checkbox"/> Armen	<input type="checkbox"/> Voeten	<input checked="" type="checkbox"/> Brandwond	<input type="checkbox"/> Kneuzing
<input type="checkbox"/> Handen	<input type="checkbox"/> Tenen	<input type="checkbox"/> Hakwond	<input type="checkbox"/> Verstuiking
<input type="checkbox"/> Vingers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Bloeduitstorting	<input type="checkbox"/> Shock
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Bewusteloosheid	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ORZAAK VAN DE VERWONDING

OMSCHRIJVING OORZAAK/TOEDRACHT

Onveilig handelen  
 Onveilige situatie  
 Onveilige werkmethode  
 Provisorische konstruktie  
 Materiaalgebreken  
 Onoplettendheid  
 Processtoringen  
 Misverstand  
 Chemicaliën

Tijdens een spoed laskarwei getroffen door wegspattende vonken in ogen. Door schrikreactie hete lastang laten vallen op arm.

ERNST VAN DE VERWONDING

Afhandeling door:	Naam:
<input checked="" type="checkbox"/> E.H.B.O.	L. Vetter.....
<input type="checkbox"/> B.G.D./arts	.....
<input checked="" type="checkbox"/> Ziekenhuisbehandeling. St. Carolus..	
<input type="checkbox"/> Ziekenhuisopname	.....

BESCHERMINGSMIDDELEN/INSTRUKTIE

GENOMEN MAATREGELEN (door wie)

Welke beschermingsmiddelen werden gebruikt:  
 overall met opgestropte mouwen  
 geen vergunning vereist

Spoedkarwei door ander laten uitvoeren na uitvoerige instructie met benadrukking van het gebruik van het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen. K. Tak.

ERNST ONGEVAL

Ongeval zonder verzuim  
 Ongeval met verzuim ( 20 dagen)

Opmerkingen:  
 Vermoedelijk geen blijvend letsel

Opgemaakt door	: werkgever	Akkoord
Datum	: 83.07.28	getroffene:
Functie	:	

## 2.2.7 EHBO en EHAD

### EHBO

In fabrieken en werkplaatsen, waaronder ook rioolwaterzuiveringsinrichtingen, dient op elke 25 personen 1 EHBO'er aanwezig te zijn (art. 178 VBF). In het algemeen zijn slechts de hoofdkantoren met meer dan 25 personen bemand. Daar dienen dus EHBO'ers aanwezig te zijn. Het verdient ook aanbeveling een EHBO'er op de rioolwaterzuiveringsinrichtingen te stationeren. Vaak is de ligging van de zuivering zodanig dat noodzakelijke deskundige hulp lang kan uitblijven. Rioolwaterzuiveringsinrichtingen zijn weliswaar per definitie geen onveilige werklocaties, maar een ongeval zit in een klein hoekje (art. 178 lid 2 VBF).

Op alle zuiveringsinrichtingen en in droge gemalen dient een EHBO trommel met inhoud A aanwezig te zijn. Het is tevens gewenst bedrijfswagens met een verbandtrommel B uit te rusten. Eerste hulp bij ongevallen mag in principe alleen gegeven worden door gediplomeerde EHBO'ers.

In verband met de geringe bezettingsgraad is het echter gewenst dat alle personeelsleden van de rioolwaterzuiveringsinrichtingen op de hoogte zijn van de levensreddende handelingen. Derhalve is het gewenst dat eenieder tenminste kunstmatige beademing kan toepassen en ernstige bloedingen kan stelpen. Zij dienen hierin door een terzake kundige persoon geïnstrueerd te worden.

Bij ongevallen is het gewenst dat ook niet-EHBO'ers adequate hulp kunnen bieden, vooral in levensbedreigende situaties, zoals verstikking, slagaderlijke bloeding, ernstige verbranding en ademnood.

Verstikken kan worden voorkomen door met de vingers te proberen de keel te reinigen.

Ook het geven van een krachtige ruk onder het borstbeen kan tot eenzelfde resultaat leiden.

Bij bewusteloosheid dient het slachtoffer in de zogenaamde stabiele zijligging gelegd te worden. Dit voorkomt verstikking bij eventueel braken. Is dit niet mogelijk (bij botbreuken e.d.) leg dan het hoofd opzij en achterover. Houd de luchtweg in ieder geval vrij.

Bij ademstoornissen dient mond op mond beademing toegepast te worden. Leg het hoofd zover mogelijk achterover. Bij het inblazen dient de borstkas omhoog te komen. Sluit de neus af. Beadem ongeveer 15 x per minuut.

Bij slagaderlijke bloedingen dient de slagader zo dicht mogelijk bij de wond tussen wond en hart dichtgeknepen te worden. Nooit knevelen. Afgerukte lichaamsdelen bij voorkeur koel (ijszak) bewaren en meegeven naar ziekenhuis.

Bij brandwonden dient zo snel mogelijk met water gekoeld te worden. Koel net zolang tot er deskundige hulp is gearriveerd. Gebruik nooit brandzalven en dergelijke middelen.

Zorg ervoor dat zo snel mogelijk deskundige hulp ter plaatse is. Laat het slachtoffer bij voorkeur nooit alleen. Dek hem zonodig toe. Laat de gewonde zoveel mogelijk op de plaats liggen waar het ongeval heeft plaatsgevonden. Verplaats het slachtoffer alleen wanneer gevaar dreigt.

### EHAD

Eerste hulp aan drenkelingen bestaat uit twee delen, te weten het redden van drenkelingen uit het water en het verrichten van levensreddende handelingen. Dit laatste betreft in het algemeen kunstmatige ademhaling.

Voor het redden van drenkelingen uit het water dienen doelmatige middelen aanwezig te zijn (art. 176 VBF, zie 2.6.2).

Het personeel dient geoefend te worden in het gebruik van de reddingsmiddelen. Er gaat geen preventieve werking uit van de reddingsmiddelen, zoals reddingsklos en reddingsboei.

Wanneer de drenkeling binnen handbereik is, dient een hand naar hem uitgestoken te worden. De drenkeling dient vervolgens met de rug naar de basinrand gedraaid te worden. Trek altijd de drenkeling ruggelings uit het water, bij voorkeur met twee personen (denk aan de eigen rug). Wanneer de drenkeling met de buik over de rand getrokken wordt bestaat er een grote kans op ernstige leverbeschadiging.

Wanneer geen hulp aanwezig is en u komt in het water terecht, laat u dan al drijvende op uw rug naar een steunpunt meevoeren (grijpstang). Voorkom vermoeidheid door in paniek met armen en benen te slaan. Wanneer diep ingeademd wordt en daarbij het hoofd achter in de nek gelegd wordt gaat men automatisch drijven.

Het is echter gewenst om werkzaamheden in de buurt van het water zoveel mogelijk met twee personen uit te voeren.

## 2.3 Arbeidsomstandigheden

### 2.3.1 *algemeen onderhoud en terreinonderhoud*

#### schilderwerk

Het is niet toegestaan voor binnenschilderwerk gebruik te maken van loodhoudende verven en plamuren (b.v. loodhoudende menie; art. 13 t/m 18 VW'34).

Op verblikken wordt tegenwoordig het etiketteringsstelsel van het besluit "aflevering gevaarlijke stoffen" (BAGS) gebruikt. Dit houdt in dat naast de gevaarssymbolen ook de gevaarsaspecten en de preventiemaatregelen op de verpakking dienen te zijn aangebracht. Overtuig u voor aanschaf en voor gebruik van de tekst op de verpakking (zie ook 2.3.6).

Zorg voor een goede ventilatie wanneer de verf vluchtige schadelijke en/of giftige stoffen bevat. Gebruik bij het spuiten van verven een filtermasker (verfspuitmasker). Bij het verwijderen van oude verflagen kunnen schadelijke componenten uit de oude verflaag vrijkomen. Een goede ventilatie en het dragen van doelmatige persoonlijke beschermingsmiddelen is ook dan vereist.

Maatregelen dienen genomen te worden ter voorkoming van brandgevaar. Roken en het gebruik van open vuur is verboden. Ook eten tijdens schilderwerkzaamheden is niet toegestaan.

#### machineonderhoud

Bij het onderhoud van machines dient men de zorg voor de eigen veiligheid te waarborgen. Onderhoud in het algemeen mag alleen plaatsvinden als de machine stilstaat en ook niet meer onverhoeds in beweging gezet kan worden. De werkschakelaar dient uitgeschakeld te worden en de zekeringen verwijderd. Uitzondering hierop is het smeren van de machines, tenzij de smeerpunten slechts bereikbaar zijn door het verwijderen van beschermende platen. In dat geval dient de machine ook stopgezet te worden (art. 109 VBF).

Op het schakelpaneel kan nog een waarschuwing "niet inschakelen" worden aangebracht, tijdens reparaties.

Zorg ervoor dat bij het demonteren van pompen en dergelijke de afsluiters in de goede stand staan. Zonodig dienen maatregelen genomen te worden om de lekvloeistof op te vangen. Extra aandacht is gewenst bij het demonteren van gasleidingen en van leidingen met agressieve chemicaliën, zoals het spoelen en afblinden (zie procedures).

Hijs- en/of hefwerktuigen dienen met de nodige zorgvuldigheid en deskundigheid gebruikt te worden. Er dient zoveel mogelijk gebruik gemaakt te worden van bestaande voorzieningen. Het maken van eigen constructies moet tot een minimum beperkt blijven en in overleg met de technische dienst geschieden.

#### reiniging bassins

Lopen in effluentgoten dient vermeden te worden. Het reinigen kan in het algemeen goed geschieden door het monteren van een borstel aan de loopbrug, of met behulp van een hogedrukspuit met een druk van ten hoogste 70 bar.

Bij het schoonspuiten van bassins dient men de persoonlijke hygiëne in acht te nemen, daar in het algemeen gebruik gemaakt zal worden van bedrijfswater.

Ontvangkelders en dergelijke ruimten mogen alleen met een hogedrukspuit of stoomreinigungsapparaat schoongemaakt worden als een voldoende ventilatie is gewaarborgd.

Bij betreding van oxydatiebedden dient men bedacht te zijn op de gladheid van de bedden. Voorzieningen moeten aanwezig zijn om het bed op eenvoudige wijze te betreden en om de sproeiarm te stoppen en vast te zetten, zoals bijvoorbeeld een oplooprem.

#### reiniging algemeen

In de gebouwen gaat de meeste aandacht uit naar de kleed- en wasgelegenheden, alsmede de sanitaire voorzieningen. Regelmatig onderhoud van deze ruimten is noodzakelijk.

Voor het reinigen en schimmelvrij houden van de wasgelegenheden is het gewenst te reinigen met een kopersulfaatoplossing (zie chemiekaart). Voor het sanitair geldt dat chloorhoudende producten zoveel mogelijk vermeden dienen te worden. In contact met urine kan dan namelijk chloor ontstaan, dat bedwelmend en zelfs giftig kan werken. Als alternatief kan zonodig gebruik gemaakt worden van een middel op fosforzuurbasis (b.v. Sardex). Tijdens het reinigen dienen wel de nodige persoonlijke beschermingsmiddelen gebruikt te worden.

#### gladheidsbestrijding

Door vorst en door begroeiing kunnen looppaden en loopbruggen glad worden. Deze gladheid dient doelmatig bestreden te worden door een goed onderhoud, het gebruik van strooimiddelen en het gebruik van antisliproosters. Bij vriezend en regenachtig weer blijft voorzichtigheid geboden.

Gladheid kan ook optreden bij de verwerking van chemicaliën. Met name polymeren vormen met water op de vloer een gladde laag. Na morsen van deze producten is het zaak de vloer direct met een overmaat water te reinigen. Het gebruik van vloeren met antisliptegels in ruimten waar polymeren en andere chemicaliën gebruikt worden, is gewenst.

Door het dragen van goede veiligheidsschoenen (offshore kwaliteit) met een antislipzool, welke tevens bestendig is tegen chemicaliën en oliën, neemt de kans op vallen als gevolg van gladheid af.

### onkruidbestrijding

Neem bij het gebruik van giftige onkruidbestrijdingsmiddelen de nodige voorzorgsmaatregelen in acht.

Vermijd overwaaien van het bestrijdingsmiddel. Vernevelen wordt in dit verband sterk ontraden. Spuit met lage druk en grote druppel.

### ongediertebestrijding

Ongedierte dient regelmatig te worden bestreden. Men denke hierbij aan de opslag van roostergoed waar ratten en vliegen voorkomen, alsmede aan de filtervliegjes bij laagbelaste oxydatiebedden. Door installatieonderdelen af te dekken wordt overlast door meeuwen voorkomen.

### insectenbestrijding

Op rioolwaterzuiveringsinrichtingen wordt vaak hinder ondervonden van insecten, met name vliegen.

Het gebruik van horren wordt aangeraden. Komen de insecten ondanks dat toch in de ruimte voor, dan kunnen ze als volgt bestreden worden:

- met behulp van een UV-lamp met hoogspanningsvenster
- spuitbussen
- verdampingsmiddelen in de vorm van strips, dozen en stiften
- elektroverdamper.

De UV-lamp heeft als nadeel dat steekmuggen hiervoor nauwelijks gevoelig zijn, terwijl nuttige insecten gedood worden.

Spuitbussen geven de werkzame stof slechts gedurende een korte tijd af. De ruimte kan na korte tijd weer gelucht worden.

Verdampingsmiddelen en elektroverdamper hebben als nadeel dat zij permanent een werkzame stof afgeven, die ook voor de mens schadelijk kan zijn. Door ruimteventilatie neemt ook het verbruik sterk toe. Dergelijke stoffen verdienen niet de voorkeur.

De zogenaamde muggenpieper is niet of nauwelijks werkzaam.

#### 2.3.2 *laboratoriumwerkzaamheden*

Bij werkzaamheden in laboratoria en procescontrole ruimten kunnen ook in goed ontworpen localiteiten gevaarlijke situaties ontstaan. Bij het uitvoeren van werkzaamheden dient in het algemeen de loopafstand zo klein mogelijk te zijn (goede routing). Daarbij moeten de looppaden en vluchtwegen obstakelvrij gehouden worden.

De opslag van chemicaliën dient zoveel mogelijk buiten de ruimte plaats te vinden. De opslag van 1 l brandbare stof per m<sup>2</sup> vloeroppervlak in een als opvangbak uitgevoerde brandwerende kast of kist is toegestaan. Opslag van corrosieve stoffen onder de zuurkast is toegestaan wanneer deze ruimte geventileerd is en de stoffen naar reactiviteit gescheiden zijn. Uiteraard dienen de flessen in een lekbak geplaatst te worden. Giftige stoffen dienen apart in een gesloten kast of ruimte bewaard te worden. Voor de opslag van brandbare vloeistoffen is het gewenst veiligheidskannen te gebruiken. Voor bijtende stoffen genieten gecoate flessen de voorkeur in verband met het verminderde breukrisico.

Werkzaamheden waarbij damp vrijkomt of kan komen, dienen onder afzuiging, bijvoorbeeld in de zuurkast, te worden uitgevoerd. De inschakelknop van de ventilator moet van een duidelijk lichtsignaal zijn voorzien. Bij het uit-



vallen van de ventilator dient een alarm hoorbaar te zijn. Op 1 m afstand van de zuurkast mag bij geopende werkopening het geluidniveau niet hoger zijn dan 50 dB(A). In de geopende werkopening moet de luchtsnelheid 0,3 - 0,5 m/s bedragen, afhankelijk van de soort (giftige) stoffen die worden afgezogen. In de spleet bij een gesloten werkopening (een spleet van 0,1 m moet open blijven) mag de luchtsnelheid een factor 3 à 4 hoger zijn. In de zuurkast mogen geen chemicaliën worden opgeslagen.

Bij het gebruik van aardgas of flessegas (slibgistingsgas moet gezien de samenstelling ontraden worden) moet erop gelet worden dat de verbrandingsgassen afgezogen worden. Daarnaast dient een goede ventilatie (luchtaanvoer) verzekerd te zijn. Warmtestraling naar de werkplek moet zoveel mogelijk vermeden worden, bijvoorbeeld door gebruik te maken van hittewerende schermen. Gaslangen moeten gekeurd zijn (NEN 5658). Bij barstjes en veroudering dient de gas slang vervangen te worden. Slangen dienen met slangeklemmen vastgezet te worden. Bij gasdrukken boven de 30 mbar is dit verplicht. De voorkeur wordt gegeven aan elektriciteit (kookplaatjes) boven gasbranders.

Het gebruik van flessegas en andere gasflessen in laboratoria dient vermeden te worden. Deze dienen zoveel mogelijk buiten de ruimte gestationeerd te worden in een speciaal daarvoor bestemde ruimte. Met behulp van geschikte appendages en leidingen kunnen de gassen naar de laboratoriumruimte getransporteerd worden. De leidingen dienen van een genormaliseerde kleurcodering, gelijk aan de gasflessen, voorzien te worden. Het gebruik van flessegas (butaan of propaan) in procescontrole ruimten dient eveneens vermeden te worden, tenzij de flessen buiten de ruimte opgeslagen zijn. Wanneer geen gas afgenomen wordt, dient de hoofdafsluiter op de gasfles altijd gesloten te zijn in verband met lekkagegevaar. De opslag van flessegas in aanrecht kastjes is slechts geoorloofd wanneer deze kastjes direct op de buitenlucht geventileerd zijn en de procescontrole ruimte niet in verbinding staat met de bedieningsruimte. Propaan en butaan zijn zwaarder dan lucht en zakken uit.

Bij het gebruik van elektriciteit moet altijd gewaakt worden voor overbelasting van apparatuur en bedrading. Aantasting door vocht en/of chemicaliën dient tegengegaan te worden. Het gebruik van verlengsnoeren dient vermeden te worden. De apparatuur moet zoveel mogelijk dubbel geïsoleerd en vochtwerend zijn. De aansluitsnoeren moeten van een trekontlasting voorzien zijn. Het is gewenst alle apparatuur via een aardlekschakelaar op het openbare net aan te sluiten.

Op waterbaden, droogstoven en kookapparatuur is de aanwezigheid van een maximaal thermostaat en smeltveiligheid vereist. In de deksel van centrifuges behoort een remschakelaar te zijn opgenomen.

Glaswerk dat onbetrouwbaar is geworden (krassen, barstjes e.d.) moet op veilige wijze worden afgevoerd. Glazen afzuigkolven en exsiccatoren of soortgelijke apparatuur dienen voorzien te zijn van een metalen beschermkorf, zulks om wegspringen van glasscherven bij een eventuele implosie tegen te gaan. Bij het uitvoeren van destillatie en kookwerkzaamheden, waarbij gevaarlijke chemicaliën worden gebruikt, is het gewenst verplaatsbare en/of optrekbare schermen te gebruiken en de toestellen in een lekbak te plaatsen. Voor dit doel kan ook een zuurkast gebruikt worden.

De toepassing van pipetteerballonnen is noodzakelijk om het contact met chemicaliën en afvalwater te vermijden. Roken, drinken en eten in laboratoria en procescontrole ruimten dient uit hygiënische overwegingen vermeden te worden. In sommige gevallen is dit zelfs verboden. Etenswaaren mogen niet in dezelfde koelkast of andere bergruimte bewaard worden als monsters van afvalwater of slib.

Bij het gebruik van doseerpipetten met flexibele kunststofaansluiting dient men erop bedacht te zijn dat bij beëindiging van de dosering en het weghalen van de kolf druppels van de gedoseerde stof weg kunnen spat-ten. Daarnaast kan bij gebruik breuk optreden. Het dragen van kunststof handschoenen en een veiligheidsbril is bij deze werkzaamheden geboden. Indien mogelijk dient gebruik gemaakt te worden van verplaatsbare of op-trekbare schermen.

Chemisch afval dient gescheiden naar soort opgevangen en bewaard te wor-den. De opslag en afvoer naar een vergunninghouder voor de verwerking van chemische afvalstoffen, dient in overeenstemming te zijn met de ver-pakkings- en etiketteringsvoorschriften voor chemische stoffen in het algemeen.

Bij het gebruik van laboratoriummeubilair dient vooral aandacht te worden besteed aan een goede zithouding, voldoende zithoogte, beenruimte en steun in de rug.

Duurproeven dienen altijd door een laborant bewaakt te worden. Het is af-te raden gedurende bijvoorbeeld de pauzes het laboratorium onbemand achter te laten.

Plaatsing van, het gebruik van en het periodiek onderhoud van oogdouches en reddouches (capaciteit 80 l/min) is vereist. Bij de aanwezigheid van giftige en bijtende stoffen is het gewenst antistoffen ter bestrijding van vergiftiging of bedwelming in voorraad te hebben (bijvoorbeeld anti-cyanide en antilongoedeem).

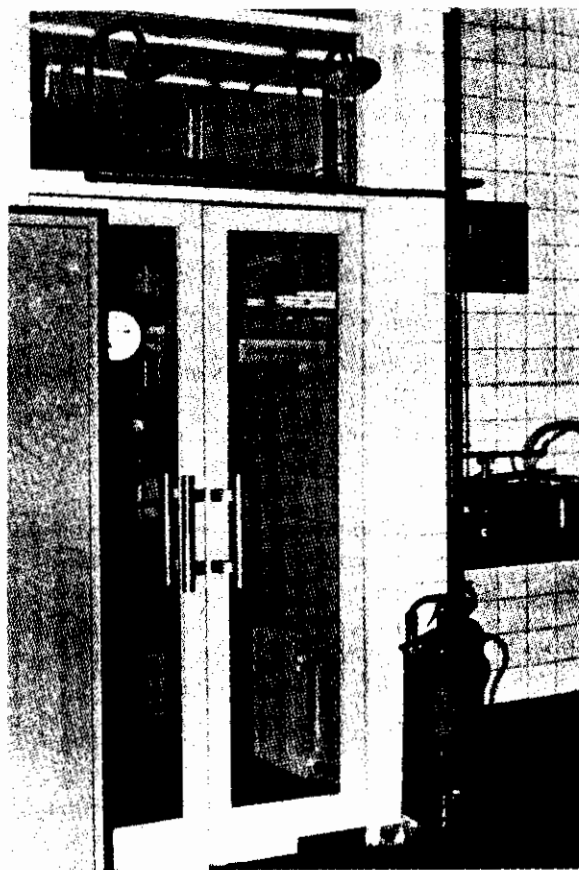


Fig. 28. Nooddouche en brandblusser steeds vrijhouden voor eventueel gebruik. Controleer beide apparaten regelmatig.

Voor laboratoria en procescontroleruimten zijn de meest geschikte blusmiddelen halogeenblussers (BCF) en poederblussers (PG).

Een goede orde en netheid alsmede de regelmatige controle van bepaalde voorzieningen zoals de aarding, de ventilatie, de luchtsnelheid in zuurkasten, de aanwezigheid van schadelijke concentraties chemicaliën en de diverse beveiligingen maken dat er op laboratoria veilig gewerkt kan worden.

Voor nadere gegevens over het veilig werken in laboratoria wordt verwezen naar publicatie P 130 van de Arbeidsinspectie.

### 2.3.3 *werken in de werkplaats*

In werkplaatsen mogen slechts kleine hoeveelheden chemicaliën en oliën voor direct gebruik aanwezig zijn. Bulkproducten moeten in de daarvoor bestemde opslagruimten ondergebracht worden. Dit geldt ook voor voorraadmaterialen.

Afhankelijk van de grootte van de werkplaats kunnen er meer of minder apparaten vast opgesteld staan. Bij de opstelling daarvan dient rekening gehouden te worden met voldoende werkruimte voor de bediening. In het algemeen is een minimum van 0,8 m vereist, 1,2 m is gewenst. De elektrische aansluitkabel mag bij stationair opgestelde apparatuur niet langer zijn dan 1 m.

Bij slijpmachines dient een aanduiding voor het dragen van een slijpbril aangebracht te worden. Het is gewenst de bril ter plaatse op te hangen. Overigens dient de slijpmachine voorzien te zijn van beschermkapjes en dient het toerental afgestemd te worden op de omvang van de slijpsteen (art. 120 VBF). De leunspaan mag max. 3 mm van de slijpsteen afgesteld staan.



Fig. 29. Slijpmachine met beveiligingskapjes en slijpbril  
(pijl geeft juiste stand)

De lashoek moet op doelmatige wijze afgeschermd kunnen worden met bijvoorbeeld een lasgordijn (art. 121 VBF). In of nabij de lashoek moet een poederblusser van voldoende inhoud aanwezig zijn. Ook dient een brandwerende handschoen aanwezig te zijn om een in brand geraakte fles te sluiten. De gasflessen dienen bij voorkeur op een laswagen gemonteerd te zijn. Bij het elektrisch lassen dient gebruik gemaakt te worden van een las-transformator met een spanningsverlagingsrelais. Laswerkzaamheden dienen onder een puntafzuiger uitgevoerd te worden. Tijdens de laswerkzaamheden mag in de werkplaats niet met lichtontvlambare stoffen gewerkt worden. Het personeel dient tijdens het lassen doelmatige persoonlijke beschermingsmiddelen te dragen.

In het algemeen moet rekening gehouden worden met aanvoermogelijkheden van materiaal en machines. Wanneer geen vaste naar buiten doorgevoerde hijsbalk aanwezig is, kan men ook goed gebruik maken van mobiele hydraulische kranen of portaalkranen.

De uitgangen van de werkplaats dienen vrijgehouden te worden zodat bij een eventuele calamiteit ontvluchting mogelijk is. Het is gewenst de gasflessen zo dicht mogelijk bij een van de uitgangen te plaatsen, zodat in geval van nood een snelle verwijdering mogelijk is.

Voor de noodzakelijke persoonlijke hygiëne is in de werkplaats een fonteinje gewenst.

In verband met het brandrisico door broei is het gebruik van poetslappen te verkiezen boven het gebruik van poetskatoen. Het blijft echter geboden met olie doordrenkte poetsdoeken brandveilig op te bergen in een gesloten metalen emmer.

#### 2.3.4 *lassen en gebruik van open vuur*

Bij laswerkzaamheden en ander zogenaamd "heet" werk (snijden, verspanen, gebruik van open vuur, branden, stoken, verhitten, schuren, gebruik van kend gereedschap) dienen de nodige maatregelen getroffen te worden ter bescherming van de omgeving, ter bescherming van de direct betrokkenen en ter voorkoming van brand en/of explosie.

Bescherming van de omgeving wordt verkregen door de werkplek af te schermen. Dit kan ondermeer gerealiseerd worden door afdekking met zeilen, ophangen van lasgordijnen, leegpompen en reinigen van apparatuur, nathouden van de omgeving en soortgelijke acties.

Bescherming van de direct betrokkenen dient gericht te zijn op het voorkomen van indademing van schadelijke lasdampen, beperking van de hittestraling, voorkoming van verblinding door de scherpe lichtstraling, het vlamvatten van de kleding en het getroffen worden door spatten.

Maatregelen zijn: afzuiging van de schadelijke dampen, gebruik van hitte-schilden, gebruik van lasbrillen en speciale laskleding zoals een laschort, beenkappen, handschoenen en een goed sluitende moeilijk brandbare overall.

Voorkoming van brand en/of explosie tengevolge van laswerkzaamheden of ander "heet" werk kan gerealiseerd worden door het werk uit te voeren volgens een procedure met daaraan gekoppeld een "heet"werkvergunning. De "heet"werkvergunning wordt verstrekt door bedrijfsvoerder of hogere toezichthouder.

In principe komen hiervoor plaatsen waar een rook- en open vuurverbod geldt, alsmede plaatsen uitgerust met explosie veilige apparatuur in aanmerking. Plaatsen waar gechloreerde koolwaterstoffen (bijvoorbeeld trichloorethyleen) gebruikt worden, zijn gevaarlijk in verband met de ontledingsproducten.

Aan leidingen waardoor gassen en chemicaliën stromen, mag altijd pas gewerkt worden na verstrekking van een vergunning. Ook plaatsen waar verhoogde zuurstofconcentraties voor kunnen komen, zijn zeer gevaarlijk.

Het te gebruiken materieel bij de laswerkzaamheden dient uiteraard te voldoen aan de uitvoeringsbesluiten van de Nederlandse veiligheidswetgeving.

### 2.3.5 werken in besloten ruimten

Besloten ruimten zijn ruimten die niet gemakkelijk toegankelijk zijn, derhalve ook niet snel kunnen worden verlaten, en in het algemeen slecht te ventileren zijn, zoals:

- rioolstelsels, delen daarvan, ontvangkelders van gemalen;
- kruipruimten waar apparatuur en/of leidingwerk staat opgesteld;
- tanks, overdekte zandvangsers, overdekte oxydatiebedden en andere overdekte onderdelen.

Bij giftige gassen op rioolwaterzuiveringsinrichtingen gaat het doorgaans om het zeer giftige zwavelwaterstofgas  $H_2S$ .

Het reukbereik voor  $H_2S$  ligt tussen 0,3 en 200 ppm; de geurzintuigen nemen in eerste instantie  $H_2S$  goed waar, maar "wennen" aan aanzienlijke  $H_2S$ -concentraties. Zij verliezen hun gevoeligheid met het gevolg dat men hoge, gevaarlijke concentraties niet meer waarneemt.

Onderstaande concentraties illustreren het gevaar van  $H_2S$ .

MAK-waarde	10 ppm
oogirritatie	50 - 300 ppm
gevaarlijk na $\frac{1}{2}$ à 1 uur	400 - 700 ppm
bewusteloos en dood	> 700 ppm

De gevaarsaspecten, die bij betreding kunnen ontstaan, zijn te verdelen in:

- gevaarsaspecten van het proces, zoals vergiftiging, bedwelming, verstikking en het gevaar van brand en explosie;
- gevaarsaspecten van de inrichting van de ruimte, zoals vallen, stoten en verdrinken door bijvoorbeeld keerschotten, leidingwerk en duikers.

Besloten ruimten moeten voldoen aan de voorschriften van het veiligheidsbesluit Fabrieken en Werkplaatsen (art. 95) en art. 37 van het elektrotechnisch veiligheidsbesluit (zie tevens P67, P69 van de Arbeidsinspectie). Bij het betreden van een besloten ruimte moet de procedure "besloten ruimte" worden gevolgd.

De procedure "besloten ruimte" verloopt in principe volgens een standaard controlelijst, zie voorbeeld (de ondertekende en ingevulde lijst is in dat geval de vergunning tot het betreden van de ruimte).

Bij het verrichten van las/open vuur werkzaamheden geldt daarboven nog de vergunning "heet" werk (zie 2.3.4).

Op de controlelijst "procedure besloten ruimte" moet worden ingevuld welke werkzaamheden (controles, schoonmaak, reparaties) in de ruimte moeten worden uitgevoerd, welke gevaarsaspecten te verwachten zijn en welke veiligheidsmaatregelen moeten worden genomen.

Daarnaast moeten maatregelen voor bewaking en redding van personeel uit de besloten ruimte worden getroffen zoals tankredding gordel, communicatie (art. 96, 151, 184 VBF). (Zie ook hoofdstuk (persoonlijke) beschermingsmiddelen).



Fig. 30. Het betreden van een besloten ruimte

Indien te verwachten is dat er in de ruimte gassen/dampen aanwezig zullen zijn, zuurstoftekort optreedt of tijdens de werkzaamheden kan optreden, de temperatuur en de luchtvochtigheidsgraad hoog zijn of kunnen worden, moet door opgeleid en geïnstrueerd personeel worden gemeten vóórdat de ruimte wordt betreden. Zonodig moeten de metingen continu worden uitgevoerd/periodiek worden herhaald (art. 95 VBF).

De uitslagen van de metingen worden, voorzien van een handtekening, op de controlelijst aangetekend.

Nadat alle veiligheidsmaatregelen zijn genomen en op de controlelijst zijn aangetekend en gecontroleerd door de verantwoordelijke toezichthouder, neemt deze functionaris met de veiligheidswacht die buiten de ruimte zal worden opgesteld en degene die de ruimte betreedt, alle maatregelen die op de lijst vermeld staan door.

De medewerker die de ruimte zal betreden, controleert de gang van zaken en ondertekent de lijst voor accoord. Nadat de verantwoordelijke toezichthouder het formulier voor accoord heeft ondertekend, geeft hij hierbij de ruimte vrij voor veilige betreding (de controlelijst wordt nu de vergunning tot het betreden van de besloten ruimte).



Fig. 31. Tankredinggordel, communicatie en persoonlijke beschermingsmiddelen.

De ruimte mag in geen geval worden betreden bij één van de drie volgende criteria:

- de 10% van de onderste explosiegrens wordt bereikt;
- de controlelijst niet is ingevuld en gecontroleerd;
- de handtekeningen ontbreken.

Eventuele betreding met ademhalingsbescherming (persluchtmasker) door opgeleide medewerkers en volgens procedure kan, indien:

- het zuurstofpercentage onder de 20% is of zakt;
- de MAC-waarde van giftige gassen/dampen wordt bereikt (ademhalingsbescherming gebruiken boven de MAC-waarde).

VERGUNNING BETREDEN

BESLOTEN RUIMTE

aanvrager C. Reder	afdeling gemeaal Gelder	datum aanvraag 83.07.14	uitvoerdatum 83.07.18
tijdstip 15.00 uur	objekt ontvangkelder	toezichthouder K. Tak	uitvoerder F. Kelder
verantwoordelijke H. van Linden	geldigheidsduur 24 uur		

uit te voeren werkzaamheden

controle en schoonmaak van drukdoos in de ontvangkelder van het gemeaal (slingergoten)

gevaarsaspecten

- zuurstofgebrek     explosie     brand     vergiftiging  
 verdrinking     knelling     val  
 overige  
 in straal van 15m tankstation met LPG

veiligheidsmaatregelen

- afsluiters blokkeren     leidingen afblinden     schakelaars vergrendelen  
 toegang afschermen     zekeringen trekken     overige  
 aarden     ventileren (evt. mech.)  
 gasvrij maken     reinigen met  
 drukvrij maken     leidingen afkoppelen

nadere aanwijzingen

metingen

meetresultaten (periodiek/kontinu)

- zuurstofpercentage (min 20%)    21    %  
 explosiegrens (max 10% LEL)    <1    % LEL  
 giftige stoffen (max MAC waarde)    2    P.P.M.  
 temperatuur ( max 30° C)       °C  
 relatieve luchtvochtigheid (50-70%)       %

naam giftige stof	MAC waarde	aanvang	gemeten door
zwavelwaterstof	10 ppm	14.45 uur	M. de Boom

aanvullende maatregelen en beschermingsmiddelen

- waterslang     brandblusser type:     EHBO-trommel  
 reddingslijn + gordel     ontvluchtingsmogelijkh.     veiligheidswacht  
 vonkarm gereedschap     veiligheidshelm     verlichting (ex)  
 gelaatsbescherming     gehoorbescherming     adembescherming  
 speciale kleding     overige

nadere aanwijzingen    communicatie verzorgen (portofoon)

advies veiligheidsdienst






met beheerder tankstation afspreken dat er geen LPG tankwagens gelost worden.

<u>akkoordverklaring</u>	uitvoerder	toezichthouder	verantwoordelijke
<u>akkoord na controle beëindiging werkzaamheden</u>			toezichthouder
verlenging vergunning (na controle door toezichthouder)		datum	paraaf



2.3.6 werken met chemicaliën

Bij het werken met chemicaliën, oliën en verfproducten, dient de nodige voorzichtigheid in acht te worden genomen. Voordat met chemicaliën wordt gewerkt, dient de medewerker zich van de gevaarsaspecten van de stof op de hoogte te stellen. De productinformatie van de leverancier, het etiket en de chemiekaart zijn hiervoor aangewezen. Op het etiket staan naast het gevaarssymbool van de stof ook de gevaarsaspecten en veiligheidsmaatregelen, de zogenaamde R- en S-zinnen.

	oxyderend	<u>gevaarsaspecten (risico's)</u>
	brandbaar	R-11 licht ontvlambaar R-35 veroorzaakt ernstige brandwonden
	giftig	R-36/38 irriterend voor de ogen en de huid
	irriterend/schadelijk	<u>veiligheidsaanbevelingen (safety)</u>
	bijtend/corrosief	S-25 aanraking met de ogen vermijden S-27 verontreinigende kleding onmiddellijk uittrekken.

Na het lezen van de informatie weet de medewerker welke gevaren te verwachten zijn en welke maatregelen hij moet treffen ter beperking van het risico.

Uit de informatie is ondermeer de reactiviteit van een stof te herleiden, bijv. chloorbleekloog (etiket bijtend) reageert zeer snel en heftig met een zuur waarbij het giftige chloorgas ontstaat; waterstofperoxyde (etiket oxyderend) verhoogt de brandbaarheid van organische stoffen aanzienlijk; geconcentreerd salpeterzuur (etiket bijtend) reageert met elke verontreiniging van organische aard onder vorming van giftige stikstofoxyden (nitreuze dampen).

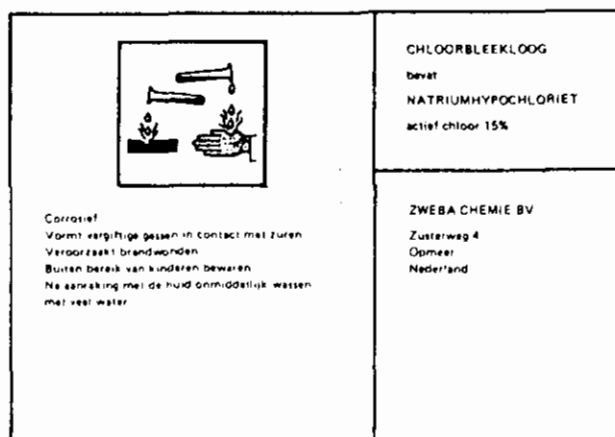


Fig. 32. Een etiket volgens het "besluit aflevering gevaarlijke stoffen"

# CHLOORBLEEKLOOG

natriumhypochlorietoplossing\*

NaClO


FYSISCH EIGENSCHAPPEN		OVERIGE KENMERKEN
Relatieve dichtheid (water = 1): Oplosbaarheid in water: Relatieve molekulmassa	1,2 x 74,4	<b>HELDERE GEELGROENE OPLOSSING VAN NATRIUMHYPOCHLORIET IN WATER MET 12,5% AKTIEFCHLOOR (150 g/l)</b> Bij verhitting ontwijkt zuurstof dat brandbevorderend werkt. De stof ontleedt bij verhitting onder vorming van giftig gas (chloor). De stof is een sterk oxidatiemiddel en reageert heftig met brandbare en reducerende stoffen. De stof is een sterke base en reageert heftig met zuren en is korrosief ten opzichte van o.a. aluminium en zink. Reageert heftig met organische stoffen. Test alle metalen aan. De stof kan worden opgenomen in het lichaam door inademing en inslikken. De stof werkt prikkelend op de huid. De stof werkt bijtend op de ogen en de ademhalingsorganen. Inademing van damp en/of nevel kan ademnood veroorzaken (longoedeem) 1).
MAC waarde	n.b.	
GEVAREN / VERSCHIJNSELEN	PREVENTIE	BLUSSTOFFEN / EERSTE HULP
<b>Brand:</b> niet brandbaar, bij vele reacties kans op brand en explosie. <b>Explosie:</b> <b>Inademen:</b> <i>bijtend</i> , keelpijn, hoesten, ademnood. <b>Huid:</b> roodheid, pijn, etswonden. <b>Ogen:</b> <i>bijtend</i> , roodheid, pijn, slecht zien. <b>Inslikken:</b> <i>bijtend</i> , keelpijn, buikkrampen, misselijkheid.	geen contact met brandbare stoffen  ventilatie, plaatselijke afzuiging of adembescherming  handschoenen,  gelaatsscherm	bij brand: vaten koel houden door sproeien met water.  frisse lucht, rust, halfzittende houding, en naar ziekenhuis vervoeren.  verontreinigde kleding uittrekken, huid spoelen met veel water of afdoechen en naar arts verwijzen.  eerst spoelen met veel water, dan naar arts vervoeren.  mond laten spoelen, veel water laten drinken, onmiddellijk naar ziekenhuis vervoeren.
OPRUIMING	OPSLAG	VERPAKKING
lekvlloeistof opvangen in afsluitbare vaten, restant wegspoelen met veel water.	gescheiden van brandbare stoffen en reductiemiddelen, gescheiden van zuren, koel, donker.	speciaal materiaal VN 1791  R 31-34 S 2-28 (>10%, >115 g/l actief chloor)
OPMERKINGEN		
1) De verschijnselen van longoedeem openbaren zich veelal pas na enkele uren en worden versterkt door lichamelijke inspanning. Rust en opname in een ziekenhuis is daarom noodzakelijk. Tevoren dient als eerste hulp de toediening van een corticosteroidhoudende spray, door arts of de door deze gemachtigde, te worden overwogen. Chloorbleekloog kristalliseert uit beneden -20 °C. Lage emballage schoonspoelen met water.		
Transportgevaarkaart nummer 45, Transport Emergency Card TEC(R)-48		

Fig. 33. Een chemiekaart is een goede bron voor informatie

Bij het gebruik van chemicaliën dient altijd materiaal met de juiste bestendigheid genomen te worden. Gesloten systemen zijn veruit te verkiezen boven open systemen. Overpompen is te verkiezen boven overschenken.

De chemicaliënpomp mag geen grotere druk kunnen opbouwen dan de barstdruk van het zwakste element in het leidingnet. De maximale pompdruk mag 50% bedragen van de druk die de zwakste schakel kan hebben.

Plunjerpompen (maximale drukopbouw ongeveer 10 bar) zijn minder geschikt voor het verpompen van chemicaliën, tenzij in het systeem voldoende gecontroleerde drukontlastingen zijn opgenomen. Bij gebruik van sommige chemicaliën is speciale aandacht nodig. IJzerchlorideoplossingen hebben de neiging tot kristallisatie waardoor verstoppingen kunnen optreden.

Vele vloeistoffen, met name oplosmiddelen, kunnen door verpomping statisch geladen worden.

Chemicaliëndoseerapparatuur moet goed afgeschermd zijn, bijvoorbeeld met een perspex plaat. De apparatuur dient regelmatig gereinigd en onderhouden te worden.

Op plaatsen waar tijdens het werken met chemicaliën damp en/of stofontwikkeling optreedt of kan optreden, is het gebruik van een puntafzuiging gewenst. In ieder geval dient de ruimte goed geventileerd te worden. Het morsen van chemicaliën moet worden vermeden door gebruik te maken van daarvoor bestemde voorzieningen zoals aftapkranen, pompen, schenkinrichtingen en lekbakken.

Bij het werken met chemicaliën bestaat altijd kans op contact. Deugdelijke en doelmatige persoonlijke beschermingsmiddelen dienen gedragen te worden ter vermindering van lichamelijk contact.

Bestrijdingsmiddelen moeten zijn opgeslagen in een aparte kast voorzien van een deugdelijk slot (art. 183 VBF). De kast moet voorzien zijn van het opschrift bestrijdingsmiddelen, alsmede van een giftigheidssymbool.

Bestrijdingsmiddelen vallen onder het "besluit aflevering gevaarlijke stoffen". Lees voor aanschaf en gebruik eerst de richtlijnen op de verpakking.

Het is gewenst spuitvloeistoffen in de open lucht of onder een afzuiging aan te maken. Zorg ervoor dat de kans op inademing door verstuiwing van het product nihil is. Dit geldt met name voor de giftige bestrijdingsmiddelen. Gebruik speciale filtermaskers en beschermende kleding.

Wanneer tijdens het aanmaken of tijdens het werken met de bestrijdingsmiddelen, stof op de kleding of huid gemorst wordt is het noodzakelijk deze direct te reinigen. Na gebruik of bij onderbreking van de werkzaamheden is het reinigen van met name de handen geboden. Roken, eten en drinken zijn tijdens deze werkzaamheden niet toegestaan.

Vloeibare bestrijdingsmiddelen bevatten veelal een brandbaar oplosmiddel. Bij verspuiting of verneveling kan dit een brandgevaarlijke situatie opleveren. Vermijd daarom open vuur en hete oppervlakken. Doof (waak-)vlammen en schakel kookplaten en andere elektrische (verwarmings-) apparatuur uit.

Gebruik geen met water verdunde bestrijdingsmiddelen in de buurt van elektrische apparatuur.

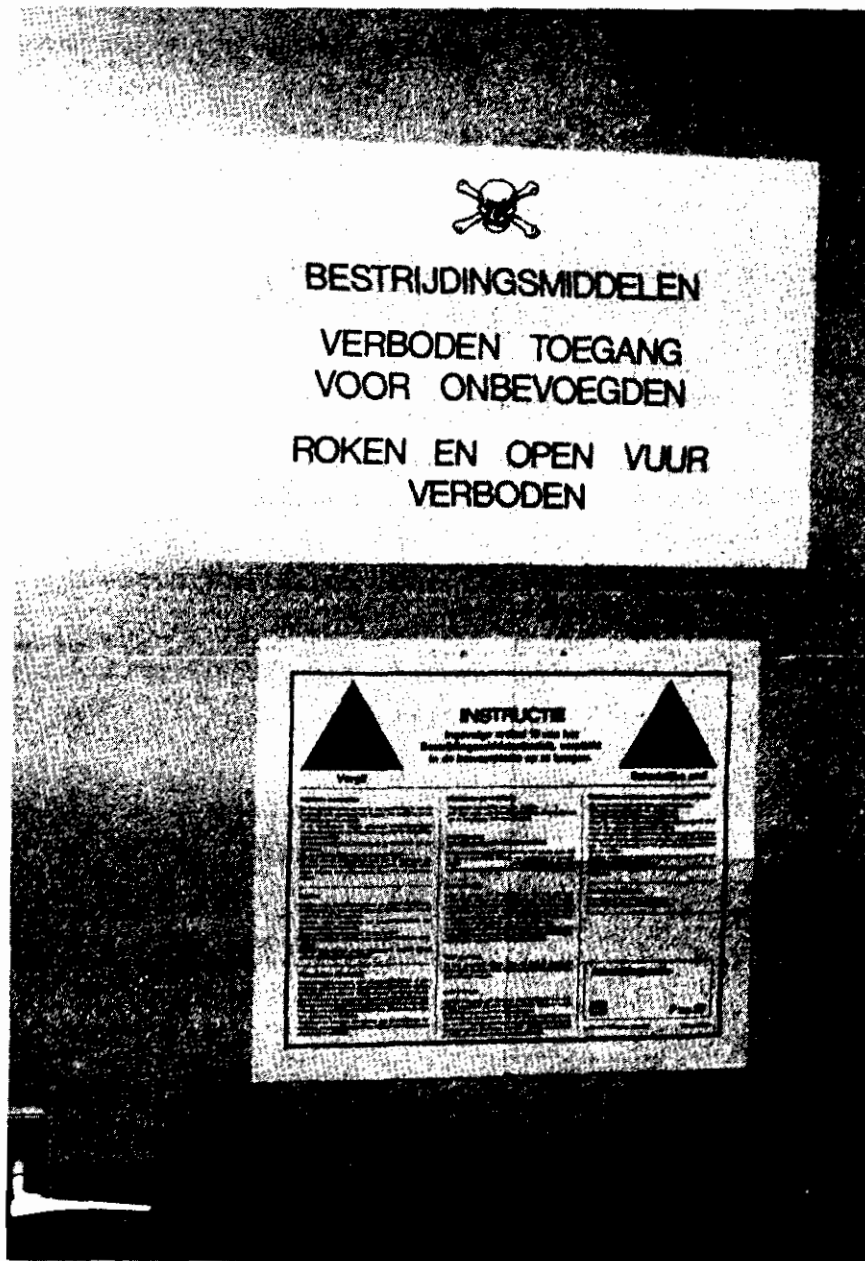


Fig. 34. Bestrijdingsmiddelenopslag

2.3.7 *werken met gereedschappen en materieel*

algemeen

Bij het onderhoud maar ook tijdens de normale bedrijfsvoering zal regelmatig van de meest uiteenlopende gereedschappen gebruik gemaakt worden.

elektrisch handgereedschap

Bij het gebruik van elektrisch handgereedschap dient men er op toe te zien dat dit dubbelgeïsoleerd is en voorzien van een officieel keurmerk (AI-keur). Zie voor de door de Arbeidsinspectie toegelaten gereedschappen, publicatie V no. 3

In vochtige besloten ruimten van metaal dient elektrisch handgereedschap met een wisselspanning van ten hoogste 42 V of een gelijkspanning van ten hoogste 110 V te worden gebruikt. Voor looplampen is gewenst nooit boven de 24 V wisselspanning uit te gaan.

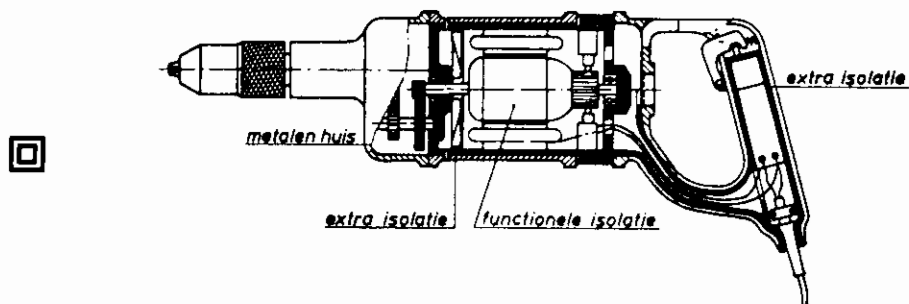


Fig. 35. Gebruik dubbel geïsoleerd elektrisch handgereedschap

Elektrisch handgereedschap dient zoveel mogelijk via een aardlekschakelaar op het net te zijn aangesloten.

Kabelhaspels dienen voorzien te zijn van een plaatje met de aanduiding van de maximale belasting bij afgerolde, halfafgerolde en opgerolde kabel. Dit om overbelasting van de kabel te vermijden. Het gebruik van verlengsnoeren dient beperkt te worden.

In verband met het grote breukrisico van de doorslijpschijf is het niet toegestaan om deze schijven voor vlaklijpwerkzaamheden te gebruiken.

Alle aansluitnoeren van het gereedschap dienen voorzien te zijn van een trekontlasting.

#### niet elektrisch of pneumatisch handgereedschap

Bij het gebruik van niet elektrisch handgereedschap dient een deugdelijke industriële kwaliteit gebruikt te worden. Regelmatig dient een controle uitgevoerd te worden op de deugdelijkheid, waarbij speciaal gelet dient te worden op uit- of afgesleten delen, bramen en baarden, scheuren, verbuigingen en losse handvaten. Door defecten aan het handgereedschap komen regelmatig ongevallen met letsel voor.

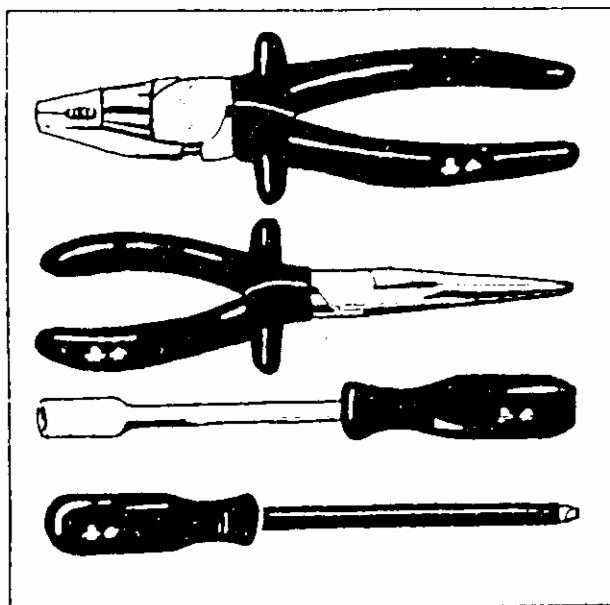


Fig. 36. Deugdelijk geïsoleerd handgereedschap met VDE keurmerk voor het werken aan laagspanningsinstallaties

### pneumatisch aangedreven handgereedschap

Pneumatisch gereedschap wordt veelal toegepast wanneer om veiligheidsredenen, bijvoorbeeld explosiegevaar, geen elektrisch gereedschap toegepast mag worden.

Bij het werken met pneumatisch gereedschap kunnen schadelijke en hinderlijke geluidniveaus optreden, soms tot ver boven 100dB(A) bij "zwaarder" gereedschap. Een goede gehoorbescherming in de vorm van oorproppen in de gehoorgang en een gehoorkap over het oor is vereist om gehoorbeschadiging te voorkomen.

Voorts moet men bedacht zijn op hinderlijke trillingen veroorzaakt door het gereedschap zelf en door het werken met het gereedschap.

### blazen met perslucht

Algemene richtlijnen voor het veilig werken met perslucht zijn:

- gebruik perslucht met een zo laag mogelijke druk;
- breng de blaasmond zo dicht mogelijk bij het werk;
- gebruik altijd een zelfsluitend blaaspistool dat tegen de druk bestand is en voorzien is van een handscherm;
- richt de blaasmond nooit op personen; dit kan ernstige, zelfs dodelijke ongevallen tot gevolg hebben;
- blaas nooit op scherpe voorwerpen. Er ontstaan daardoor zeer hoge geluidniveaus;
- gebruik waar mogelijk een blaasmond met een gunstige (lage) geluidkarakteristiek.

In het algemeen is het gewenst gebruik te maken van gehoorbescherming en een gelaatsscherm. Dit laatste om te voorkomen dat eventueel wegspringende deeltjes het gezicht treffen.

### stationaire werktuigen

Slijpmachines dienen te zijn uitgerust met beschermkapjes voor de stenen. Op de machine moet een insteltabel voor het toerental aanwezig zijn. Bij verandering van de steenomvang moet het toerental aangepast worden. De leunspanen mogen maximaal 3 mm van de slijpsteen afgesteld staan. Tijdens de slijpwerkzaamheden dient altijd een slijpbril gedragen te worden, soms gehoorbescherming.

Slijpstenen dienen droog en bij voorkeur hangend te worden opgeslagen. Voor gebruik dient men de steen te controleren op haarscheuren, door op de steen te kloppen. Bij een plaatselijk afwijkende klank is de steen onbetrouwbaar en mag niet gebruikt worden.

Bij boormachines, draaibanken en soortgelijke werktuigen mogen de staalkrullen nooit met de hand verwijderd worden. Gebruik geschikte handschoenen. Bij draaibanken kan een haak ook goede diensten bewijzen, wanneer zich tijdens het draaien krullen ophopen. Nooit met de handen in de buurt van draaiende onderdelen komen. Zorg ervoor dat de kleding niet loshangt en gegrepen kan worden.

### ladders

Aluminium ladders genieten de voorkeur boven houten ladders. Gebruik alleen ladders van goede kwaliteit (raadpleeg de AI). Houten ladders mogen niet geschilderd worden. De sporten moeten in de ladders rusten en mogen niet opgespijkerd zijn. Onder alle ladders dienen stroeve laddervoetjes aangebracht te zijn. Ladders mogen nooit door meer dan 1 persoon tege-

lijkertijd betreden worden. Een periodieke controle van ladders is gewenst. Tijdens het gebruik moeten ladders onder een hoek van ten hoogste 70 graden worden opgesteld. Het bovendie van de ladder dient tenminste 1 m boven het steunpunt uit te steken. Maatregelen dienen getroffen te worden ter voorkoming van het wegzakken of onderuitschuiven van de ladder.

### hijs- en hefgereedschap

Voor hijs- en hefgereedschap geldt eveneens dat alleen door de Arbeidsinspectie gekeurde en toegelaten middelen gebruikt mogen worden. Zorg ervoor dat bij aanschaf een door de Arbeidsinspectie ondertekend certificaat meegeleverd wordt. Hijs- en hefmaterialen dienen periodiek (tenminste 1x per 4 jaar) gekeurd te worden. Daarnaast is een regelmatige controle van belang. Het is verstandig hiervoor een onderhoudscontract met de leverancier af te sluiten (art. 140, 141, 143 VBF en NEN 3359).

Bij het gebruik van de hijs- en hefgereedschappen dienen voorzorgsmaatregelen genomen te worden ter voorkoming van ongevallen. Zo zullen afspraken gemaakt worden over armseinen, de ruimte zal zoveel mogelijk vrij gemaakt dienen te worden (met name chemicaliën en breekbare apparatuur verwijderen!), het aanslaan van de last dient op veilige wijze en met gebruik van originele veilige aansluitingen te geschieden en er zal een keuze gemaakt moeten worden omtrent het meest geschikte hijs- of hefmiddel.

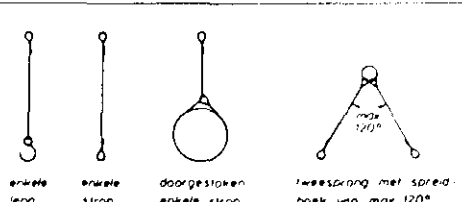
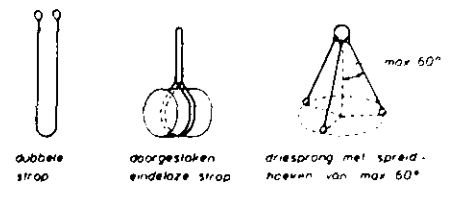
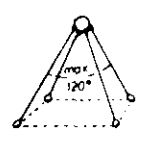
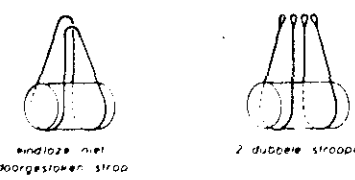
Wijzen van aansthan		Wl *
 <p>enkele leng</p> <p>enkele strop</p> <p>doorgestoken enkele strop</p> <p>tweesprong met spreidhoek van max 120°</p>		Wl = 1/3 x L** van enkel part
 <p>dubbele strop</p> <p>doorgestoken eindeloze strop</p> <p>driesprong met spreidhoeven van max 60°</p>		Wl = 1/5 x L** van enkel part
<p>versprong van spreidhoeken van max 120°</p> 		Wl = 1/2 x L** van enkel part
 <p>eindeloze niet doorgestoken strop</p> <p>2 dubbele stroepen</p>		Wl = 1/2 x L** van enkel part

Fig. 37. Methoden voor het aanslaan van lasten met de toegestane lastverdeling

\* ) WL = werklust = veilig toelaatbare last

\*\* ) L = grootste toelaatbare last aan één enkele leng of part

Voor het aanslaan van lasten kan zeer goed gebruik gemaakt worden van kunststof hijsbanden. Deze dienen wel elke drie jaar vervangen te worden. Door milieu-invloeden neemt de sterkte namelijk af. Overigens gaan staaldraadstroppen en lengen in de praktijk ook niet langer mee. De afkeurcriteria daarvoor zijn overmatige roestvorming, breuknest, kinken en knopen, slijtage aan de buitenste aders en hoge ouderdom. Voor kettingen gelden roestvorming, insnoering, vervorming, knopen en provisorische verlenging als afkeurcriteria.

Alleen originele haken met veiligheidspal en harp- of D-sluitingen met originele bout mogen gebruikt worden. Het is gewenst lengen niet langer dan 1 m te maken. Afhankelijk van de belasting dienen twee of meer kabelklemmen gebruikt te worden. Een en ander is mede afhankelijk van het type klem. Klemmen moeten altijd vastgezet worden aan de kant van het dragende gedeelte, de beugel dient dus om het dode part aangetrokken te worden. Het eindstuk van de kabel moet afgewerkt zijn om verwonding aan de scherpe draaduiteinden te voorkomen. In bochten dient altijd gebruik gemaakt te worden van een oog, nooit de kabel ombuigen. Bij belasting ontstaat dan een kink waardoor de kabel niet meer bruikbaar is.

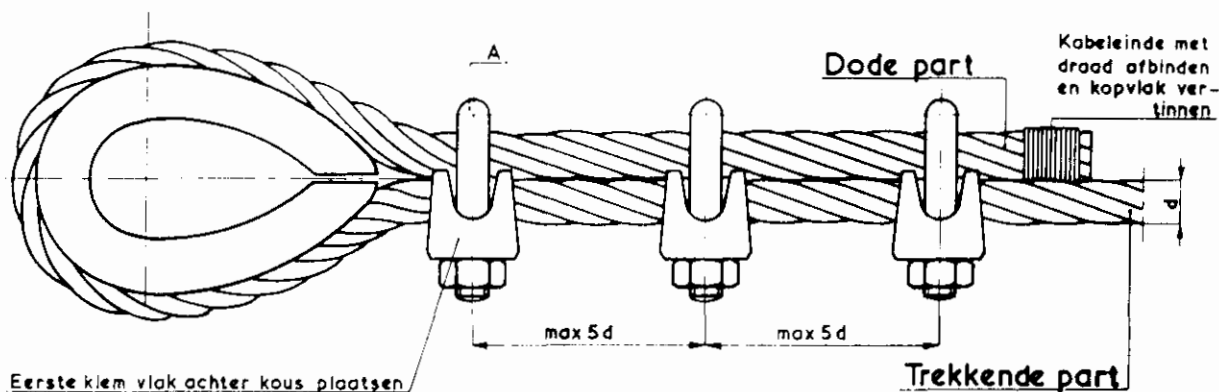


Fig. 38. Methode om staaldraad in te klemmen

Lieren en soortgelijke constructies die zelfremmend zijn uitgevoerd, moeten voorzien zijn van een terugslagpal. De slinger mag, wanneer deze wordt losgelaten niet terugslaan. Een controle op de veilige werking dient regelmatig uitgevoerd te worden. Geef de maximale belasting aan.

Hijsbalken dienen zoveel mogelijk boven de lasten te zijn aangebracht en bij voorkeur door de muur naar buiten gevoerd zijn. De hijsbalk dient voorzien te worden van een niet kantelbare loopkat, waaraan naar believen een mechanische of elektrische takel aangebracht kan worden. Op de hijsbalk, de loopkat, de takel en de haken dient het maximale hijsvermogen te worden aangegeven. De takel mag geen groter hijsvermogen hebben dan de balk of de loopkat toelaat. Elektrische takels dienen van een eindschakelaar voorzien te zijn.

Mobiele portaalkranen, mobiele hydraulische kranen en demonteerbare hulpstukken, zijn uitermate geschikt om op plaatsen te hijsen waar geen permanente voorziening aanwezig is.

Voor het lichten van grote installatieonderdelen zoals loopbruggen, vijzels en beluchters is het gewenst gebruik te maken van mobiele kraanwagens. De bereikbaarheid dient daarop afgestemd te zijn.



### 2.3.8 *hygiëne*

Met betrekking tot de persoonlijke hygiëne is het gewenst zoveel mogelijk het contact met chemicaliën, afvalwater en slib te vermijden. Regelmatig de handen wassen is geboden.

Het is gewenst ten behoeve van het reinigen van de handen muurdispensers met een goede huidreiniger te gebruiken, alsmede papieren handdoeken. Voor de doucheruimten geldt uiteraard dat er handdoeken aanwezig moeten zijn. Deze dienen steeds na gebruik in een daarvoor bestemde wasbox te worden gedeponereerd. Dit geldt ook voor sterk verontreinigde werkkleding. Tenminste 1 x per week dient de was gereinigd te worden. De was mag niet bij huishoudelijk wasgoed gedaan worden.

De dagelijkse werkkleding dient eerst gedroogd te worden, alvorens deze in de naar kleding gescheiden en goed geventileerde bergkast opgeborgen wordt. Laarzen en schoenen dienen van vuil ontdaan te worden alvorens de kleedruimte betreden wordt.

Met betrekking tot de algemene hygiëne van de werkplaats is het gewenst deze regelmatig schoon te maken.

Dit geldt zeker voor de kleed- en wasgelegenheid en de kantine.

De wasgelegenheid dient na het grondig reinigen behandeld te worden met een schimmeldodend middel. Hiervoor kan een kopersulfaatoplossing gebruikt worden. Chloorhoudende schoonmaakmiddelen dienen zoveel mogelijk vermeden te worden. Dit geldt met name voor het sanitair. In contact met urine kan een chloorhoudend schoonmaakmiddel het giftige en bedwelmende chloor vormen. Voor het reinigen en desinfecteren van toiletten zijn ook goede niet chloorhoudende middelen in de handel verkrijgbaar.

In het slibverwerkingsgebouw moet men bedacht zijn op de aanwezigheid van aërosolen welke een mogelijk nadelige invloed op de gezondheid kunnen hebben. Dit geldt ook op het terrein, met name in de nabijheid van de beluchters. In het slib en het afvalwater kunnen pathogene bacteriën voorkomen.

### 2.3.9 *gevaarlijke arbeidsomstandigheden*

#### brand en explosiegevaar

Het gevaar van brand of explosie kan zich voordoen als aan bepaalde voorwaarden is voldaan. Zo moet er een brandbare vloeistof in damp- of nevelvorm of een brandbaar gas aanwezig zijn in een concentratie die ligt tussen de onderste en de bovenste explosiegrens. Daarnaast dient voldoende zuurstof aanwezig te zijn.

In het algemeen kan beneden een zuurstofpercentage van 10 volumeprocenten geen ontsteking meer plaatsvinden. Uitzondering hierop zijn onder andere acetyleen- en waterstofgas. De zuurstof behoeft overigens niet altijd uit de omringende lucht te komen, deze kan ook aan oxyderende (zuurstofafgevend) stoffen onttrokken worden. De derde voorwaarde is de aanwezigheid van een ontstekingsbron: open vuur, vonken, hete oppervlakken, pyrofore stoffen (bijvoorbeeld ijzersulfide). Compressie, chemische reactie en temperaturen boven de zelfontbrandingstemperatuur kunnen ook ontsteking veroorzaken.

Afhankelijk van de aard van de stoffen, hun mengverhouding en de beslotenheid van de ruimte kan het gevolg brand of explosie zijn.

Zeer bedacht dient men te zijn op verhoging van het zuurstofpercentage boven de 21 vol.%. De ontbrandingsgevoeligheid van een stof neemt dan zeer snel toe. Verhoging van het zuurstofgehalte komt ondermeer voor bij een



Fig. 39. De branddriehoek

defect aan de zuurstofcilinder bij het autogeen lassen en bij de dosering van waterstofperoxyde en chloorbleekloog.

Bij mengsels van verschillende brandbare stoffen kan het voorkomen dat de ontstekingstemperatuur en de onderste explosiegrens lager worden dan de overeenkomstige waarden van de afzonderlijke stoffen.

Werkzaamheden en situaties die een verhoogd risico voor brand of explosie met zich meebrengen zijn onder andere:

- vervanging van de vulling van gaszuiveringskisten (zelfontbranding van verzadigde ijzeraarde, ijzersulfide);
- overschenken van brandbare vloeistoffen in slecht geventileerde en besloten ruimten;
- het vullen van een grasmaaier met hete motor en het morsen van olie op hete onderdelen van motoren;
- verhitten van leidingwerk, tanks e.d. en het verrichten van verspanende werkzaamheden hieraan;
- gaslekkage binnen slecht geventileerde of besloten ruimten. Ook de zone rondom een gaslek in de open lucht kan gevaarlijk zijn. In het algemeen kan binnen de 2 m van het gaslek een explosief mengsel voorkomen;
- calamiteiten, zoals grote gaslekkages, lozingen van brandbare vloeistoffen en soortgelijke extremiteiten.

Maatregelen ter vermindering van het gevaar of ter beperking van het risico zijn preventief onderhoud, waarschuwingssystemen (gasdetectie), ventilatie, werkprocedures en instructies, technische maatregelen (vlamkerende roosters op gasspuien) en het gebruik van explosie veilige apparatuur en verlichting, en vonkarm gereedschap.

#### vergiftigingsgevaar

Toxische stoffen kunnen op verschillende wijze in het menselijk lichaam worden opgenomen, door inademing, inslikken en opname via de huid. De schade die aan het menselijk lichaam toegebracht kan worden is afhankelijk van de giftigheid van de stof, de concentratie waarin deze in het menselijk lichaam voorkomt en de contacttijd (blootstellingsduur).

Aardgas en slibgistingsgas zijn bij hoge concentraties narcotiserend. Bij concentraties rond de bovenste explosiegrens verdringt het gas zoveel zuurstof dat verstikking optreedt (+ 15 vol % zuurstof).

Sommige zuren en logen, en ijzerchloride en chloorbleekloog, bezitten een sterk bijtende werking op de huid en de slijmvliezen.

Zwavelwaterstof ( $H_2S$ ) bezit een giftige en corrosieve werking. Vooral bij inademing is  $H_2S$  gevaarlijk. Bij concentraties boven de MAC-waarde treedt verlamming van het reukorgaan op. De kenmerkende rotte-eierengeur is dan niet meer waarneembaar. Bij concentraties van 70-150 ppm treden al verschijnselen op zoals hoofdpijn, hoesten en speekselvloed. Bij concentraties boven de 500 ppm treedt binnen enkele seconden de dood in door verlamming van de ademhalingsspieren. De MAC-waarde van  $H_2S$  bedraagt 10 ppm.

Bij de slibbehandeling wordt vaak gebruik gemaakt van polymeren, meestal polyacrylamide of polyacrylzuur, in vaste en in vloeibare vorm. Deze stoffen kunnen zich op de slijmvliezen hechten en irritatie geven.

Verfproducten kunnen afhankelijk van de toegepaste oplosmiddelen narcotiserend of vergiftigend werken met als gevolg aantasting van het zenuwstelsel. Dit kan ook voorkomen bij het gebruik van spuitbussen met reinigings- en smeermiddelen.

Stof dat vrijkomt bij droging en persing van slib kan bij inademing schadelijk zijn door de aanwezigheid van zware metalen in dat slib. Ademhalingsbescherming is gewenst.

Oliën en olieproducten kunnen bij intensief huidcontact irritatie en huid-aandoeningen tot gevolg hebben. Dit geldt ook voor oplosmiddelen. Het inademen van olienevels moet vermeden worden.

Het gebruik van gechloreerde ontvettings- en reinigingsmiddelen moet zoveel mogelijk worden vermeden. Er kan door brand, hitte en/of ultraviolette straling het zeer giftige fosgeengas vrijkomen, naast grote hoeveelheden zoutzuurdamp.



Fig. 40. Niet alleen de mens ook materialen worden door bepaalde stoffen aangetast

Maatregelen ter vermindering van het gevaar en/of ter beperking van het risico zijn ventilatie en afzuiging, verandering van product, gebruik van gesloten systemen, gebruik van vloeistoffen in plaats van vaste (stuivende) stoffen, goede afschermingen en uiteraard het gebruik van doelmatige persoonlijke beschermingsmiddelen. Ook een goede persoonlijke hygiëne en bedrijfshygiëne kunnen de contactkans met toxische stoffen beperken.

Lees voor de eigenschappen van een stof de productinformatie, de etiketten en de chemiekaarten.

#### verdrinkingsgevaar

In de praktijk kan verdrinkingsgevaar niet uitgesloten worden. Deugdelijke reddingsmiddelen moeten aanwezig zijn (art. 176 VBF) (hoofdstuk 2.6.2).

Men kan niet spreken over een verhoogd verdrinkingsrisico bij belucht water. Zwemproeven hebben aangetoond dat een te water geraakte persoon niet onder het wateroppervlak verdwijnt.

In de sliblagunes en bufferputten heerst wel een verhoogd verdrinkingsgevaar. In het zich als drijfzand gedragende slib neemt het verdrinkingsrisico toe. Dit wordt versterkt door het gebrek aan zelfreddingsmogelijkheden. De kanten zijn immers te steil, glad en te hoog.

Ook bij bepaalde onderhoudswerkzaamheden op of nabij het water neemt het verdrinkingsrisico toe. Dit geldt met name voor personeel dat niet kan zwemmen.



Fig. 41. Grijpstang en uitklimmogelijkheid

Maatregelen ter beperking van het verdrinkingsrisico zijn een goed en veilig ontwerp met deugdelijke afschermingen, goede instructies en afspraken bij het verrichten van controlerondgangen en onderhoudswerkzaamheden, zonodig gebruik maken van persoonlijke beschermingsmiddelen (vang gordels, zwemvesten) en leren zwemmen.

Daarnaast is het gewenst het personeel te oefenen in het gebruik van de reddingsmiddelen en in het verlenen van eerste hulp aan drenkelingen (EHAD). Het belangrijkste hierbij is de kunstmatige ademhaling.

### alleenwerken

Automatisering op rioolwaterzuiveringsinrichtingen en in gemalen brengt met zich mee dat steeds meer medewerkers hun werk alleen moeten verrichten. Dit solowerk is niet van gevaar ontbloom, omdat in zo'n geval een mogelijk ongeval waarbij de alleenwerker betrokken is, niet gemeld en/of niet gesignaleerd wordt.

Problemen van deze aard kunnen zich vooral voordoen bij controlerondgangen en storingsoproepen. Vooral buiten de dagdiensturen is het risico groot.

Beperking van het risico kan worden verkregen door een combinatie van maatregelen zoals:

- technische maatregelen
  - . het automatisch inschakelen van reserveapparatuur bij het uitvallen van de in gebruik zijnde apparaten
  - . automatische alarmering, beveiliging en detectie met automatische interactie. Voorbeelden zijn onder andere kiesalarmeringstoestellen, noodknoppen en gasdetectie
  - . gebruikmaking van communicatiemiddelen zoals telefoon, portofoon en mobilfoon
- organisatorische maatregelen
  - . met twee personen op karwei
  - . afspraken maken over te volgen routes en te verrichten werkzaamheden, alsmede de vermoedelijke tijdsduur
  - . periodieke melding van locatie en activiteit
  - . uitwisselen van personeel met andere rayons bij onderbezetting
- administratieve maatregelen
  - . voorschriften maken en instructies geven met betrekking tot verboden werkzaamheden voor alleenwerkenden
  - . controlelijsten maken voor een betere bewaking en beveiliging.

Er zijn overigens nauwelijks wettelijke belemmeringen met betrekking tot het alleenwerken, wanneer de veiligheid van de werknemer is gewaarborgd.

### 2.3.10 *ergonomische aspecten*

Niet ieder mens is gelijk geschapen, derhalve dient de werkplek aangepast te worden en/of kunnen worden aan de medewerkers die er te werk gesteld zijn. De klimatologische aspecten die daarbij een rol spelen worden in hoofdstuk 2.4.1 behandeld.

In het algemeen is staand werk te ontraden. Zitten geniet de voorkeur maar nog beter is een afwisseling van zitten, staan en lopen. Bij zittend werk dient de werkplek aangepast te zijn aan de medewerker. Belangrijke aspecten zijn ondermeer beenruimte, zithoogte, tafelhoogte en kijkafstand.

Looppaden dienen voldoende breed te zijn voor het doel waarvoor ze gebruikt worden. Voor twee richtingsverkeer is dat 1,65 m. Hellingen van meer dan 10° moeten van richels voorzien zijn op een onderlinge afstand van 0,35 m. Trappen hebben een optimale op- en aantrede\* bij respectievelijk 0,18 m en 0,26 m bij gesloten trappen met overstekende treden. Voor open trappen is een treebreedte van 0,2 m en een opstap van 0,24 m gewenst.

\* optrede - verticaal  
aantrede - horizontaal

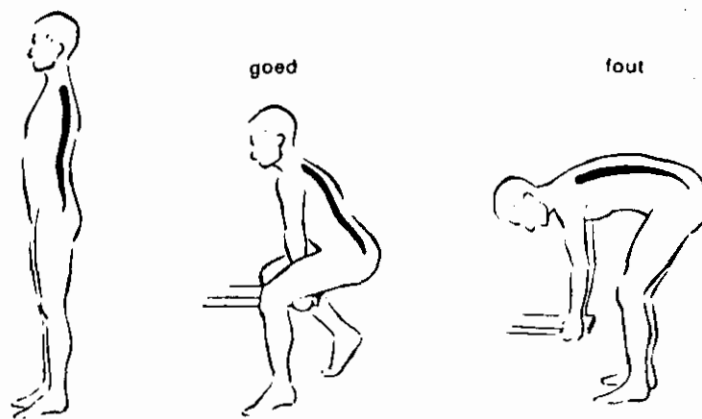


Fig. 42. Goed tillen voorkomt rugklachten

De spierbelasting dient zoveel mogelijk dynamisch te zijn. Beweging is derhalve geboden. Vermijd staan, bukken, duwen en trekken, dragen, werkzaamheden waarbij de bovenarm van het lichaam afgewend is en trage bewegingen.

Vermijd draaimomenten rond de lichaamsas (draaiing van de ruggesgraat).

De gewenste trek- en drukkrachten mogen voor mannen niet meer bedragen dan 60 kg en voor vrouwen niet meer dan 50 kg. Deze waarden gelden in opgerichte lichaamshouding. Voor gebogen houding bijvoorbeeld het tillen van luiken en roosters geldt een maximale belasting van 25 kg.

Er zijn enige geboden voor een goede, gezonde werkhouding:

- streef naar beweging, gebruik optimale bewegingssnelheden, gebruik bewegingen om de middenstanden van de gewrichten, vermijd overbelasting van de spieren, vermijd gedraaide of scheve houdingen;
- wissel de houding af, wissel zitten, staan en lopen met elkaar af, gebruik instelbare stoelen, zorg dat de grootste mensen genoeg ruimte hebben en dat de kleinste mensen overal goed bij kunnen;
- leer de mensen apparatuur op de juiste manier gebruiken, belast mensen optimaal.

Lasten lichter dan 15 kg mogen tot een hoogte van 1,75 m opgestapeld worden. Zwaardere lasten mogen niet boven de 1 m getild worden. Voor lasten boven de 50 kg dient een tilhoogte van 0,4 m nagestreefd te worden. Het toe te stane gewicht voor herhaald tillen is maximaal 18 kg voor mannen en 12 kg voor vrouwen.

Informatie moet duidelijk en correct opgenomen kunnen worden. Letters dienen voldoende groot en op een voldoende contrasterende ondergrond aangebracht te zijn. Meetinstrumenten dienen zoveel mogelijk gelijk gericht te worden, zodat de normale bedrijfsstanden eenduidig af te lezen zijn. Gebruik zoveel mogelijk gestandaardiseerde en genormaliseerde veiligheidstekens en kleuren.

Zorg ervoor dat bij het gebruik van beeldschermen het contrast helder genoeg, maar niet storend is en hinderlijke lichtreflecties vermeden worden.

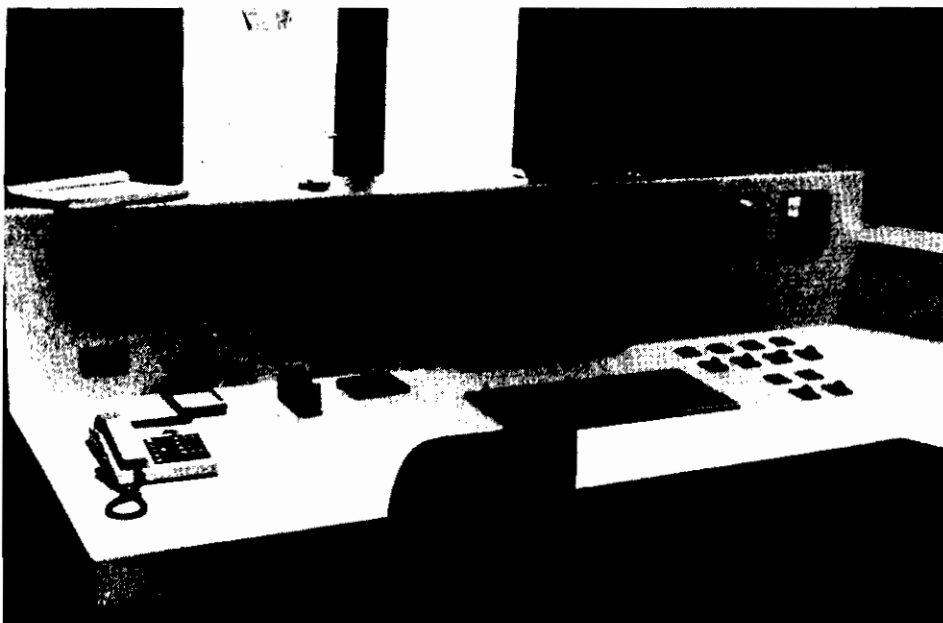


Fig. 43. Bedieningspaneel met beeldscherm

Knoppen, schakelaars en afsluiters dienen zoveel mogelijk eenvormig te zijn. Alleen voor nooddrukschakelaars en hoofdschakelaars en hoofdafsluiters kunnen afwijkende vormen gekozen worden in verband met de veiligheid.

#### 2.4 Klimatologische omstandigheden

##### 2.4.1 *binnenklimaat (arbeidsklimaat)*

Bij het werken in ruimten (werkplaatsen, bedieningsruimten, kantoren, maar ook besloten ruimten zoals tanks) moet rekening gehouden worden met het arbeidsklimaat.

Belangrijke factoren die het arbeidsklimaat bepalen zijn onder andere de temperatuur, de relatieve luchtvochtigheid (R.V.), de ventilatie (zowel de natuurlijke als de mechanische), geluid, trillingen en verlichting.

De luchtvochtigheid en de temperatuur vormen tesamen de temperatuurindex (L) ook wel de effectieve temperatuur genoemd (art. 80 VBF).

##### temperatuurindex (L)

Deze grootte moet liggen tussen de waarden 12 en 29. Gewenst is echter een waarde die ligt tussen de 17 en 24. Uitgaande van een standaard relatieve luchtvochtigheid (50%) wordt de temperatuur dan:

temperatuurindex	L	12	14	17	24	29
temperatuur	T	12,5	15	18,5	27,5	34,5 °C

Bij een temperatuurindex lager dan 12 dient extra kleding en extra verwarming gebruikt te worden. Bij een index hoger dan 29 zijn extra rustpauzes vereist. Bij overmatige hitte- of koudestraling (verschil niet meer dan 5°C) kan de temperatuurindex niet zonder meer toegepast worden.

De luchtvochtigheid mag liggen tussen de 30 en de 70% met een optimum van 55%. Een te droge en te natte lucht moet dus vermeden worden. De temperatuur in de kantoren, controleruimten, laboratoria en bedieningsruimten dient tussen de 19-21°C te liggen. Voor werkplaatsen en andere werklokalen is een temperatuur van 16-18°C optimaal.

### ventilatie

Van invloed op de luchttemperatuur en de relatieve luchtvochtigheid is de ventilatie. Naast de ruimteventilatie wordt ook vaak plaatselijke afzuiging of luchtinblazing toegepast.

De luchtsnelheid in kantoren en aanverwante ruimten mag niet meer bedragen dan 0,15 m/s.

Bij een ruimteventilatie kan gesteld worden dat voor beperkt schadelijke ruimten, zoals werkplaatsen, procescontroleruimten, slibverwerkingsgebouw, een ventilatievoud van 5 x de ruimteinhoud per uur toereikend is. Voor mogelijk schadelijke ruimten zoals laboratoria, laswerkplaatsen, schilderswerkplaatsen, gascompressorengebouw, is een ventilatievoud van 8 tot 10 x de ruimteinhoud per uur vereist.

Tijdens het ventileren mag geen tocht optreden. De luchtsnelheid moet daarom kleiner zijn dan 0,2 m/s, waarbij tevens de temperatuur niet meer dan 3°C van de omgevingstemperatuur mag verschillen.

Het inblazen van lucht is in het algemeen effectiever dan het afzuigen.

Er wordt een grotere turbulentie opgewekt en de ruimte komt in het algemeen onder een lichte overdruk te staan.

Daar waar verontreinigende bronnen voorkomen, dient naast de ruimteventilatie ook gebruik gemaakt te worden van puntafzuiging. Een richtlijn voor de minimum luchtsnelheden in afzuigleidingen geeft onderstaand staatje.

aard van verontreiniging	luchtsnelheid in afzuigleiding
gassen/dampen/rookgassen	6 m/s
metaaldampen	6-10 m/s
fijn stof en poeder	15 m/s
metaalstof en slijpsel	20-25 m/s

Voor puntafzuigers is het gewenst centrifugaal ventilatoren te nemen. Deze dienen bij voorkeur gezien de te verwachten geluidproductie buiten de ruimte opgesteld te worden.

### geluid en trillingen

Naast luchtgeluid kan ook contactgeluid zodanig van omgang zijn dat hinder (55-80 dB(A)) danwel gehoorschade (boven de 80 dB(A)) kan ontstaan. Vooral bij verspanende werkzaamheden kunnen gemakkelijk geluidniveaus boven 100 dB(A) bereikt worden.

Bij de aanschaf van machines en apparatuur moet de gebruiker er op bedacht zijn dat twee machines met eenzelfde geluidproductie samen een geluidniveau geven van 3 dB(A) op het geluidniveau van één afzonderlijke machine. Dit kan ook optreden bij reflectie van het geluid op niet absorberende muren en plafonds. Reflectie kan een toename met maximaal 9 dB (A) veroorzaken.



Hoe kleiner de afstand tot de bron hoe groter de schadelijkheid kan zijn. Om een indruk te krijgen van enige geluiddrukkniveaus volgt onderstaand staatje:

<u>geluidbron</u>	<u>geluidniveau op 1 m in dB(A)</u>
motoren	75 - 90
tandwielkasten	75 - 85
compressoren	85 - 95
gasmotoren	95 - 100
blowers	100 - 105
kettingtransporteurs	95 - 100
pompen in gemalen	80 - 85
ventilatoren	80 - 90
gesprekken	65 - 70

Bij het installeren van machines moet men ook zorgdragen voor een beperking van het contactgeluid. Dit kan men doen door toepassing van trillingsisolatoren. Ter beperking van het luchtgeluid bestaan er meerdere mogelijkheden afhankelijk van de herkomst van het geluid. Komt het geluid uit een aangrenzende ruimte, dan dient de scheidingswand geïsoleerd te worden. Komt het geluid uit de eigen ruimte dan dient absorptiemateriaal aangebracht te worden ter beperking van de reflectie en ter opname van de geluidenergie. Ook is omkasting van de machines mogelijk, waarbij men wel moet zorgen voor een goede ventilatie (art. 179a VBF).

Het toepassen van dempers op afblazen en persluchtaansluitingen levert in het algemeen ook goede geluiddempende resultaten. Beperking van geluidoverlast is een zaak voor deskundigen.

Indien ondanks de toepassing van bovengenoemde voorzieningen de geluidproductie in de ruimte te hoog of voor de medewerkers onaangenaam is, dient men gehoorbescherming voor te schrijven. Gehoorbeschermingsmiddelen in de vorm van oorkappen, oordopjes, oorproppen en oorwatten, dienen in het algemeen slechts gedurende een beperkt deel van de werkdag gedragen te worden. Het dragen van deze middelen gedurende de gehele werkdag wordt als onaangenaam ervaren. Op rioolwaterzuiveringsinrichtingen zullen dergelijke situaties niet (vaak) voorkomen.

Ter voorkoming van schade aan het gehoor kunnen ook regels gesteld worden aan de verblijfsduur in ruimten met een te hoog geluidniveau.

Teneinde de verstaanbaarheid te waarborgen dient ook de nagalmtijd (echo) zo kort mogelijk gehouden te worden. In onderstaande tabel zijn enige richtlijnen voor geluiddrukkniveaus en nagalmtijden gegeven:

<u>werkomgeving</u>	<u>geluidniveau in dB(A)</u>	<u>nagalmtijd in s.</u>
kantoren	40 - 45	0,5 - 0,7
werkplaatsen	65 - 75	0,5 - 0,6
werkruimte	< 80	0,5 - 0,7
gangen e.d.	45	1 - 1,5

Het menselijk lichaam is het meest gevoelig voor trilling tussen 2 en 10 Hz. Trillingen in dat gebied dienen vermeden te worden.

#### 2.4.2 *buitenklimaat*

##### geluidoverlast

Ter beperking van de geluidoverlast zullen bepaalde installatieonderdelen geluidisolierend afgeschermd dienen te worden.

Beperking van het lawaai kan verkregen worden door afdekken van motoren, door akoestische spatschermen (beluchters), en door verlaging van valhoogten door gebruik te maken van een cascadesysteem (overstorten). Bij inkapseling van motoren moet rekening gehouden worden met de koeling.

Om een indicatie te geven van de hoogte van enkele geluidbronnen volgt hierna een staatje met enige geluidniveaus op 1 m afstand tot de bron.

<u>bron</u>	<u>geluidniveau in dB(A)</u>
overstorten	75 - 85
grote vijzels	85
elektromotoren	75 - 90
tandwielkasten	75 - 85
puntbeluchters	90 - 110
spattend water van beluchters	90
borstelbeluchters	85 - 90
bellenbeluchters	60 - 70

### stank

Rioolwaterzuiveringsinrichtingen kunnen een onaangename geur verspreiden als gevolg van het proces en/of het aangevoerde afvalwater. Ter bestrijding van stank worden sommige installatieonderdelen, zoals het influentgemaal, de ontvangkelder, de zandvanginstallatie, indikker, oxydatiebed, afgeschermd. Hierdoor worden van deze ruimten besloten ruimten gemaakt. Betreding van deze ruimten mag dan ook alleen maar plaatsvinden volgens de procedure "betreden besloten ruimten" (2.3.5).

Stank wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van zwavelwaterstof ( $H_2S$ ), organische geurstoffen in het water, procesgeuren (oxydatiebedden, thermische slibverwerking), affakkelen en spuien van surplusgas en kalamiteuze lozingen op de rioolwaterzuiveringsinrichting.

De geur kan afhankelijk van de windrichting, windsterkte, en de aard van de stof nog op grote afstand (1000 m) waarneembaar zijn.

Maatregelen ter beperking van de geurverspreiding of het ontstaan van stankoverlast zijn onder andere het door een bodemfilter (compostfilter) leiden van afgezogen lucht, gebruikmaken van actief-koolfilters en chemische wassers (chloorbleekloog  $pH > 6$ ) en het doseren van ijzerchloride ter voorkoming van  $H_2S$ -ontwikkeling.

Daarnaast biedt het afdekken van bepaalde installatieonderdelen een goede oplossing. De bedrijfsvoerder dient er op toe te zien dat de afdekking in takt gehouden wordt en dat bij verwijdering de nodige maatregelen genomen worden voor de veiligheid van het personeel.

N.B.

Men moet er op bedacht zijn dat factoren van het buitenklimaat zoals stank, windrichting, e.d. van invloed zijn op het binnengebeuren.

Bij de plaatsing van inblaasopeningen dient men hiermee rekening te houden.

## 2.5 Energievoorziening en slibverwerking

### 2.5.1 *slibgistinginstallatie, opstarten en leegmaken*

#### opstarten

Bij het opstarten van een slibgistingstank dient zoveel mogelijk voorkomen te worden, dat er een explosief gas-luchtmengsel gevormd wordt. Eén van de voorwaarden is er voor te zorgen, dat het zuurstofpercentage tot 10 vol % verlaagd wordt. Om dit te bereiken, kan men eerst de gistingstank vullen met water c.q. afvalwater. De bijbehorende gashouder vervolgens vullen met aardgas, waarbij de lucht van de gashouder wordt gespuid, totdat blijkt

dat er een concentratie gas vrijkomt boven de bovenste explosiegrens. Het mengsel in de gashouder is dan zo rijk aan gas, dat ontsteking niet meer mogelijk is. Het spreekt voor zich, dat tijdens het spuien de meest kritieke fase heerst. Maatregelen ter voorkoming van calamiteiten zijn onder meer het afbakenen van een veilige zone met een rookverbod en het continu uitoefenen van deskundig toezicht. De aldus met aardgas gevulde gashouder, de met water gevulde gistingstank en het bijbehorende leidingwerk kunnen daarna met elkaar verbonden worden.

Tijdens dit doorverbinden dient op de slibgistingstank de spui zolang open gezet te worden, totdat door meting bepaald is, dat het gas zich in de tank bevindt. De spuikraan kan dan dichtgezet worden, waarna met het inpompen van entslib of vers slib kan worden begonnen.

#### leegpompen en openen

Periodiek moeten slibgistingstanks worden leeggepompt. Slibgistingstanks vormen door de aanwezigheid van gistend en gasproducerend slib een potentiële risicobron (art. 23 VBF).

In het algemeen zal de gasconcentratie in de tank zich boven de bovenste explosiegrens bevinden, terwijl de zuurstofconcentratie zich onder de 5 vol.% zuurstof bevindt. Bij het leegpompen van de tank moet zoveel mogelijk worden vermeden, dat gasconcentraties in de ruimte in de tank boven het slib zich tussen de onderste en bovenste explosiegrens bevinden. Bij het toevoeren van lucht kan dit al snel het geval zijn, daar de gasconcentratie afneemt en het zuurstofgehalte stijgt tot boven de 14 vol.% zuurstof.

Voordat de slibgistingstank wordt leeggepompt dient de gasinhoud zoveel mogelijk te worden geïnertiseerd volgens onderstaande methoden of combinaties daarvan:

- volpompen van de tank met water, waarbij het gas wordt verdrongen. Vooraf is de gashouder afgekoppeld. Het restant gas uit de gistingstank kan dan zoveel mogelijk via de van een vlamkerend rooster voorziene afblaas worden verwijderd;
- vullen met inert gas (stikstof, kooldioxyde) waarbij het methaangas wordt verdrongen;
- afzuigen en afblazen van het gas in de lucht door middel van een afblaasleiding met vlamkerend rooster, waarbij door luchttoevoer het gasmengsel tot onder de onderste explosiegrens wordt verdund.

Bij het vullen met inert gas moet er voor worden gezorgd, dat bij het leegpompen van de tank de toevoer gelijke tred houdt met de slibafvoer, daar anders tankimplosie het gevolg kan zijn. Het is vanzelfsprekend, dat tijdens het leegpompen de gasproductie van het slib zoveel mogelijk wordt vermeden, dus geen vers slib toevoeren, niet verwarmen en niet mengen.

De procedure bij het openen van de gistingstank kan als volgt verlopen (zie formulier):

- afspraken maken welke maatregelen vooraf worden genomen in geval van een calamiteit;
- duidelijke instructies voor de met de uitvoering belaste personen;
- controle uitvoeren op de stand van de afsluiters;
- afkoppelen van de slib- en gasleidingen;
- rookverbod aangeven voor de directe omgeving;
- brandblusmiddelen in paraatheid houden;
- explosie veilige verlichting gebruiken;
- explosie veilige ventilatoren plaatsen. De afblaas van de ventilatoren

SLIBGISTINGSTANK  
KONTROLELIJST LEEGMAKEN

<u>ALGEMEEN</u>			
R.W.Z.I.	datum	bedrijfsvoerder	gistingstank
<u>REDEN VAN HET VOLGEN VAN DE PROCEDURE:</u>			
<u>AFSPRAKEN T.B.V. CALAMITEITBESTRIJDING:</u>			
<u>KONTROLES / MAATREGELN</u>	<u>datum/tijd</u>	<u>GEVAARSASPEKTEN BINNEN 25 M STRAAL ROND DE TANK:</u>	
<input type="checkbox"/> stoppen vers slib toevoer		<u>MAATREGELN:</u>	
<input type="checkbox"/> uitschakelen gasinblaas/mixer circulatie			
<input type="checkbox"/> uitschakelen chemicaliën dosering			
<input type="checkbox"/> afsluiter gashouder gesloten			
<input type="checkbox"/> afblaas via vlambeveiliging			
<input type="checkbox"/> plaatsing windvaan			
<input type="checkbox"/> brandblusmateriaal			
<input type="checkbox"/> ex ventilator (afblaas op veilige plaats)			
<input type="checkbox"/> ex verlichting			
<input type="checkbox"/> waterslang/ nathouden omgeving/ hulpmateriaal			
<u>METINGEN VOORDAT HET MANGAT WORDT GEOPEND (AFBLAAS / SPUI)</u>			
	herhaling:	datum	paraaf
<input type="checkbox"/> O <sub>2</sub> vol %			
<input type="checkbox"/> H <sub>2</sub> S      p.p.m.			
<input type="checkbox"/> CH <sub>4</sub> ≤ 50% LEL			
<u>INDIEN LEL TUSSEN 10 - 50 % LIGT DAN OPENEN VAN HET MANGAT</u>			
<u>METINGEN</u>	herhaling	datum	paraaf
<input type="checkbox"/> O <sub>2</sub> 21 vol %			
<input type="checkbox"/> H <sub>2</sub> S    ≤ 100 p.p.m.			
<input type="checkbox"/> CH <sub>4</sub> ≤ 10 % LEL			
<u>BIJ LEEGPOMPEN</u>			
<u>METINGEN</u>	herhaling:	datum	paraaf
<input type="checkbox"/> O <sub>2</sub> 21 vol %			
<input type="checkbox"/> H <sub>2</sub> S    ≤ 100 p.p.m.			
<input type="checkbox"/> CH <sub>4</sub> ≤ 10 % LEL			
bedrijfsvoerder	toezichthouder	meetbevoegde	

ingevulde lijst afgeven aan chef beheer

- wordt op 2 meter boven het mangat geplaatst, zodat een goede luchtverdunding wordt gewaarborgd;
- bij het openen van het mangat vonkarm gereedschap gebruiken;
  - de slang van de afzuigventilator wordt direct in het half geopende mangat gebracht. Indien uit de gasmetingen met de explosiemeter blijkt (zie formulier), dat het mangat geheel kan worden geopend, kan er zoveel lucht toetreden, dat het mengsel boven het slib wordt verdund tot ver onder de onderste explosiegrens;
  - het leegpompen van de tank moet gelijke tred houden met de ventilatie van de ruimte boven het slib in de tank;
  - nadat de tank is leeggepompt kan de procedure "besloten ruimte" worden gevolgd (zie 2.3.5).

#### heropstarten

Nadat alle reparatiewerkzaamheden zijn uitgevoerd, kan de procedure worden gevolgd zoals omschreven bij "opstarten". Indien het slib tijdelijk is opgeslagen, kan de tank met slib in plaats van met water worden gevuld. Er dient rekening mee te worden gehouden, dat bij het inpompen van slib gas kan vrijkomen.

Na het vullen en op druk brengen van de slibgistingstank dient deze op eventuele gaslekkages gecontroleerd te worden. Wanneer alles akkoord bevonden is (gebruik een controlelijst), mag de installatie weer in gebruik genomen worden.

#### 2.5.2 *sliblagunes en slibbufferputten*

Sliblagunes en slibbufferputten worden gebruikt voor de opslag en het ontwateren van slib. Na verzameling van het slib wordt dit in het algemeen door derden weggehaald.

Sliblagunes en slibbufferputten zijn gevaarlijk, doordat het slib zich als drijfzand gaat gedragen. Er komt in het algemeen een dunne koek van ingedroogd materiaal op te drijven. Deze koek biedt echter geen enkele weerstand. Bij val in de lagune of de bufferput is de verdrinkingskans groot.

De valkans is in de praktijk groot doordat de paden tussen de lagunes in het algemeen smal en door begroeiing moeilijk begaanbaar zijn. Het is gewenst rondom de lagunes en bufferputten een stevig koord of andere afscherming aan te brengen. Bij de bedieningsafsluiters moet zich een stevig, van doelmatig leunwerk voorzien, bordes bevinden, bereikbaar via een deugdelijke trap.

Bij de sliblagune en de bufferput dient een bord geplaatst te worden met de tekst: "gevaarlijk terrein" of "let op, verdrinkingsgevaar". Er mag bij sliblagunes slechts met minimaal twee personen gewerkt worden gezien de heersende gevaarsaspecten. Reddingsklossen dienen paraat gehouden te worden. Bij maaierwerkzaamheden en dergelijke is het gewenst dat het personeel aangeliend is door middel van bijvoorbeeld een valgordel.

#### 2.5.3 *slibverwerking*

Onder slibverwerking wordt verstaan het verwerken van uitgegist slib. In principe kan de verwerking volgens de mechanische en de thermische methode plaatsvinden.

##### mechanische slibverwerking

Bij de mechanische slibverwerking wordt onder andere gebruik gemaakt van slibfilterpersen en zeefbandpersen. In beide gevallen kan er stank optreden, vooral bij de verstuiving van water tijdens het reinigen waarbij aërosolen gevormd

worden. Ter bestrijding van de verspreiding en ter voorkoming van stankvorming in de ruimte dient een goede ventilatie aangevuld met puntafzuigers aangebracht te worden. Tijdens het schoonmaken moet aërosolvorming zoveel mogelijk vermeden worden. Zonodig dient van afschermdende zeilen gebruik gemaakt te worden. Gebruik bij het reinigen altijd doelmatige ademhalingsbescherming.

Bij de persen dient een noodstop te zijn aangebracht. Het spreekt voor zich dat de persen tegen beknelling en dergelijke deugdelijk moeten zijn afgeschermd. De trog van de slibpers dient doelmatig te worden afgeschermd, evenals de transportband aan de kopse kant bij de rollen. Beknelling tussen de rollen en de band dient vermeden te worden.



Fig. 44. Een onafgeschermd transportband met knelgevaar

Bij gebruik van chemicaliën dient door middel van doelmatige voorzieningen contact met de chemicaliën vermeden te worden.

Het gebruik van losse ladders en trappen dient vermeden te worden. Indien de bereikbaarheid vanaf de werkvloer te gering is dient een deugdelijk bordes langs de pers aangebracht te worden, voorzien van antisliproosters, schoprand en vaste trap. De trap en het bordes moeten van een leuning (hoog 1 m met tussengording) voorzien worden.

Gebruik bij voorkeur contactschakelaars die de persen automatisch tot stilstand brengen wanneer de afschermingen onverhoeds verwijderd worden. Het personeel dient goed geïnstrueerd te worden. Duidelijk moet zijn dat het werken aan onbeschermd draaiende machineonderdelen slechts bij hoge uitzondering is toegestaan (art. 109 VBF).

Gladheid door het morsen van polymeren moet worden vermeden. Gebruik bij voorkeur vloeibare of kristallijne polymeren, die niet stuiven.

#### thermische slibverwerking

Fijnverdeeld gedroogd slib is brandbaar. Ovens waarin het slib wordt gedroogd dienen van een maximaal-temperatuurbegrenzer voorzien te zijn. De standaardtemperatuurregeling alleen is niet toereikend. Daarnaast dient de oven uitgerust te worden met een drukontlastingsopening (explosieluik).

Nagloeïng (aansmering van slib) dient te worden vermeden. Wanneer de ventilator uitvalt, dient de brander te worden uitgeschakeld. Dit geldt ook bij uitval van het slibdoseer- en slibtransportsysteem.

Bij het afvullen van gedroogd slib kan stuiven optreden. Zorg voor een goede afzuiging en gebruik een filtermasker.

Bij de thermische slibverwerking treden vaak hoge geluidniveau's op. Plaats daarom het bedieningspaneel op een geluidarme plaats. Draag zonedig gehoorbescherming.

De draaiende onderdelen dienen op een deugdelijke wijze te worden afgeschermd.

#### 2.5.4 *slibgistingsgascircuit*

Het slibgistingsgascircuit wordt gevormd door de slibgistingstank(s), de gasmengcompressor(en), de gashouder(s) en de gasmotor(en) en C.V.-kachels, met leidingwerk.

##### slibgistingstank

Zie voor het opstarten, uit bedrijf nemen en heropstarten van slibgistingstanks hoofdstuk 2.5.1.

Gelet moet worden op eventuele vervuiling van de over- en onderdrukbeveiliging.

Belangrijk is ook controle van het leidingwerk en de appendages op aantasting door het in het slibgistingsgas nogal eens voorkomende zwavelwaterstof.

##### gasmengcompressor

De gasmengcompressor zorgt ervoor dat een deel van de gasopbrengst gerecirculeerd wordt om het slib te mengen. De gasmengcompressor vormt dus een gesloten circuit met de slibgistingstank.

De gasmengcompressor is voorzien van een drukbeveiliging, welke regelmatig gecontroleerd dient te worden. De compressor dient uiteraard ook regelmatig onderhouden en gesmeerd te worden. De condenspot mag niet bevroren en dient veilig afgetapt te worden, zodat geen gaslekkage optreedt.

In de aanzuigleiding van de gascompressor mag geen luchtinzuging optreden.

In de leiding tussen de slibgistingstank en de gasmengcompressor moet zich zo dicht mogelijk bij de slibgistingstank een afsluiter bevinden. Dit kan een automatische afsluiter zijn, bediend door het alarmsignaal van de gasdetector in de gascompressorruimte, of een handafsluiter die op verantwoorde wijze bereikbaar is in verband met beperking van schade bij gaslekkages en gasuitstroming.

##### gashouder

Er zijn twee typen gashouders: de balggashouder en de klokgashouder, voorzien van een flexibel membraam, respectievelijk werkend volgens het principe van het drijvend dak.

Beide typen dienen voorzien te zijn van de nodige beveiligingen welke regelmatig gecontroleerd dienen te worden. Voor de gashouder met membraam bestaan de veiligheden uit een volumeregeling, een maximumvolumebeperking en een maximumdrukbeveiliging. Voor het drijvend daktype kan volstaan worden met een drukregeling en een maximumdrukbeveiliging. Wanneer de veiligheid aanspreekt, dient het gas automatisch gespuid te worden. De spui dient voorzien te zijn van een vlamdover.

Voordat de gashouder in bedrijf genomen wordt, maar ook daarna (periodiek) moet gecontroleerd worden op lekkages. De ruimte boven het membraam dient beschouwd te worden als een besloten ruimte. Door lekkage van het membraam kan er zich gas ophopen en door de geringe ventilatie kan er een zuurstofgebrek ontstaan.

Aan de gewichtsverdeling van membraangashouders mag in principe niets veranderd worden.

Bij het drijvend-daktype dient aan het water in het waterslot bijvoorbeeld olie toegevoegd te worden ter bevordering van de smering en ter voorkoming van bevriezing.

Controleer regelmatig de aansluitingen van de geleidende aardleiding en de pH van het water in het waterslot.



Fig. 45. Drijvend dak gashouder in volledig gevulde toestand.

#### gasmotor

De gasmotor zorgt ervoor dat het slibgistingsgas omgezet wordt in elektrische energie en/of warmte.

De gasmotor zelf is een verbrandingsmotor. In tegenstelling tot de gasmengcompressor kan deze dus nooit explosie veilig uitgevoerd worden. Het is echter toch raadzaam zoveel mogelijk explosie beperkende maatregelen te treffen, zoals gesloten verlichting en de toepassing van gasdetectie.

De gasdetectie kan evenals de gasdetectie bij de gasmengcompressor drie functies vervullen: het uitschakelen van de machine, het stopzetten van de



gastoevoer en het verhogen van de ruimteventilatie tot maximaal. Meestal wordt de ruimteventilatie uit energetische overweging gekoppeld aan de temperatuur van de motor.

De overdrukbeveiliging van het eventuele luchtdruksysteem dient regelmatig gecontroleerd te worden, evenals de werking en afstelling van mogelijke aanwezige reduceerventielen.

Bij olieverversing dienen maatregelen ter voorkoming van morsing op hete onderdelen voorkomen te worden.

De motor zelf is uiteraard voorzien van de nodige veiligheden, die regelmatig gecontroleerd dienen te worden. Regelmatig onderhoud spreekt ook voor zich.

#### algemeen

Een regelmatige controle op de aantasting van het leidingwerk en de appendages door zwavelwaterstof is noodzakelijk.

Het is gewenst handwielen van bepaalde afsluiters te blokkeren en/of te verwijderen. Dit geldt met name voor afsluiters welke zijn opgenomen in leidingen van de spui en welke zijn opgenomen ter koppeling van meerdere tanks. Deze afsluiters mogen bij normale bedrijfsvoering nooit van stand veranderd worden. Zij worden slechts gebruikt bij groot onderhoud.

#### 2.5.5 *aardgas, propaan en butaan*

Installaties gestookt op aardgas dienen jaarlijks gecontroleerd en schoongemaakt te worden (NEN 1078).

De ruimte waarin zich gasgestookte installaties bevinden, dient goed geventileerd te worden (zie hinderwetvoorwaarden). De toegepaste ventilatieroosters dienen regelmatig gecontroleerd en gereinigd te worden. Bij kunstmatige ventilatiesystemen is het gewenst tevens een alarmering op uitval van de ventilator toe te passen.

Bij gebruik van propaan en butaan dient de ventilatie ook langs de vloer plaats te vinden daar deze gassen zwaarder zijn dan lucht.

De opslag van deze gassen in gebouwen dient zoveel mogelijk vermeden te worden. Wanneer geen gas afgenomen wordt, dient de hoofdafsluiter van de gasfles gesloten te zijn.

#### 2.5.6 *drinkwatervoorziening*

Wanneer op het drinkwaterleidingnet slangen aangesloten worden, dan moeten deze na gebruik losgekoppeld worden. Aangesloten slangen mogen nooit onder de vloeistofspiegel van een tank gebracht worden (art. 11 NEN 1006). Voorschriften ter voorkoming van verontreiniging van het drinkwater dienen opgevolgd te worden.

Bij de toepassing van een breektank is het gewenst regelmatig monsters te nemen en te onderzoeken op mogelijke verontreiniging. Een en ander in overleg met de lokale waterleverancier.

Hydrofoorinstallaties dienen regelmatig gecontroleerd en opnieuw afgesteld te worden, ter garantie van een goede werking en voldoende luchtvoorraad.

#### 2.5.7 *bedrijfswatervoorziening*

In de bedrijfswatervoorziening wordt meestal effluentwater gebruikt. Bij het spuiten met dit water dient rekening gehouden te worden met de persoonlijke hygiëne.

Bedrijfswater kan ook goed dienst doen bij calamiteiten als blus- en/of spoelwater. Het is echter daarvoor gewenst dat de bedrijfswaterpomp buiten het normale stroomcircuit inschakelbaar is. Bij ernstige calamiteiten wordt immers al vrij snel de elektriciteitsvoorziening uitgeschakeld.

#### 2.5.8 *elektriciteitsvoorziening*

Het werken aan elektrische installaties is alleen voorbehouden aan daartoe opgeleide en erkende vakmensen (art. 41 t/m 54 EVB).

Bij schakelkasten is het gewenst alle organen welke door de bedieningsman moeten kunnen worden bediend aan de voorzijde van de panelen te plaatsen, zoals tijd klokken, peilinstellingen, zekeringen, e.d.

In metalen en vochtige besloten ruimten mag alleen gebruik gemaakt worden van elektrische apparatuur met een wisselspanning van ten hoogste 42 V of een gelijkspanning van ten hoogste 110 V (NEN 3140). Het gebruik van een beschermingsfactor daarbij is toegestaan.

Bij werkzaamheden in vochtige ruimten is het gewenst altijd 24 V looplampen te gebruiken.

Een regelmatige controle van de elektrische apparatuur met name de noodstoppen, de afslagbeveiligingen, de noodstroomvoorziening, de spanning van de beveiliging en alarmering en de spanning van de meet- en bemonsteringsapparatuur is gewenst.

Het is gewenst bij gebruik van elektrisch handgereedschap dit aan de sluiten via een aardlekschakelaar. Er is een voorkeur voor het gebruik van pneumatisch handgereedschap.

#### 2.5.9 *centrale verwarming*

De vulslangen van de CV-installatie dienen na gebruik losgekoppeld te worden. De kans op verontreiniging of slangbreuk bij een onvoldoende werking van de terugslagkleppen en/of vacuüm onderbrekers wordt hiermee voorkomen (NEN 3028).

Een regelmatige controle van de CV-installatie inclusief rookkanaal door een erkende vakman is gewenst. Daarbij moet tevens gelet worden op aantasting van het leidingsysteem met name wanneer de CV-installatie gevoed wordt door slibgistinggas.

De CV-ruimte dient goed geventileerd te worden.

De verbrandingsgassen dienen rechtstreeks naar buiten afgevoerd te worden via een separaat kanaal.

#### 2.5.10 *lucht- en vacuümvoorzieningen*

Op sommige rioolwaterzuiveringsinrichtingen komen leidingsystemen met bedrijfsstoffen zoals perslucht, instrumentenlucht en vacuüm voor. De leidingen dienen bij voorkeur van een genormaliseerde codering voorzien te worden (NEN 3050).

Bij de persluchtleiding dient tevens de persdruk aangegeven te worden. Voorzieningen om de druk te reduceren dienen zonodig aangebracht te worden. De reduceerventielen dienen periodiek gecontroleerd te worden. De gereduceerde luchtdruk moet van een beveiliging voorzien worden.

De persluchtleiding dient in het algemeen voorzien te zijn van olie- en waterafscheiders. Op de afblaaspunten moeten dempers aangebracht worden ter beperking van de geluidsoverlast.

Indien persluchtleidingen ook voor ademhalingslucht gebruikt wordt, dient ook aan het bepaalde onder 2.5.11 voldaan te worden.

### 2.5.11 *persluchtleidingen voor ademhalingsdoeleinden*

Persluchtleidingen die ook voor ademhalingsdoeleinden gebruikt worden, moeten voldoen aan een aantal extra voorwaarden:

- de aangevoerde lucht moet aan het gelaatsstuk worden toegevoerd via een reduceerventiel, en/of een doorstroomgarantieventiel (continuous flow valve) of een ademhalingsautomaat;
- in de persluchtleiding moet een filter zijn aangebracht bestaande uit een olie- en waterafscheider, gecombineerd met een filterpatroon met actieve kool;
- de voor het ademen bestemde lucht moet in alle gevallen vrij zijn van schadelijke of giftige gassen, dampen en vluchtige bestanddelen.

Zie voor uitgebreidere informatie het publicatieblad 112-1: Ademhalingsbeschermingsmiddelen van de Arbeidsinspectie.

## 2.6 Bescherming, beveiliging

### 2.6.1 *persoonlijke beschermingsmiddelen*

Het gebruik en de aard van persoonlijke beschermingsmiddelen worden bepaald door de aard van de werkzaamheden, de eigenschappen van de gebruikte stoffen, de drager/gebruiker en de tijdsduur van gebruik. In het algemeen dienen eerst zodanige veiligheidsmaatregelen genomen te worden dat het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen met name over langere tijd zoveel mogelijk vermeden wordt.

#### laswerkzaamheden

Tijdens het autogeen lassen dient de lasser de beschikking te hebben over een moeilijk brandbare overall, een lasschort, beenkappen, veiligheidsschoenen, werkhandschoenen, een lasbril en mogelijk ademhalingsbescherming wanneer geen puntafzuiging aanwezig is.

Bij het elektrisch lassen dient een goede, moeilijk brandbare overall gedragen te worden, veiligheidsschoenen, werkhandschoenen en een lasscherm behoren eveneens tot de standaarduitrusting. Ook hier geldt dat onder bepaalde omstandigheden ademhalingsbescherming gewenst is. Tijdens laswerkzaamheden dienen lucifers en aanstekers uit de zakken verwijderd te worden.



Fig. 46. Kunststof handschoenen

### besloten ruimten

Bij het betreden van besloten ruimten dient in ieder geval een tweede persoon als wacht buiten de ruimte te staan. Deze houdt ook de lijn van de reddingsgordel vast, die de betreder draagt. Daarbij dient van een hijsvoorziening gebruik gemaakt te worden. Bij gebrek aan zuurstof en de aanwezigheid van giftige of bedwelmende stoffen dient doelmatige ademhalingsbescherming gedragen te worden. Bij zuurstoftekort is dat in ieder geval een van de omgeving onafhankelijk systeem (verse luchtkap, persluchtmasker voor opgeleide personen). Bij de aanwezigheid van giftige stoffen hangt het af van de concentratie en de eigenschappen van de stof welke soort ademhalingsbescherming gedragen moet worden (P-blad 69).

### chemicaliën

Bij het werken met chemicaliën dient, afhankelijk van de aard van de chemische stof, doelmatige beschermende kleding gebruikt te worden (zie de resistentietabel van de leverancier). In het algemeen heeft men de keuze uit diverse soorten handschoenen, ademhalingsbeschermingsmiddelen, overalls, schoeisel, aangevuld met mouwbeschermers, voorschoten, beenbeschermers, veiligheidsbrillen en dergelijke middelen. Het is in dit bestek niet mogelijk aan te geven welke persoonlijke beschermingsmiddelen bij welk werk met bepaalde chemicaliën, gebruikt moeten worden.

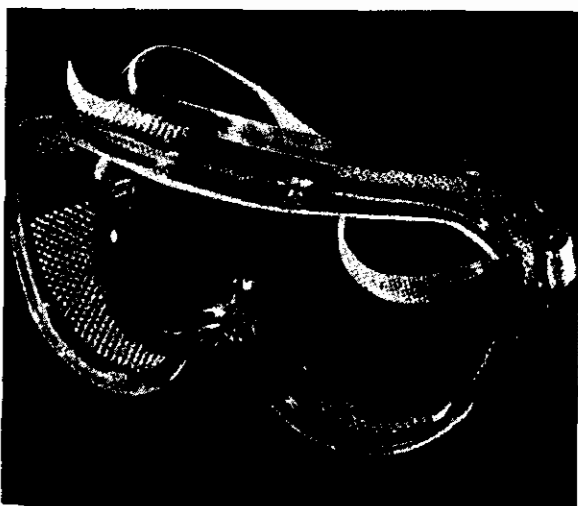


Fig. 47. Ruimzichtbril



Fig. 48. Veiligheidsschoenen

### geluidoverlast

Bij hoge schadelijke of hinderlijke geluidniveau's dient een doelmatige gehoorbescherming gebruikt te worden. Oorkappen, oordoppen, oorproppen en oorstokjes in diverse uitvoering zijn verkrijgbaar. Gelet dient te worden op draagcomfort en de dempingskarakteristiek (P 138 van de AI).

### algemeen

Naast de beschermingsmiddelen die hiervoor bij speciale werkzaamheden gebruikt moeten worden, zijn er nog andere beschermingsmiddelen zoals helmen (AI-keur), vanggordels, verkeersvesten, veiligheidsslaarzen, lieslaarzen, regenkleding, winterkleding, laboratoriumkleding en dergelijke. Veiligheidsbrillen dienen van zijkapjes voorzien te zijn, AI-gekeurd en bij voorkeur uitgerust met geplastificeerd glas met krasvaste laag.

### 2.6.2 reddingsmiddelen

Daar waar de kans bestaat te water te geraken, dienen doelmatige reddingsmiddelen aanwezig te zijn (art. 176 VBF).

Een doelmatig reddingsmiddel voor rioolwaterzuiveringsinrichtingen is, gezien de aanwezigheid van veel leuningwerk, de reddingsklos. Dit is een klein handzaam en vooral goedkoop drijvend klosje van kunststof met daarop een nylon lijn van 10 of 15 m. De lijn kan nooit verstrikt raken en het werpen over leuningwerk heen levert minder moeilijkheden op dan het alternatief de reddingsboei.

De reddingsboei is voorzien van een losse lijn die, gezien de praktijk, vaak in de knoop zit. De boei, met name de oudere typen, zijn aan veroudering onderhevig. Het werpen van de boei over de leuningen is erg moeilijk. De reddingsboei hangt veelal in het zicht en is daardoor een gewild object voor ontvreemding.

Reddingshaken zijn in het algemeen niet geschikt voor rioolwaterzuiveringsinrichtingen, omdat ze moeilijk hanteerbaar zijn.

Het periodiek oefenen met de reddingsmiddelen is noodzakelijk om enige vaardigheid te verkrijgen.

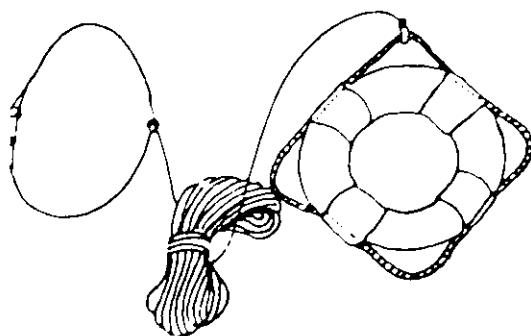


Fig. 49. Een reddingsboei met goed opgeschoten lijn

Op sommige rioolwaterzuiveringsinrichtingen heeft het nut persluchtapparatuur paraat te hebben, alsmede personen die voor het dragen daarvan opgeleid zijn. Bij calamiteiten kunnen zij dan doelmatig optreden.

### 2.6.3 meetapparatuur

Op rioolwaterzuiveringsinrichtingen komen schadelijke stoffen voor, alsmede stoffen die met lucht een brandbaar en/of explosief mengsel kunnen vormen. In verband met bepaalde werkzaamheden, meestal gekoppeld aan vergunningen, zoals lassen en open vuur-gebruik, betreden besloten ruimten, leegmaken slibgistingstank, dient doelmatige meetapparatuur beschikbaar te zijn. Het spreekt voor zich dat voor de correcte bediening van de apparatuur personeel opgeleid dient te worden.

#### zuurstofmeter

Een zuurstofmeter wordt gebruikt om de hoeveelheid zuurstof in de lucht te bepalen. Betreding van ruimten mag geschieden wanneer de zuurstofconcentratie boven de 19 vol.% is. De zuurstofmeter wordt ook gebruikt voordat de explosiemeter gebruikt wordt. Bij een zuurstofconcentratie lager dan 15 vol.% kan de explosiemeteruitslag te laag zijn. De zuurstofmeter dient regelmatig gecontroleerd te worden.

Door zwavelwaterstof, koolzuur, stikstofdioxyde en zure dampen kunnen de cellen aangetast worden, waardoor de meting incorrect is.



Fig. 50. Een zuurstofmeter

explosiemeter

De explosiemeter wordt gebruikt om percentages brandbare en/of explosieve gas/damp-luchtmengsels op te sporen. De meter geeft een waarde aan in percentages van de onderste explosiegrens (LEL). Meestal is de meter geijkt op methaangas.

Voor gebruik dient de explosiemeter eerst getest te worden met bijvoorbeeld een luchtmengsel met 2½% methaan; dit geeft 25% LEL aan. Beïnvloeding van het meetresultaat kan plaatsvinden door de aanwezigheid van zware metalen, hoge luchtvochtigheid en gehalogeneerde koolwaterstoffen.

Wanneer de meter is uitgerust met een aanzuigslang dient deze na gebruik met schone lucht doorgezogen te worden.

Op methaan geijkte explosiemeters zijn niet geschikt voor acetyleen en waterstof. De meetcel fungeert bij die gassen als ontstekingsbron.

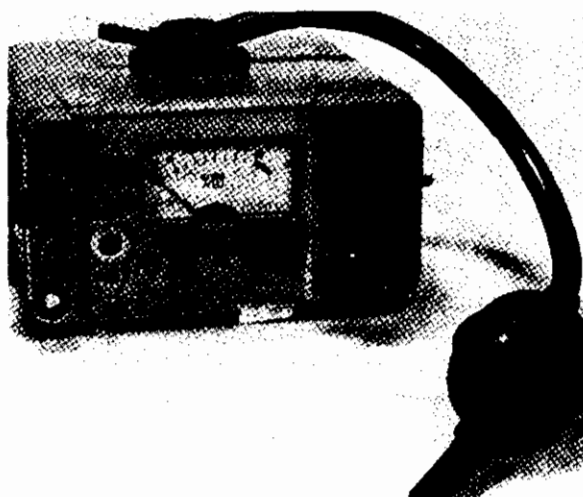


Fig. 51. Een explosiemeter

Bij gebruik van stationaire systemen dient men de nodige maatregelen te treffen om aantasting van de meetcel te voorkomen.

De meetapparatuur heeft in het algemeen een instelbaar alarm. Voor draagbare meetapparatuur en stationaire opstelling met uitsluitend een alarmerende functie dient het alarm ingesteld te worden op 10% LEL. Deze grenswaarde dient gehanteerd te worden, omdat de meter geijkt is op een bepaald gas, menging van gassen mogelijk is, tijd nodig is voor het nemen van maatregelen, e.d. Een stationaire opstelling met automatische interactie, waarbij door het alarmsignaal van de detector automatische beveiligingsmaatregelen in werking gesteld worden, moet afgesteld worden op 20% LEL. In uitzonderingsgevallen mag een grenswaarde van 50% LEL gehanteerd worden.

#### meetapparatuur voor toxische stoffen

De meest toegepaste meetapparatuur om een indruk te krijgen van de concentratie van een schadelijke stof in lucht is het zogenaamde gasindicatiebuisje. Dit buisje wordt in een handpomp geplaatst en door het inknippen van de pompbalg wordt een gedoseerde hoeveelheid lucht aangezogen. Afhankelijk van het type buisje dient één of meerdere malen in de balg geknepen te worden. Door verkleuring van het buisje als gevolg van een colorimetrische reactie kan een indruk verkregen worden van de concentratie van een bepaalde stof in de lucht. De concentratie wordt uitgedrukt in ppm (parts per million,  $\text{cm}^3/\text{m}^3$ ).

Belangrijk bij het gebruik van gasindicatiebuisjes is het vooraf lezen van de bijsluiter. Door bepaalde omstandigheden, zoals de aanwezigheid van andere stoffen, hoge of lage temperatuur, hoge luchtvochtigheid, kan een afwijkende verkleuring optreden of een verkleuring welke niet overeenkomt met de aanwezige concentratie van de te meten stof. Ook de ouderdom van de buisjes kan van invloed zijn op de betrouwbaarheid. De gemeten waarden zijn slechts indicaties (aanwijzingsfout 10-15%).

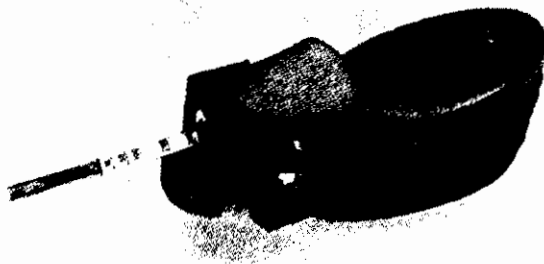


Fig. 52. Een gasindicatiebuisje met pomp

Meters die vaak op rioolwaterzuiveringsinrichtingen gebruikt worden, zijn de zwavelwaterstof- ( $\text{H}_2\text{S}$ ) meter en/of de  $\text{H}_2\text{S}$ -dosimeter.

De meters beschikken over een instelbaar alarm dat waarschuwt bij een te hoge  $\text{H}_2\text{S}$ -concentratie (bijv. MAC-waarde). Ook kunnen meerdere van de hierboven genoemde functies in één apparaat gecombineerd zijn.

#### radioactieve bronnen

Wanneer procesmeetapparatuur voorzien is van radioactieve bronnen (diktemeters, drogestofgehaltemeters) dient voor de controle en bediening van deze meters een daartoe opgeleid persoon op de rioolwaterzuiveringsinrichting aanwezig te zijn. Het is niet toegestaan dat andere personen met deze

meetinstrumenten omgaan. De plaatsen waar de meters zijn opgesteld dienen door middel van het stralingssymbool te worden aangegeven.

#### 2.6.4 bestrijdingsmethoden en -middelen

##### brandbestrijding

Ten behoeve van een mogelijke brandbestrijding dienen doelmatige blusmiddelen aanwezig te zijn. In het algemeen kan de indeling volgens de volgende tabel aangehouden worden.

De blusstof BCF (een van de halonenblusstoffen) geeft geen nevenschade bij de brandbestrijding, terwijl het een zeer goede bluscapaciteit heeft. De worp van BCF is groter dan van CO<sub>2</sub>. BCF heeft een lage schadelijkheid voor de gezondheid. De schadelijkheid van bij brand vrijkomende producten uit kunststoffen is vele malen groter dan de schadelijkheid van het blusmiddel. (zoutzuurdamp bij PVC, stikstofoxyde bij polyurethanen en koolmonoxyde bij elke brand).

De blusmiddelen zijn bij voorkeur òf centraal in de ruimte òf bij de uitgangen gestationeerd.

<u>klasse</u>	<u>soort brand</u>	<u>blusmiddel</u>	<u>hoeveelheid</u>	<u>object</u>
A	vaste stof kernbrand geen metaal	waternevel PG-poeder	slanghaspel 7-12 kg	werkplaatsen, kantoren, cantines.
B	vloeistof	PG-poeder BCF* CO <sub>2</sub>	7-12 kg 2- 7 kg 6 kg	opslag brandbare stoffen, laboratoria*, procescon- trolleruimte*, laswagen*
C	gas	PG-poeder BCF* CO <sub>2</sub>	7-12 kg 2- 7 kg 6 kg	machinekamer, ketelhuis, gascompressorruimte*, gas- motorenruimte*, slibverwer- kingsgebouw.
E	elektrici- teit onder spanning	BCF* CO <sub>2</sub>	2- 7 kg 6 kg	schakelruimte*, bedienings- ruimte*, droge gemalen, pompenkelders.

Het met een \* aangegeven blusmiddel geniet de voorkeur.

Water mag bij elektriciteitsbranden nooit gebruikt worden. Het gebruik van water bij niet met water mengbare vloeistoffen kan ook gevaarlijk zijn.

Het is gewenst dat alle medewerkers kennis nemen van de werking van de blusmiddelen. Oefening in het gebruik is aan te bevelen.

Bij de brandbestrijding worden door het blusmiddel of door de blusactie een of meer van de voorwaarden weggenomen die de brand onderhouden. Wegneming van de brandbare stof vindt onder andere plaats bij gasbranden door de gastoevoer te sluiten. Wegneming van zuurstof vindt plaats door de brand met een wolk van bluspoeder, BCF of CO<sub>2</sub> af te dekken. De waternevel bij kernbranden heeft ook een afdekkende werking. Daarnaast treedt ook koeling op.

Bij het gebruik van de blusmiddelen dient een aantal regels in acht genomen te worden, ook voor de eigen veiligheid: Nader de brand altijd met de wind in de rug, spuit de vlam van het object af, richt de blusser op het



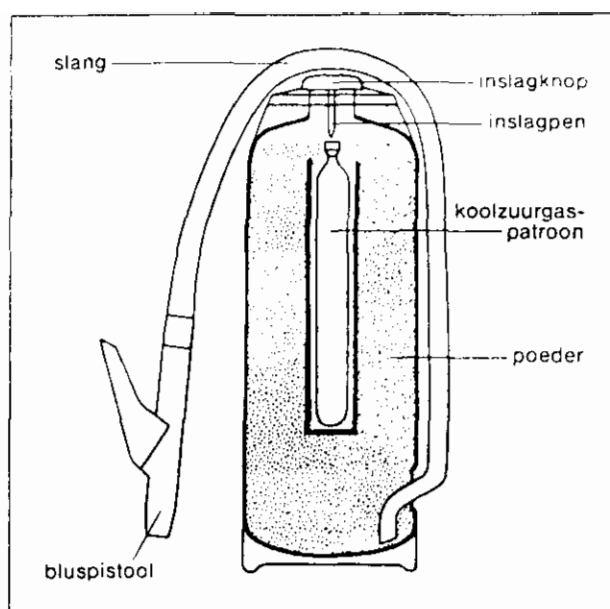


Fig. 53. Schematische voorstelling van een poederblusser

grensvlak tussen vlam en brandend object, spuit ononderbroken tot de vlammen gedoofd zijn of de blusser leeg is, maak daarbij een heen en weergaande beweging op het vlamfront, werk zoveel mogelijk met twee personen en twee blussers. Bij gebruik van water de sproeistraal gebruiken; de gebonden straal is alleen geschikt voor broei en groei. Voorkom wegsputten van het brandende object.

Bij gasbranden dient eerst de gastoevoer te worden gesloten. Is dit niet mogelijk, houdt dan de omgeving goed nat. Doof de brand niet. Dit kan aanleiding geven tot een explosie, omdat het gas dan vrij uitstroomt.

Blusmiddelen dienen tenminste 1 x per jaar gecontroleerd te worden. Het is dus gewenst hierover een onderhoudscontract met de leverancier af te sluiten.

#### bestrijding gasuitstroom

Wanneer gasuitstroming plaatsvindt, moet de gastoevoer zo snel mogelijk gesloten worden ter vermindering van explosie. In gesloten ruimten kan een gasdetectie bij signalering reageren, wanneer er gebruik gemaakt is van zelfsluitende kleppen.

Bij gaslekage moet de ruimte doelmatig geventileerd worden (zodanig meeten met gebruikmaking van een explosie veilige ventilator). Gebruik een explosiemeter ter controle. Verwijder en/of doof alle ontstekingsbronnen.

Houd bij een eventuele betreding van de ruimte rekening met de mogelijk bedwelmende werking van het ontwijkende gas. Draag geschikte ademhalingsbescherming.

#### bestrijding chemicaliënuitstroom

Wanneer door lekkage of leidingbreuk chemicaliën uitstromen is het afhankelijk van de chemische stof, de plaats van uitstroom en de hoeveelheid uitgestroomde stof, welke maatregelen worden genomen.

In het algemeen heeft men de keuze uit wegspoelen of verdunnen met water, absorberen in een absorptiemiddel, neutraliseren of opzuigen uit de verzamelmak. In het bedrijfsaanvalsplan kan dit uitgewerkt worden.

Olie kan zeer goed met een absorptiemiddel opgenomen worden. Dit geldt ook voor olie op het water. Indammen met een oliescherm is dan ook mogelijk.

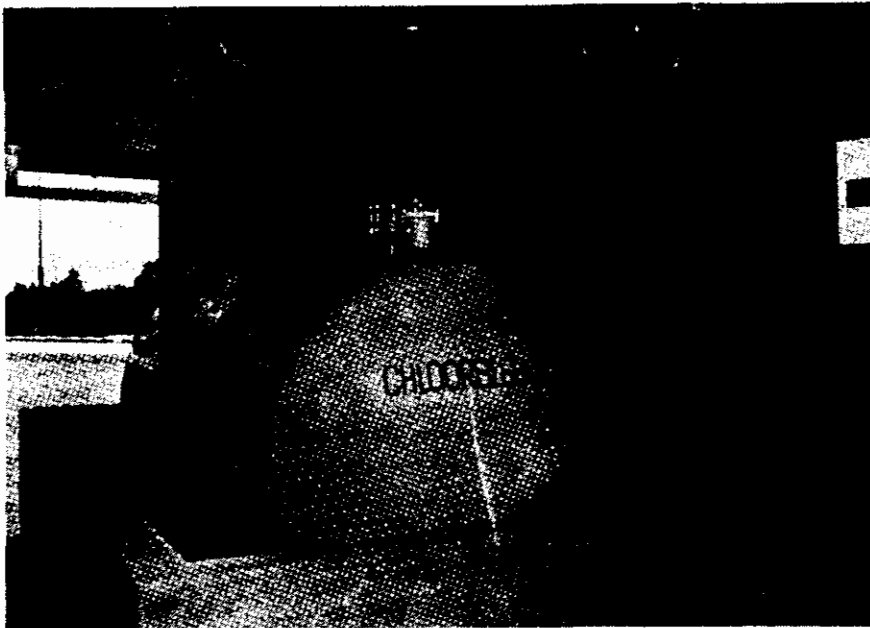


Fig. 54. Een lekbak voorkomt verspreiding van chemicaliën bij lekkage of leidingbreuk.

### 3 WETGEVING MET BETREKKING TOT VEILIGHEID

#### 3.1 De Veiligheidswet 1934 (VW'34)

##### 3.1.1 *grondslagen van de Veiligheidswet 1934*

In deze wet zijn bepalingen opgenomen ter beveiliging van de arbeid in het algemeen en bij het verblijven in fabrieken of werkplaatsen in het bijzonder. Zuiveringsinrichtingen worden volgens deze wet als fabriek of werkplaats beschouwd.

Ook voor arbeid buiten fabrieken of werkplaatsen kunnen veiligheidsvoorschriften worden vastgesteld.

Voor de grensafbakening van de toepasbaarheid van de veiligheidsvoorschriften speelt het begrip "arbeid" een belangrijke rol.

Arbeid wordt in de wet gedefinieerd als "alle werkzaamheden in een onderneming, behalve die welke verricht worden door het hoofd of de bestuurder van de onderneming en zijn echtgenote". Voor een zuiveringsinrichting houdt dit in dat de wettelijke bepalingen niet van toepassing zijn op degenen, die door het publiekrechtelijk lichaam aan het hoofd van de inrichting is gesteld.

##### 3.1.2 *uitvoeringsbesluiten*

De materiële voorschriften op het gebied van veiligheid zijn opgenomen in de algemene maatregelen van bestuur, de zogenaamde veiligheidsbesluiten, die op grond van de Veiligheidswet 1934 zijn uitgevaardigd. De bepalingen in deze besluiten zijn zeer algemeen gesteld. Om deze voorschriften te vertalen naar concrete aanwijzingen voor specifieke werktuigen zijn de districtshoofden van de Arbeidsinspectie bevoegd tot het stellen van eisen tot naleving. De zogenaamde sub-delegatie geldt ook ten aanzien van in de wet aangewezen andere ambtenaren, bijvoorbeeld de Electrotechnisch Adviseur bij de Arbeidsinspectie.

##### 3.1.3 *bevoegdheden van de Arbeidsinspectie*

Om direct te kunnen optreden bij onveilige situaties kan de Arbeidsinspectie gelasten bepaalde onveilige werkzaamheden terstond te doen eindigen of aangewezen werkruimten direct te ontruimen (parate executie). Het niet-uitvoeren van deze opdracht vormt een misdrijf. Het bevel geldt slechts voor zeven dagen, tenzij het is bekrachtigd door de President van de Rechtbank. Parate executie is in de praktijk alleen mogelijk in situaties, waarin sprake is van ernstig gevaar voor personen.

##### 3.1.4 *medische keuringen*

In het belang van de gezondheid der werknemers is in paragraaf 8b van de VW'34 de bevoegdheid van het districtshoofd van de Arbeidsinspectie opgenomen om op voorstel van de geneeskundige bij de Arbeidsinspectie bij een individuele werknemer een medisch onderzoek te laten verrichten.

Afhankelijk van de uitslag van dit onderzoek kunnen maatregelen worden getroffen met betrekking tot de arbeidsomstandigheden van deze werknemer.

Een herkeuring is in deze gevallen mogelijk.

##### 3.1.5 *veiligheidscertificaten en eisen van deskundigheid*

In paragraaf 8e van de Veiligheidswet 1934 is de mogelijkheid opgenomen om voor te schrijven dat het verrichten van bepaalde werkzaamheden alleen mag geschieden, indien de daarvoor aangewezen certificaten aanwezig zijn.

Ook kan voor bepaalde risico opleverende werkzaamheden een bepaalde deskundigheid van de werknemers worden geëist. Op grond hiervan dient o.a. bij werkzaamheden met radioactieve stoffen en ioniserende stralen uitzendende

toestellen een deskundige op het gebied van stralenbescherming aanwezig te zijn. Bij zuiveringsinrichtingen kan dit betrekking hebben op het gebruik van meetinstrumenten voor indikkers ter bepaling van het drogestofgehalte.

### 3.2 De Arbeidsomstandighedenwet

#### 3.2.1 *grondslagen van de Arbowet*

De hoofdlijnen van de Arbowet kan men als volgt samenvatten:

##### het beginsel van de optimalisering

Hieronder wordt verstaan dat het stelsel van de minimumeisen, zoals dit met name in de Veiligheidswet 1934 is uitgewerkt, wordt vervangen door een speciale procedure om tot een zo goed mogelijke, optimale werkplek te komen; het onderling overleg en de redelijkheid spelen bij deze procedure een rol.

##### het overleg

In de Veiligheidswet 1934 is de werkgever niet verplicht om zijn werknemers bij het veiligheidsbeleid te betrekken; de Arbowet daarentegen ziet de werknemer als participant bij het arbeidsomstandighedenbeleid. Wel blijft de werkgever primair strafrechtelijk aansprakelijk (de wet richt zich immers tot hem). De werknemer krijgt daarnaast ook een eigen aansprakelijkheid. Veiligheid, gezondheid en welzijn vormen een zaak van overleg tussen werkgever en werknemer, ook de overheid zal zich bij het hanteren van haar instrumenten van dit overleg bedienen.

##### overlegorganen en deskundige diensten

Omdat de wet overleg tussen werkgever en werknemer verplicht stelt, zal zij ook de plaats en de organen daarvoor moeten aangeven. Via dit overleg kan het bedrijf wettelijke bepalingen zelf uitwerken, de zogenaamde eigen regelgeving.

Daardoor behoeft de overheid de wettelijke bepalingen minder te detailleren.

Om de eigen regelgeving te ondersteunen en om concrete uitwerking te geven aan de begrippen veiligheid, gezondheid en welzijn zijn deskundige diensten nodig.

#### 3.2.2 *artikelsgewijze behandeling van de Arbowet*

##### optimalisering en jaarplan (art. 3 en 4)

De Arbowet verplicht de werkgever de werkmethoden aan te passen aan de best bestaande regels van de techniek, de bedrijfsgezondheidszorg en de ergonomie, teneinde zo de grootst mogelijke bescherming van de werknemer te verkrijgen in zijn arbeidssituatie. De betrokken bepalingen zijn in veel gevallen voorzien van de toevoeging "indien dit in redelijkheid kan worden gevergd". Het begrip redelijkheid moet hier worden gezien als belangenafweging.

De Arbowet verplicht de werkgever om het beleid, gericht op veiligheid, gezondheid en welzijn, jaarlijks in de vorm van een schriftelijk plan voor de periode van tenminste één jaar vast te leggen. Dit beleid moet worden geïntegreerd in het algemeen beleid en hierover moet worden overlegd met de commissie voor veiligheid, gezondheid en welzijn. Iedere werknemer moet van dit plan kennis kunnen nemen.

##### voorlichting en onderricht (art. 6)

In een aantal gevallen kunnen menselijke fouten de oorzaak van bedrijfsom-

gevallen zijn. Dit falen kan voorkomen uit onvoldoende voorlichting en instructie van werknemers omtrent de gevaren van machines of stoffen.

In de Arbowet is voor werkgevers de verplichting opgenomen om hun werknemers doeltreffend en aangepast onderricht te geven ten behoeve van veiligheid, gezondheid en welzijn. Indien werknemers persoonlijke beschermingsmiddelen moeten gebruiken, dan dienen zij in het gebruik hiervan te zijn getraind.

#### melding en registratie van ongevallen (art. 9)

De Arbowet vraagt van de werkgever onverwijlde melding van dodelijke en ernstige bedrijfsongevallen aan de Arbeidsinspectie. De definitie van een "ernstig" ongeval zal nader worden vastgesteld. Ook moeten incidenten met ernstige materiële schade, maar zonder letsel, aan de Arbeidsinspectie worden gemeld.

Bovengenoemde ongevallen en ook minder ernstige verwondingen moeten in een register worden vermeld. Dit register dient steeds in het bedrijf aanwezig te zijn.

#### voorkomen van gevaar voor andere personen dan werknemers (art. 11)

De Arbowet verplicht de werkgever doeltreffende maatregelen te nemen zodat het werk dat hij laat verrichten terplaatse of in de nabije omgeving geen gevaar oplevert voor derden (bezoekers, onderhoudsmonteurs, passanten e.d.).

#### samenwerking en overleg tussen werkgever en werknemer (art. 13 en 14)

Het overleg tussen werkgever en werknemer op bedrijfsniveau zal plaatsvinden in een commissie voor veiligheid, gezondheid en welzijn, ook wel Arbocommissie. De bedrijven, die een Arbocommissie moeten instellen, zullen bij algemene maatregel van bestuur worden aangewezen. Art. 15 bepaalt dat, indien in een onderneming een O.R. is ingesteld overeenkomstig de Wet O.R., deze O.R. de bevoegdheden van de Arbocommissie krijgt. De O.R. kan op grond van art. 15, lid 1 Wet O.R. een subcommissie instellen - onder bepaalde voorwaarden - die als taak krijgt de belangen van veiligheid, gezondheid en welzijn te behartigen. De met deze taak belaste commissie is de gesprekspartner van de werkgever en van de overheid, wanneer op grond van procedure-voorschriften iets aan de werknemers moet worden meegedeeld of de werknemers moeten worden gehoord.

Het bovenstaande zal via een aanvulling op de Arbowet ook op overheidsinstellingen van toepassing worden verklaard en met name op de dienstcommissies.

De bovengenoemde commissie voor veiligheid, gezondheid en welzijn krijgt, om haar taak naar behoren te kunnen vervullen, enige bevoegdheden in de Arbowet. De leden dienen de voor hun taak noodzakelijke scholing en onderricht te ontvangen. Zij hebben recht op informatie van de zijde van de werkgever en van de zijde van de Arbeidsinspectie. Dit informatierecht geldt ook voor zaken- en bedrijfsgeheimen. Hier tegenover krijgen de commissieleden geheimhoudingsplicht over deze informaties. Een lid van de commissie mag een ambtenaar van de Arbeidsinspectie vergezellen bij de inspecties in het bedrijf. De leden van de commissie genieten gelijke ontslagbescherming als de leden van de O.R.

#### deskundige diensten (art. 17 t/m 19)

In de Arbowet is de gedachte om aspecten van veiligheid, gezondheid en welzijn in de onderneming te laten beoordelen door personen, die deskundig en objectief staan tegenover het bedrijfsgebeuren en zich geheel op hun eigen

taak kunnen concentreren, uitgewerkt door de mogelijkheid te openen een verplichting op te leggen tot het instellen van:

- een Arbodienst, een eenhoofdige, geïntegreerde dienst voor veiligheid, gezondheid en welzijn;
- een bedrijfsgezondheidsdienst die in de onderneming de medische aspecten van de gezondheidszorg behartigt;
- een bedrijfsveiligheidsdienst die tot taak heeft de bedrijfsveiligheid in en om de onderneming te verzorgen.

De genoemde diensten zullen het management van de onderneming adviseren ter zake van het te voeren arbeidsomstandighedenbeleid.

(Over de taak en organisatie van deskundige diensten op het terrein van veiligheid, gezondheid en welzijn is op 19 april 1983 onder no. DD-185 een uitvoerig advies verschenen van de Arboraad te Zoetermeer).

#### wettelijke grondslag voor uitvoeringsmaatregelen (art. 24)

Aangezien de Arbowet een samenbundeling is van een aantal bestaande wetten, worden de op grond van deze wetten vigerende algemene maatregelen van bestuur geacht te zijn uitgevaardigd krachtens de Arbowet.

Art. 24 geeft de wettelijke grondslag voor de veiligheidsbesluiten en voor nieuwe regelgeving.

De mogelijkheden om op verschillende terreinen veiligheidsvoorschriften te geven zijn, vergeleken met vroegere wetgeving, aanzienlijk uitgebreid. Ook de volgende onderwerpen kunnen thans bij algemene maatregel van bestuur worden geregeld:

- de taal waarin de veiligheidsvoorschriften zijn opgesteld;
- de lichamelijke en geestelijke geschiktheid van de werknemer voor zijn werk;
- de aanwezigheid van veiligheidsinstructies.

#### verplichting tot het verstrekken van inlichtingen (art. 33)

Werkgever en werknemer zijn verplicht alle noodzakelijke gegevens en inlichtingen te verstrekken, die betrekking hebben op de naleving van het bij of krachtens deze wet bepaalde.

Indien werkgever of werknemer als verdachte zouden worden beschouwd, hebben zij op grond van art. 29 Wetboek van Strafvordering, het recht te zwijgen. Indien een opsporingsambtenaar een ondervraagde persoon als verdachte beschouwt, dient hij deze dit direct mede te delen en hem er op te wijzen, dat hij niet tot antwoorden verplicht is.

#### geheimhouding (art. 34)

De Arbeidsinspectie heeft het recht alle werkruimten te betreden. Hier- tegenover staat de verplichting tot geheimhouding van alle zaken- en bedrijfsgeheimen, waarvan zij door de uitoefening van haar taak kennis draagt. Namen van personen, die bij de Arbeidsinspectie een klacht indienen over de naleving van wettelijke veiligheids- en werktijdvoorschriften, moeten onder alle omstandigheden worden geheim gehouden.

#### de aanwijzing (art. 35)

Om nadere verduidelijking van voorschriften te kunnen geven, met name op het immateriële vlak, wordt in de Arbowet een nieuw instrument geïntroduceerd, de "aanwijzing". Het is ook te gebruiken bij het streven naar optimalisering. De mogelijkheid om de aanwijzing ook toe te passen voor materiële voorschriften is beperkt, want dit kan alleen indien in de betrokken algemene maatregel van bestuur de mogelijkheid hiertoe is opengelaten.

Een aanwijzing wordt gegeven indien de betrokken bepalingen van de wet of het besluit niet, in onvoldoende mate of op onjuiste wijze worden nageleefd. Alvorens een aanwijzing te geven dient het districtshoofd van de Arbeidsinspectie eerst overleg te plegen met de werkgever, de Arbocommissie, c.q. de O.R. of de dienstcommissie, of bij het ontbreken van deze colleges, de belanghebbende werknemers. Genoemde instanties moeten ook over het geven van de aanwijzing in kennis worden gesteld.

Een volgens de regels van de wet tot stand gekomen aanwijzing is verplichtend en dient te worden nageleefd.

Een aanwijzing bevat een termijn, waarbinnen aan het gestelde dient te zijn voldaan. Bij bezwaar van een der partijen tegen de aanwijzing heeft deze de mogelijkheid een bezwaarschrift bij de minister van Sociale Zaken in te dienen.

#### eis tot naleving (art. 36)

De sub-delegatie uit de Veiligheidswet 1934 is in de Arbowet vrijwel op gelijke wijze overgenomen. De werknemers moeten van het stellen van een eis in kennis worden gesteld.

Een nieuw element is dat het districtshoofd van de Arbeidsinspectie ook eisen tot naleving kan stellen, waarbij hij verklaart dat hieraan geen opschortende werking is verbonden. Uiteraard zal dit alleen worden toegepast bij voorzieningen, die op zeer korte termijn moeten worden uitgevoerd in het belang van veiligheid en gezondheid. Van een eis in deze vorm geeft het districtshoofd kennis aan de griffier van de Arrondissementsrechtbank. De werkgever heeft de mogelijkheid om de President te verzoeken de beschikking betreffende het vervallen der opschortende werking ongedaan te maken. Gelijke bevoegdheid komt toe aan de Arbocommissie, de O.R. c.q. dienstcommissie of bij het ontbreken van deze colleges de belanghebbende werknemers. De President hoort de bij het geschil betrokken partijen en geeft een met redenen omklede beschikking, die door de werkgever ter kennis wordt gebracht van zijn werknemers.

#### stillegging van werk (art. 37)

De regeling van de "parate executie" is in de Arbowet gelijk aan de wijze, waarop deze in de Veiligheidswet 1934 is geregeld. Thans worden de Arbocommissie, de O.R. of de belanghebbende werknemers van het bevel en de eventuele bekrachtiging door de President in kennis gesteld.

#### werkonderbreking (art. 38)

Op grond van dit artikel is de werknemer bevoegd het opgedragen werk te onderbreken, indien naar zijn redelijk oordeel ernstig gevaar voor personen bestaat. Verder moet dit gevaar zo acuut zijn dat - eveneens naar zijn redelijk oordeel - de Arbeidsinspectie niet tijdig kan optreden. Wordt aan deze voorwaarden voldaan dan mag hij het werk onderbreken en behoudt aanspraak op loon.

De term "naar zijn redelijk oordeel" brengt mee dat het al of niet gerechtvaardigd onderbreken van het werk mede beoordeeld zal worden aan de hand van de opleiding, kennis en ervaring van de betrokken werknemer.

Een eventuele civiele procedure, indien hem toch ontslag op staande voet zou worden gegeven wegens werkweigering, krijgt hierdoor een ander karakter, nl. een loonvordering, waarbij omkering van bewijslast geldt. De werknemer moet de werkonderbreking terstond melden bij de werkgever of de bedrijfsleiding.

De werkonderbreking eindigt door het opheffen van de gevaarlijke toestand, danwel - indien de Arbeidsinspectie ter zake hiervan is ontboden - door

een beschikking van de Arbeidsinspectie. Een verplichting om de Arbeidsinspectie te waarschuwen is niet in dit artikel opgenomen.

#### verzoek om wetstoepassing (art. 40)

Bij enig geschil tussen werkgever en werknemer over de toepassing of uitvoering van de Arbowet kan de werkgever, de Arbocommissie, de O.R., danwel de meerderheid der belanghebbende werknemers de Arbeidsinspectie verzoeken toepassing te geven aan een der instrumenten van de Arbowet. Dit houdt in het geven van een aanwijzing, het stellen van een eis tot naleving of het uitvoeren van een parate executie. Ook de vakbeweging heeft dit recht, indien de eerder genoemde colleges in de onderneming ontbreken.

Werkgever en werknemer lichten elkaar wederkerig over hun acties ter zake in.

Na ontvangst van dit verzoek pleegt de Arbeidsinspectie met beide partijen overleg en geeft daarna na onderzoek zo spoedig mogelijk een beslissing. Tegen deze beschikking staat de mogelijkheid van bezwaarschrift bij de minister van Sociale Zaken open.

#### de Arboraad (art. 43)

Een belangrijke plaats in het overleg tussen werkgevers en werknemers op de terreinen van veiligheid, gezondheid en welzijn is in de Arbowet voorbehouden aan de Arboraad. Dit is een adviesorgaan van de regering, waarin overheid en bedrijfsleven samenwerken in het kader van deze wet.

### 3.3 Civielrechtelijke aansprakelijkheid ten aanzien van derden

#### 3.3.1 *inleiding*

In deze beschouwing wordt enige verheldering gegeven omtrent de civielrechtelijke aansprakelijkheid ten aanzien van derden. Het feit dat er verschillende groepen derden zijn en binnen die groepen grote verscheidenheden, maakt dat de civielrechtelijke aansprakelijkheid ten aanzien van die derden een niet eenvoudige zaak is.

#### 3.3.2 *indeling van derden*

Derden welke werkzaamheden uitvoeren op de terreinen en aan de eigendommen van de inrichting. Dit kan al dan niet in samenwerking zijn met het personeel van de zuiveringsinrichting waar het werk uitgevoerd moet worden. Voorts kan al dan niet gebruik gemaakt worden van de apparatuur en/of gereedschappen van de kwaliteitsbeheerder.

Gewenste en ongewenste bezoekers. Bezoekers tijdens excursies. Baldadige jeugd, inbraak en diefstal, jeugd die speelt op het terrein van de inrichting kan komen, etc.

#### 3.3.3 *civielrechtelijke aansprakelijkheid*

##### derden welke werkzaamheden uitvoeren

De kwaliteitsbeheerder heeft alle bevoegdheid om derden contractueel te binden aan alle door hem nodig geachte normen en voorschriften, die bij het werk dienen te worden aangehouden.

Bij nalatigheid of dreigend gevaar kan degene die namens de kwaliteitsbeheerder toezicht houdt maatregelen nemen om hieraan een eind te maken.

Indien door nalatigheid onveilige situaties of verwijtbare tekortkomingen ontstaan, kan de beheerder de persoon of het bedrijf in kwestie civielrechtelijk aansprakelijk stellen voor de eventuele gevolgen voortvloeiend uit de nalatigheid.



Daar staat tegenover dat de persoon of het bedrijf dezelfde procedure kan aanspannen tegen de beheerder, als die nalatig is geweest en daardoor schade is geleden of letsels zijn ontstaan (zie bijlage: richtlijnen voor een contract met derden welke werkzaamheden uitvoeren).

#### bezoekers bij gedogen

Indien er zich onveilige situaties en/of verwijtbare tekortkomingen voordoen, kunnen bezoekers de kwaliteitsbeheerder civielrechtelijk aansprakelijk stellen voor eventuele schade en/of letsel. Dit betekent dat de beheerder erop moet toezien dat alle veiligheidsmaatregelen genomen zijn, die ter voorkoming van onveilige situaties en verwijtbare tekortkomingen nodig zijn.

Deze verplichting heeft de onderneming ook reeds ten aanzien van het eigen personeel.

#### ongewenste bezoekers

Ten aanzien van de civielrechtelijke aansprakelijkheid onderscheiden we twee groepen ongewenste bezoekers:

- de groep die zich moedwillig toegang verschaft;
- de groep die zich spelenderwijs toegang verschaft heeft.

De groep die zich moedwillig toegang verschaft:

Wanneer personen of groepen van personen zich moedwillig toegang verschaffen via deugdelijk hekwerk of door het forceren van goed afgesloten ramen of deuren, is nauwelijks sprake van enige civielrechtelijke aansprakelijkheid als die personen iets overkomt. De onderneming zal echter moeten aantonen dat deze personen opzettelijk zijn binnengedrongen en niet spelenderwijs en/of per abuis op het terrein van de onderneming terecht gekomen zijn. Met name ten aanzien van jeugdigen kan deze bewijslast moeilijk liggen.

De groep die zich spelenderwijs toegang verschaft heeft:

Bij personen of groepen van personen, die zich spelenderwijs of per abuis toegang verschaffen, doordat een deugdelijke afscherming rondom het terrein ontbreekt of doordat gebouwen niet afdoende zijn afgesloten en het niet duidelijk is dat deze gebouwen niet betreden mogen worden, ligt een en ander wat minder eenvoudig.

Bewust worden hierbij niet vermeld de plaatsen welke middels het bord "verboden toegang voor onbevoegden, art. 461 wetboek van strafrecht" zijn aangegeven. Aangenomen mag worden dat een dergelijke verbodsbepaling op spelende kinderen geen indruk kan maken.

Het terrein en de gebouwen dienen daarom altijd voldoende en op deugdelijke wijze afgeschermd c.q. afgesloten te zijn.

Als er geen duidelijke opzet in het spel is, is het Nederlandse recht geneigd jeugdigen (kinderen) in bescherming te nemen.

Drang naar avontuur (niet zijnde vernielzucht) kan nimmer als opzet uitgelegd worden.

### 3.3.4 *consequenties voor de inrichting*

#### derden welke werkzaamheden uitvoeren

De kwaliteitsbeheerder doet er verstandig aan om derden die werkzaamheden uit moeten voeren op of aan zijn eigendommen contractueel te verplichten zich te houden aan de normen en voorschriften, zoals die binnen de inrichting gelden.

Daarnaast dient in het contract opgenomen te worden dat de apparatuur en de gereedschappen, die voor de uitvoering van de werkzaamheden nodig zijn, van een zodanige constructie en deugdelijkheid zijn en het personeel van het bedrijf zo deskundig is, dat tijdens de uitvoering van de werkzaamheden geen gevaar te duchten is voor de beheerder of het eigen personeel. De kwaliteitsbeheerder moet er wel voor zorgdragen dat er zich geen onveilige situaties en/of verwijtbare tekortkomingen voordoen en dat ook aan alle in het contract opgenomen voorwaarden (bv. het verstrekken van inlichtingen) voldaan wordt.

### 3.4 Strafrechtelijke aansprakelijkheid

#### 3.4.1 *algemeen*

In de Nederlandse wetgeving ligt de aansprakelijkheid voor de veiligheid bij de werkgever, die ervoor moet zorgen dat zijn werknemers niets overkomt.

In het Wetboek van Strafrecht wordt met straf bedreigd ieder door wiens schuld een ander letsel krijgt of door wiens schuld een ander de dood vindt. Het begrip "schuld" wordt door de Hoge Raad omschreven als "een min of meer grove of aanmerkelijke onvoorzichtigheid, nalatigheid of onachtzaamheid".

Wanneer door een onvoorzichte situatie of door een onvoorzichtigheid een bedrijfsongeval gebeurt, zal in de regel geen sprake zijn van een misdrijf in de zin van het Wetboek van Strafrecht. Maar wanneer men op zeer ernstige wijze in gebreke is gebleven de vereiste veiligheid te betrachten en een ander is daardoor gewond of gedood, dan blijft vervolging op grond van letsel of dood door schuld mogelijk.

#### 3.4.2 *aansprakelijkheid van de kwaliteitsbeheerder*

De Veiligheidswet 1934 stelt degenen, die een waterkwaliteitsbeherend overheidslichaam besturen, persoonlijk aansprakelijk wanneer bij dat lichaam wordt gehandeld in strijd met deze wet.

De wet kent de bestuurders echter het recht toe een of meerdere leden van het toezichthoudend personeel mede-aansprakelijk te stellen.

Mede aansprakelijkstelling naar naast elkaar staande functionarissen, elk voor een onderdeel van het kwaliteitsbeheer is toegestaan; mede aansprakelijkstelling naar meerdere personen in dezelfde lijn wordt door de rechter niet aanvaard.

De Veiligheidswet gaat ervan uit dat men wordt geacht aan alle voorschriften te hebben voldaan, indien men kan aantonen dat alle bevelen zijn gegeven, alle maatregelen zijn genomen, alle middelen zijn verstrekt en het redelijkerwijs te vorderen toezicht is gehouden. In concreto houdt dit onder andere in het opstellen van een veiligheidsplan, het geven van goede veiligheidsinstructies, het instellen van een veiligheidscommissie en het aanstellen van een veiligheidsdeskundige.

Wanneer een bestuurder iemand mede-aansprakelijk stelt, zal hij ervoor moeten zorgen dat deze persoon ook alle middelen en mogelijkheden heeft om zijn veiligheidstaak uit te voeren. Blijft hij daarbij in gebreke, dan zal hij zich nimmer met vrucht op vrijwaring van aansprakelijkheid kunnen beroepen.

De Arbeidsomstandighedenwet spreekt van werkgever en werknemer. Het principe dat de werkgever aansprakelijk is voor de veiligheid blijft gehandhaafd.

Kwaliteitsbeheerders zijn rechtspersonen en derhalve is voor hen art. 51 wetb. van Strafrecht van belang, namelijk, omdat dan de vervolging wordt ingesteld en de straf wordt uitgesproken tegen hetzij:

- de rechtspersoon
- degeen die de feitelijke leiding had of opdracht gaf tot het verboden handelen of nalaten
- tegen beiden.

Nu handelt een rechtspersoon altijd door zijn organen en de betekenis van deze wijze van strafbaarstelling is dat elk orgaan c.q. persoon, handelende binnen de formele kring van zijn bevoegdheid, dat wil zeggen functioneel handelt, de rechtspersoon aansprakelijk maakt. Maar ieder orgaan dat zijn bevoegdheden te buiten gaat - of zogenaamd disfunctioneel handelt - maakt zichzelf aansprakelijk.

Zodra de Arbowet voor overheidsorganen van kracht zal worden verklaard vervalt voor deze organen de Veiligheidswet 1934 en dus ook de mogelijkheid om mede-aansprakelijkheid te stellen.

Wel kan volgens artikel 31 van deze wet een werkgever aan werknemers in zijn bedrijf taken opdragen met betrekking tot het handhaven van de veiligheid.

In tegenstelling tot de mede-aansprakelijkheid van de Veiligheidswet brengt het opdragen van een taak geen directe aansprakelijkheid mee. Bij geconstateerde overtreding kan de Officier van Justitie ook andere personen dan de taakhebber dagvaarden.

Het opdragen van een taak ten aanzien van veiligheid, gezondheid en welzijn moet schriftelijk geschieden. Degeen die de opdracht ontvangt, moet ook alle mogelijkheden en middelen bezitten om de opdracht te kunnen uitvoeren. Met een bepaalde taak kan slechts één werknemer worden belast.

Het handhaven van de veiligheid en gezondheid in de werkomgeving vereist meermalen een gedetailleerde kennis van een aantal, soms zeer complexe factoren. Het kan voorkomen dat men ter plaatse niet over voldoende kennis beschikt om deze factoren verantwoord tegen elkaar af te wegen.

In een dergelijk geval staan er twee wegen open: het er op wagen of advies vragen aan bevoegde en deskundige instanties.

Indien er een ongeval plaatsvindt, is men in het eerste geval ten volle aansprakelijk. In het tweede geval geldt het vragen van advies als vrijwaring, indien men dit advies te goeder trouw opvolgt. Essentieel is dat men duidelijk advies heeft gevraagd omtrent het omstreden punt.

### 3.4.3 *aansprakelijkheid van de werknemers*

De Veiligheidswet kent ook strafrechtelijke aansprakelijkheid van de werknemer. Het kan onder bepaalde omstandigheden vrijwel geheel van hem afhangen of de veiligheidsvoorschriften worden nageleefd.

Indien dan overtreding van de wet plaatsvindt, kan tegen de betrokken werknemer strafrechtelijk worden opgetreden. Hierbij wordt de restrictie gesteld dat hij op de hoogte is gebracht van het bestaan der voorschriften of van de hierop betrekking hebbende eisen der Arbeidsinspectie.

Ten opzichte van de Veiligheidswet zijn de verplichtingen van de werknemers in de Arbowet belangrijk uitgebreid.

Met het oog op hun eigen veiligheid en gezondheid of die van anderen zijn zij verplicht machines, toestellen, stoffen e.d. op de juiste wijze te gebruiken overeenkomstig de gegeven instructies. Zij dienen de aangebrachte

beveiligingen en de verstrekte persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken. De werknemers moeten meewerken aan het voor hen georganiseerde onderricht. Ook dienen zij door hen opgemerkte gevaren terstond ter kennis te brengen van de bedrijfsleiding. Deze laatste verplichting is niet strafrechtelijk sanctioneerbaar, maar zal civielrechtelijk wel van belang kunnen zijn (artikel 12 Arbowet).

#### 3.4.4 aansprakelijkheid jegens derden

Naast de verplichting van de bestuurder om voor zijn eigen werknemers in te staan voor veiligheid en gezondheid, rust op hem tevens de verplichting om voor andere personen dan zijn werknemers maatregelen te nemen ter voorkoming van gevaar. Op grond van dit voorschrift zal hij bij bijzondere gevaren, inherent aan de bedrijfsvoering, ook zorg moeten dragen voor werknemers van andere bedrijven, die in zijn bedrijf werkzaamheden verrichten.

Ook onbeheerd achtergelaten werktuigen mogen geen gevaren voor onbevoegden kunnen geven.

#### 3.4.5 vervolging

De Arbeidsomstandighedenwet is voor de vervolging van overtredingen onder de Wet Economische Delicten gebracht.

Op grond van artikel 51 van het Wetboek van Strafrecht, wordt vervolging ingesteld en straf uitgesproken tegen de rechtspersoon, degene die de feitelijke leiding had of opdracht gaf tot verboden handelen of nalaten, dan wel tegen beiden.

Daarnaast houdt dit in dat de Officier van Justitie verrichting van hetgeen wederrechtelijk is nagelaten kan opleggen, tenietdoening van hetgeen wederrechtelijk is verricht kan eisen, of het verrichten van prestaties tot het goedmaken van de gevolgen van een en ander kan vorderen.

De Officier van Justitie bepaalt hierbij een termijn waarbinnen voldaan dient te zijn aan het wettelijk bepaalde.

Indien de belangen, die door een vermoedelijk overtreden voorschrift worden beschermd, onmiddellijk ingrijpen vereisen, kan de Officier van Justitie vóór de behandeling terechtzitting als voorlopige maatregel zelfstandig bevelen, zich van bepaalde handelingen te onthouden en zorg te dragen dat de voorwerpen, die vatbaar zijn voor inbeslagneming, zullen worden opgeslagen en bewaard.

Van de bevelen van het Openbaar Ministerie bestaat beroep op de Arrondissementsrechtbank en van die van de rechtbank op het Hof. Het opzettelijk handelen in strijd met een voorlopige maatregel is een economisch misdrijf.

### 3.5 Overige relevante wetgeving

#### 3.5.1 *Hinderwet*

De Hinderwet is een milieuwet waarin bepalingen opgenomen zijn ter voorkoming van gevaar, schade en hinder buiten de inrichting. De Hinderwet kan daardoor nadere voorwaarden stellen ten aanzien van bepaalde gevaarsaspecten welke zich tot buiten de inrichting kunnen voordoen zoals brand- en explosiebeveiliging, geluid- en stankbeperking alsmede de uitworp van schadelijke chemicaliën.

Voor het oprichten en beheren van een rioolwaterzuiveringsinrichting is een hinderwetvergunning vereist, tenzij een vergunning volgens de Wet Geluidhinder of de Wet inzake de luchtverontreiniging verstrekt is; in zo'n geval worden de hinderwetbepalingen in de desbetreffende vergunningen verwerkt.

De vergunning wordt verstrekt door de gemeentelijke, provinciale of rijksoverheid. Deze houden ook het toezicht op naleving van de voorwaarden.

### 3.5.2 *Arbeidswet 1919*

De Arbeidswet 1919 regelt in hoofdzaak de werk- en rusttijden. Ook het overwerk valt onder deze wet, alsmede nachtdienst, ploegendienst en storingsdienst. Tijdens storingen gelden namelijk andere regels dan bij normaal overwerk. Voor normaal overwerk is een ontheffing vereist.

In de Arbeidswet is tevens het arbeidsbesluit jeugdigen 1973 opgenomen. Dit geldt voor jongeren onder de 18 jaar. Voor rioolwaterzuiveringsinrichtingen is dit besluit minder van belang daar er in het algemeen geen jongeren werkzaam zijn.

Toezicht op naleving van de Arbeidswet 1919 vindt plaats door de politie en de Arbeidsinspectie. Zij verstrekt ook de nodige ontheffingen.

### 3.5.3 *wet Geluidhinder*

De Wet Geluidhinder regelt de geluidniveau's welke rondom inrichtingen mogen voorkomen (terreingrens). Het niveau is afhankelijk van de omgeving (stad of platteland). Tevens kunnen regels gesteld worden aan de maximale geluidbelasting aan de gevels van woonhuizen of andere bewoonde gebouwen.

Voorwaarden ter beperking kunnen gesteld worden alsmede de wijze waarop een en ander gerealiseerd dient te worden.

### 3.5.4 *wet inzake de luchtverontreiniging*

De Wet inzake de luchtverontreiniging stelt nadere eisen met betrekking tot de uitworp (emissie) van chemicaliën en het verspreidingspatroon. Voorwaarden voor een maximale uitworp in kg/jaar of in m<sup>3</sup>/uur kunnen gesteld worden, alsmede de maximale concentratie welke zich in de omringende lucht (meestal nabij gevels van woonhuizen) mag voordoen (immissieconcentratie).

Tevens kunnen bepalingen ten aanzien van de geurverspreiding gesteld worden.

De Wet inzake de luchtverontreiniging kan invloed uitoefenen op de ventilatie en afzuigsystemen, alsmede op de gasafblaas- en gasaffakkelinrichtingen welke op de rioolwaterzuiveringsinrichtingen gebruikt worden.

### 3.5.5 *wet gevaarlijke stoffen*

De wet gevaarlijke stoffen stelt regels met betrekking tot het vervoer, de verpakking en de aflevering van gevaarlijke stoffen. Ook de opslag en verwijdering van gevaarlijke stoffen kan bij deze wet geregeld worden.

In het reglement gevaarlijke stoffen worden nadere bepalingen gesteld met betrekking tot het vervoer. Het besluit aflevering gevaarlijke stoffen (B.A.G.S.) stelt nadere eisen aan de aflevering van gevaarlijke stoffen. Ondermeer wordt bepaald dat op het etiket de afzender en de naam van de stof dienen te worden vermeld, alsmede de gevaarsaspecten, het gevaarssymbool en de maatregelen ter voorkoming van schade bij gebruik.

### 3.5.6 *wet op de gevaarlijke werktuigen*

De wet op de gevaarlijke werktuigen beoogt een garantie te geven dat werktuigen en beveiligingen die in de handel worden gebracht, van deugdelijke constructie zijn. Werktuigen en beveiligingsmiddelen welke onder de wet vallen zijn voorzien van een certificaat van goedkeuring door een door de overheid daartoe aangewezen instantie. In plaats van het certificaat kan ook een erkend keurmerk aangebracht zijn.

De wet kent een aantal besluiten waarvan voor de rioolwaterzuiveringsinrichting het besluit verplaatsbare transporteurs, besluit slijpmachines en het besluit acetyleenontwikkelaars wel de meest belangrijke zijn.

3.5.7 *Stoomwet*

De Stoomwet regelt het gebruik van stoom- en damptoeestellen. Zonder vergunning van het districtshoofd van het stoomwezen is het in gebruik hebben van deze toestellen verboden.

De wet regelt ook de keuringseisen voor toestellen onder druk.

## TREFWOORDENLIJST

	Pagina
A	
Aansprakelijkheid, civielrechtelijk	92
Aansprakelijkheid, strafrechtelijk	94
Aardgas	26/76
Aarding	20/26/77
Aardlekschakelaar	26/77
Ademhalingsbescherming	79
Aërosolen	72/60
Afschermingen	16/27
Afslagbeveiliging	27
Afzuiging	6/21/43
Alleenwerkenden	64
Arbeidshygiëne	60
Arbeidsinspectie	46/58/89/90/91/92/95/97
Arbeidsomstandigheden	41
Arbeidsomstandighedenbeleid	35/88
Arbeidsomstandighedenwet	35/88/89/90/91/92/95/96
Arbeidswet 1919	97
Arboraad	92
Armseinen bij hijsen	58
Autogeen lassen	47
B	
Bacteriologische gevaren	60
Bassins	16/19/42
Bedieningsapparatuur	33
Bedieningsruimte	4
Bedrijfswatervoorziening	76
Beschermingsmiddelen (persoonlijke)	78
Besloten ruimten	48
Besluit Aflevering Gevaarlijke Stoffen	52/97
Bestrijdingsmethoden	42/83
Bestrijdingsmiddelen	32/54/83
Bezoekers	93
Bliksemafleiders	20
Bordessen	15/18/19
Bouwkundige voorzieningen	16
Brandbare vloeistoffen	7/54
Brandbestrijding	32/36/83
Brandbeveiliging	22/32
Brandblusmiddelen	83
Brandgevaar	60
Butaan	76
C	
Calamiteit	36
Centrale verwarming	26/77
Chemicaliënverbruik	52
Chemicaliënopslag	6
Chemiekaart	53
Chloorbleekloog	52/53/85
Communicatie	48
D	
Daglicht	4/21
Detectiesystemen	30/82
Deuren	6

	Doucheruimten	3
	Drenkelingen	40/63
	Drinkwatervoorziening	24/76
	Dubbele isolatie	55
E	Effluent	42/76
	EHAD	40/63
	Economisch delict	96
	Elektriciteit	24/77
	Elektrisch handgereedschap	55
	Elektrisch lassen	47
	Energievoorziening	69
	Ergonomie	64
	Etikettering	52
	Explosiebeveiliging	23
	Explosiegevaar	60
	Explosiemeter	81
F	Flokkulant	6/8
G	Gasdetectie	9/30/75/84
	Gasflessen	47
	Gashouder	12/74
	Gasinstallatie	26/76
	Gasmengcompressor	8/74/75
	Gaslekkage	84
	Gehoorbescherming	79
	Geluid	23/67/79
	Gemalen	15
	Gereedschappen	55
	Gevaarlijke stoffen	6/7/97
	Gevaarlijke werktuigen	55/56/97
	Gevaarsaanduidingen	29
	Gevarenzones	1
	Gezondheidsaspecten	36
	Gladheid	42
H	Handgereedschap	55/56
	Handdoeken	3
	Handgrepen	9
	Hefwerktuigen	58
	Hinderwet	96
	Hijzen	58
	Hijswerktuigen	6/47/58
	Horren	43
	Hulpverleningsapparatuur	32
	Hygiëne	60
I	Insectenbestrijding	43
	Instructie	35/89
K	Kantine	3
	Kantoor	5
	Kelders	9
	Keuring	36/55
	Kleedruimte	3



	Klimaat binnen	66
	Klimaat buiten	68
	Klimmaterialen	18/57
	Koelkasten	4
	Kruipruimten	48
	Kunstmatige ademhaling	40
	Kunstverlichting	21
L	Laboratorium	10/43
	Ladders	18/57
	Lasapparatuur	5/47
	Lasvergunning	47
	Laswerkzaamheden	5/47
	Lawaai	68
	Leidingen	30
	Leuningen	16
	Lieren	59
	Loopbruggen	16/27
	Looppaden	17
	Luchtverontreiniging	97
	Luchtverversing	21
	Luiken	9/15
M	MAC-waarden	50/62
	Machine onderhoud	41
	Mangaten	12
	Mechanische slibverwerking	72
	Medische keuring	87
	Meetapparatuur	80
	Mobiele kranen	59
	Mond op mond beademing	40
N	Nooddouches	45
	Noodverlichting	21
O	Oliën	6/52
	Omkastingen	27
	Onderdruk beveiliging	11/70
	Onderhoud	41
	Ongediertebestrijding	43
	Ongevallen	35/36/89/95
	Onkruidbestrijding	43
	Ontstekingsbronnen	60
	Oogbescherming	79
	Oogdouches	4/45
	Oxydatiebedden	27
	Oxydatiesloten	27
P	P-bladen	bijlage 2
	Persen	72
	Persluchtmaskers	79
	Persoonlijke beschermingsmiddelen	47/78
	Poetsdoeken	47
	Procedures	47/70
	Procesveiligheid	2
	Procescontrole ruimte	4/43/44

	Propaan	44/76
	Putten	9
R	Radioactieve bronnen	82
	Ramen	21
	Reddingsmiddelen	80
	Reddouches	4/45
	Regelapparatuur	33
	Rookdetectie	31
	Roosters	20
	Rugbelasting	65
S	Sanitair	3
	Schakelaars	25/77
	Schilderwerk	41
	Schoonmaakwerkzaamheden	42
	Schopranden	13/15/73
	Slibbufferput	13/72
	Slibgistingscircuit	74
	Slibgistingsgas	74
	Slibgistingstank	11/69
	Sliblagune	13/72
	Slibfilterpers	72
	Slibverwerking	72
	Slibverwerkingsgebouw	7
	Slijpwerkzaamheden	46
	Spiltrappen	19
	Stank	69
	Stationaire werktuigen	57
	Stookinstallaties	26
	Storingsanalyse	2
	Strafrechtelijke aansprakelijkheid	95
	Stroomvoorziening	24/77
T	Takels	58
	Tankgordels	48
	Terreinafbakening	1/13
	Terreinonderhoud	41
	Thermische slibverwerking	73
	Tillen	65
	Toegangen	2
	Toiletten	3
	Transportbanden	73
	Trappen	15
	Trillingen	67
U	Uitvoeringsbesluiten	87
V	Valbeveiliging	79
	Vanggordels	79
	Veiligheidsborden	29
	Veiligheidscertificaten	87
	Veiligheidsinstructie	35
	Veiligheidskleding	78/79
	Veiligheidskleuren	29/30
	Veiligheidsorganisatie	35
	Veiligheidssignalering	29

Veiligheidswet	87/88
Veiligheidswetgeving	87/88
Ventilatie	21/22/29/66/67
Verbandtrommel	33
Verbranding	40
Verdrinking	63
Verf	41
Vergiftiging	42/45/60
Vergunningen	47
Verlichting	21
Verwarming	26/77
Vlambeveiliging	23
Vloeren	20
Vluchtwegen	17/43
Voetstootlijsten	20
W	
Waarschuwborden	29
Waarschuwingssystemen	29
Wasgelegenheden	3
Werkbelasting	65
Werkkleding	78
Werkplaats	5/46
Z	
Zandschuiver	27
Zeebandpers	27/72
Zonering	1/70
Zuurkasten	43/46
Zuurstofconcentratie	48/70
Zuurstofmeter	81
Zwavelwaterstof	48/62/69

Relevante Publicatiebladen Arbeidsinspectie

Publicatiebladen zijn gebaseerd op wettelijke bepalingen en zijn derhalve richtinggevend en hanteerbaar binnen het kader van de wet.

Door de in publicatiebladen gegeven aanwijzingen in acht te nemen, voldoet men naar het oordeel van de Arbeidsinspectie aan de wettelijke bepalingen. Mocht op een andere wijze een even hoog niveau van de veiligheid worden bereikt, is uiteraard evenzeer aan bedoelde wettelijke bepalingen voldaan.

<u>Code</u>	
P 1	Inhoud verbandtrommel A
P 2	Inhoud verbandtrommel B
P 7	Aanwijzingen voor opslag, vervoer, opstelling en gebruik van acetyleenflessen
P 17	Las- en snijgereedschap voor acetyleen Gebruik en onderhoud
P 22	Oogbeschuttingsmiddelen
P 25	Putten en sleuven
P 30	Bouw en inrichting van bedrijfsruimten
P 31	Veiligheidswenken voor de aanstaande technici tijdens het werken in fabrieken of werkplaatsen en op bouwwerken
P 42	Veilig werken met bestrijdingsmiddelen in de land- en tuinbouw
P 46	Aanwijzingen voor het veilig gebruik van propaan in de industrie
P 47	Deuren en beweegbare hekken Constructie en onderhoud
P 56	Beveiliging van rubberwalsen door het onbereikbaar maken van de knelplaats
P 61	Aanwijzingen voor het veilig werken op daken
P 62	Persoonlijke beschuttingsmiddelen in het bouwbedrijf
P 64	Veilig werken met de motorkettingzaag
P 65	Werkhandschoenen
P 69	Veilig werken in besloten ruimten
P 73	Instructie ingevolge artikel 10 van het Bestrijdingsmiddelenbesluit, verplicht in de bewaarplaats op te hangen.
P 75	Aanwijzingen voor het beveiligen van wand- en vloeropeningen op bouwwerken en onderhoudswerken, alsmede voor een veilige constructie en opstelling van bouwladders, trappen, loopplanken en loopbruggen

- P 76      Aanwijzingen voor de constructie, de keuring en het gebruik van verplaatsbare transporteurs
- P 77      Het tegengaan van beroepshuidaandoeningen
- P 80      Aanwijzingen voor de veilige constructie, de sterkte, het onderhoud en de beproeving van met de hand bewogen takels, vijzels en dommekrachten
- P 82      Lieren  
          Veilige constructie, sterkte, onderhoud en beproeving van lieren
- P 83      Sloopwerkzaamheden  
          Het veilig uitvoeren van sloopwerkzaamheden
- P 84      Cirkelmaaiers
- P 112-3   Keuzetabel Ademhalingsbeschermingsmiddelen
- P 113      Instructiekaart voor het behandelen van gevaarlijke stoffen
- P 115-1   Hijsgereedschappen  
          Wettelijke bepalingen
- P 115-2   Hijsgereedschappen  
          Constructie, sterkte, beproeving, onderhoud
- P 115-3   Hijsgereedschappen en hijswerktuigen  
          Veilig hijsen
- P 116-1   Asbest  
          Algemeen
- P 116-3   Werken met asbest
- P 123      Hijsen aan de bindmiddelen  
          (ook in Engelse vertaling)
- P 126      Langzaam lopende metaalcirkelzaagmachines
- P 130      Laboratoria  
          Veiligheid bij gebruik van gevaarlijke stoffen
- P 130-1   Laboratoria  
          Veiligheid en hygiëne - Algemeen
- P 134-2   Zweminrichtingen  
          De opslag en het gebruik van chloorbleekloog
- P 134-3   Zweminrichtingen  
          De opslag en het gebruik van zoutzuur
- P 135      Bouwcirkelzaagmachines
- P 138      Gehoorbescherming
- P 139      Verfverwerking
- P 140      Silo's  
          Veilige inrichting, veilig werken

- P 145 Nationale MAC-lijst
- P 146 Elektrisch handgereedschap  
Elektrotechnische voorschriften
- P 152 Etikettering en aanduiding van gevaarlijke stoffen en preparaten

#### Concept Publicatiebladen

- CP 4 Elektrische aggregaten voor tijdelijke installaties en voor noodstroomvoorzieningen

#### Relevante Voorlichtingsbladen Arbeidsinspectie

- V1 De invloed op de veiligheid van wijzigingen in de procesindustrie
- V 2 Storingsanalyse  
Waarom? Wanneer? Hoe?
- V 3 Overzicht van door de Arbeidsinspectie toegelaten materieel
- V 5 Technische inspectie van installaties in de procesindustrie  
Enkele principes en achtergronden

#### Concept Voorlichtingsbladen

- CV 1 Het werken met beeldschermen
- CV 2 Hoe te handelen bij blootstelling aan longbeschadigende gassen of dampen

#### R-bladen, richtlijnen Arbeidsinspectie

- R 1 Voorlopige richtlijnen voor de beveiliging van stookinstallaties met een maximum belasting groter dan 600 kW in de procesindustrie en die gestookt worden met gasvormige of vloeibare brandstoffen
- R 2 Leidraad voor gevarenzone-indeling met betrekking tot gasontploffingsgevaar en elektrische installaties en -materiaal

#### Overige Publicaties Arbeidsinspectie

- OP 10 Richtlijnen gasdrukregel- en meetstations 1972
- OP 15 Methoden voor het berekenen van de fysische effecten van het incidenteel vrijkomen van gevaarlijke stoffen
- OP 17 Voorlopige richtlijn voor de beveiliging van met olie/aardgas gestookte éénbranderinstallaties met een maximum belasting groter dan 600 kW
- OP 19 Explosiebestendige controlegebouwen in de procesindustrie
- OP 22 Gevaren van statische elektriciteit in de procesindustrie
- OP 23 Checklist voor de chemische procesindustrie

In het onderstaande overzicht zijn de meest relevante voorschriften uit het VBF, voorzover van toepassing op rioolwaterzuiveringsinrichtingen, laboratoria en werkplaatsen, naar strekking samengevat.

Artikel(en)

- 1b, - Werkplaatsen categorie C, waar zich in de regel stoffen, dampen of gassen verspreiden, die op grond van hun eigenschappen vergiftigend kunnen werken.
- 8,10,11 - Dagverlichting en uitzicht naar buiten van werklokalen, dagverlichting van toiletten, urinoirs, trappen en gangen.
- 15 - Berging van met olie of vet gedrenkte poetslappen.
- 20 - Aanwezigheid blusmiddelen in ruimten waar licht brandbare of ontplofbare stoffen aanwezig zijn.
- 22-24 - Het voorkomen en beperken van het in brand geraken of exploderen van gevaarlijke stoffen; voorzieningen tot het tegengaan en het beperken van de gevolgen ervan.
- 33,36,38-41 - Het voorkomen en beperken van ongevallen bij brand; inrichting van wegen, gangen en trappen.
- 44,46-48 - Kleedruimten, kledingbergplaatsen, schaftlokalen; inrichting en uitrusting.
- 55-56,58-61 - Toiletten en urinoirs; aantallen, bereikbaarheid en ventilatie.
- 63-64 - Voldoende en doelmatige verlichting door kunstlicht.
- 66-59,71-72,75-78 - Bevorderen van zindelijkheid; onderhoud werklokalen, inrichting wasgelegenheden, beschermende kleding.
- 79-87 - Bevorderen van een draaglijke temperatuur en van voldoende luchtverversing zonder hinderlijke tocht; beschutting tegen nadelige invloeden, aan te brengen voorzieningen.
- 92-97 - Tegengaan van het ontstaan of de verspreiding en het verwijderen van schadelijke of hinderlijke dampen of gassen, of van stof; onderzoek en maatregelen.
- 98-121,123 - Krachtwerktuigen, drijfwerken, werktuigen; inrichting en onderhoud, beschermingsmaatregelen en beveiliging.
- 124-143 - Gebouwen, constructiewerken, vloeren, trappen, ladders, steigers, vloer- en wandopeningen, liften, hijs- en hefwerktuigen; oprichting, inrichting, voorzieningen, beproeving.
- 149-151 - Gestapelde of opgehoopte voorwerpen of stoffen, werken in besloten ruimten; beschermingsmaatregelen.
- 153 - Verpakking gevaarlijke stoffen.
- 154 - Opslag en vervoer sterke zuren; beschermende middelen.

- 155-159 - Stoomketels en leidingen; beschuttings- en beveiligingsmaatregelen.
- 160 - Handelingen met gevaarlijke stoffen; voorzieningen.
- 162-165 - Ketels, flessen, vaten met gas onder hoge druk; voorzieningen en veiligheidsmiddelen.
- 168-171 - Acetyleentoestellen; voorzieningen.
- 173-173b - Doelmatige persoonlijke beschermings- resp. beschuttingsmiddelen.
- 174-178 - Het verschaffen van hulp bij ongevallen; middelen, voorzieningen EHBO.
- 179 - Het verschaffen van gelegenheid tot ontvluchting bij brand of explosie; nooduitgangen.
- 181,183,184-186 - Het voorkomen van vergiftiging, besmetting of beroepsziekten; het gebruik van doelmatige beschermende kleding en apparatuur, het gebruik van ruimten.
- 186b - Het verschaffen van zitgelegenheden.
- 187 - Het vertoeven ter plaatse, waar hoge of lage temperaturen, stof, schadelijke dampen, gassen of stralen of schadelijk geluid of andere schadelijke trillingen voorkomen, of waar gevaar voor vergiftiging, besmetting of beroepsziekten bestaat; te stellen eisen.
- 188 - Het verstrekken van goed drinkwater of andere alcoholvrije dranken.
- 188a en b - Veiligheidssignalering; regeling overeenkomstig reglementen en richtlijnen.
- 212-216 - Gebouwen, bouw-, grond-, waterwerken, ondergrondse leidingen en wegen, welke in aanbouw, aanleg, verbouwing, herstelling of sloping zijn of voor zover daarvan onderhoudswerkzaamheden worden verricht; steigerwerken, hijs- en hefwerktuigen, daaraan te stellen eisen, deskundigheid bij gebruik.
- 216a-217 - Verplichtingen werkgever en werknemers.



Directoraat-Generaal van de Arbeid  
Postbus 69  
2270 MA Voorburg  
Balen van Andelplein 2  
2273 KH Voorburg  
telefoon 070 - 694001  
telex no. 32427 SOZA

Arbeidsinspectie

1e district  
Postbus 300  
6200 AH Maastricht  
St. Servaasklooster 28  
6211 TE Maastricht  
telefoon 043 - 19251  
telex no. 56873 SOZA

2e district  
Postbus 90109  
4800 RA Breda  
Vismarktstraat 28  
4811 WE Breda  
telefoon 076 - 223400  
telex no. 54729 SOZA

3e district  
Van Vollenhovenstraat 12  
3016 BH Rotterdam  
telefoon 010 - 365066  
telex no. 24721 SOZA

4e district  
Postbus 5  
3500 AA Utrecht  
Wittevrouwensingel 27  
3581 GC Utrecht  
telefoon 030 - 332211  
telex no. 40345 SOZA

5e district  
Westerdoksdiijk 24  
1013 AE Amsterdam  
telefoon 020 - 252814  
telex no. 17168 SOZA

6e district  
Postbus 173  
2000 AD Haarlem  
Wilhelminastraat 27  
2011 VJ Haarlem  
telefoon 023 - 319139  
telex no. 41882 SOZA

Arbeidsinspectie

7e district  
Postbus 9036  
6800 EV Arnhem  
Rodenburgstraat 25  
6811 HN Arnhem  
telefoon 085 - 420741  
telex no. 75131 STWAI

8e district  
Postbus 5011  
7400 GC Deventer  
T.G. Gibsonstraat 39  
7411 RP Deventer  
telefoon 05700 - 14745  
telex no. 49423 SOZA

9e district  
Postbus 30016  
9700 RM Groningen  
Engelse Kamp 4  
9722 AX Groningen  
telefoon 050 - 232957/56/52  
telex no. 77309 AIGR

10e district  
Boerhaavelaan 3  
2713 HA Zoetermeer  
telefoon 079 - 511611  
telex no. 32648 SOZA