

# CONCEPT

Aardgas:

Afleverinstallaties van  
compressed natural gas  
(CNG) voor  
motorvoertuigen

Richtlijn voor de veilige toepassing van  
installaties voor het afleveren van aardgas  
aan motorvoertuigen

## Ten geleide

Een PGS-richtlijn is een document over specifieke activiteiten met gevaarlijke stoffen. Het beschrijft integraal de belangrijkste risico's van die activiteiten voor de omgevingsveiligheid, brandveiligheid en de veiligheid van werknemers, daarnaast beschrijft het mogelijke gevolgen van de risico's van die activiteit voor de rampenbestrijding. De relatie met de wetgeving wordt benoemd en doelen worden zo specifiek mogelijk geformuleerd om de risico's te beheersen en de negatieve effecten voor mens en milieu te beperken. Meer informatie over de PGS-organisatie en de meest recente publicaties zijn te vinden op: [www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl](http://www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl).

### **PGS nieuwe stijl**

In 2015 is gestart met een nieuwe opzet van de PGS-richtlijnen, de zogenoemde PGS nieuwe stijl. In de nieuwe Stijl zijn de PGS-richtlijnen tot stand gekomen op basis van een transparante risicobenadering. Ze bevatten heldere doelen en daaraan gekoppelde maatregelen. De PGS nieuwe stijl kent de volgende hoofdelementen:

- het basisveiligheidsniveau van de richtlijn wordt gevormd door de wettelijke kaders;
- deze kaders en een uniforme, transparante risicobenadering met de relevante scenario's vormen de basis voor de doelen in de PGS-richtlijn;
- met deze doelen wordt een aanvaardbaar veiligheidsniveau bereikt bij activiteiten met gevaarlijke stoffen, en
- in de PGS-richtlijn worden maatregelen beschreven waarmee in ieder geval aan de doelen kan worden voldaan.

### **Proces tot stand komen van deze PGS-richtlijn**

Het Bestuurlijk Omgevingsberaad VTH (BOb) is de opdrachtgever van de PGS-beheerorganisatie en heeft deze richtlijn vastgesteld. In het BOb zijn de Rijksoverheid en de andere overheden vertegenwoordigd. Onder aansturing van de Programmaraad is deze PGS-richtlijn opgesteld door een team bestaande uit vertegenwoordigers van het bedrijfsleven en de overheid. De Programmaraad bestaat uit vertegenwoordigers namens IPO, VNG, Inspectie SZW, Brandweer Nederland, VNO-NCW en MKB-Nederland.

In bijlage I is de samenstelling opgenomen van het team dat deze PGS heeft opgesteld en de organisaties die zij vertegenwoordigen.

### Status van PGS-richtlijnen

De partijen van het BOB hebben afgesproken om op de volgende manier om te gaan met de PGS-richtlijnen.

- Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu bepaalt in de algemene rijksregels dat deze PGS-richtlijn – voor zover gericht op het waarborgen van de veiligheid voor de omgeving – moet worden nageleefd en merkt deze richtlijnen aan als BBT-documenten voor de omgevingsvergunningverlening,
- Het bevoegd gezag hanteert bij verlening van omgevingsvergunningen de PGS-richtlijnen als uitvoeringskader voor het toepassen van BBT,
- Het ministerie van SZW neemt de onderdelen van de PGS-richtlijnen die als stand der techniek/goede praktijk worden gezien op in de beleidsregel.
- Veiligheidsregio's gebruiken de PGS-richtlijnen als richtlijn bij de advisering over brandveiligheid in omgevingsvergunningen en bij de voorbereiding van de brand- en rampenbestrijding, en
- De toezichthouders van het bevoegd gezag, de Inspectie SZW en de veiligheidregio's beschouwen de PGS-richtlijnen als een belangrijk referentiekader bij het toezicht op de naleving van wettelijke verplichtingen zoals het Brzo.

Deze PGS-richtlijn is door de Programmaraad goedgekeurd voor vaststelling door het Bob op:.....

Waarna het Bob deze PGS-richtlijn heeft vastgesteld op:.....

Handtekening voorzitter programmaraad

## Inhoudsopgave

Ten geleide	2
Inhoudsopgave	4
Leeswijzer	7
Deel A – Inleidende onderwerpen	10
1 Inleiding	11
1.1 Doel	11
1.2 Reikwijdte, scope van de richtlijn	11
1.3 Relatie met wet- en regelgeving	13
1.4 Overgangstermijnen	13
1.5 Gebruik van normen	14
2 Beschrijving aardgas en installatie	15
2.1 Aardgas	15
2.2 De aardgas-tankinstallatie	17
3 Risicobenadering, scenario's	22
3.1 Basis veiligheidsniveau	22
3.2 Algemene informatie risicobenadering	22
3.3 Beschrijving scenario's op hoofdlijnen	23
Deel B – Doelen en maatregelen	40
4 Richtingaanwijzer wet- en regelgeving	41
4.1 Inleiding	41
4.2 Omgevingswet	41
4.3 Arbeidsomstandighedenwet	43

---

4.4	Wet veiligheidsregio's	44
4.5	Overige wet en regelgeving	45
<b>5</b>	<b>Relatie tussen doelen en maatregelen</b>	<b>46</b>
5.1	Inleiding	46
5.2	Koppeling tussen doelen en maatregelen	46
<b>6</b>	<b>Doelen</b>	<b>47</b>
6.1	Inleiding	47
6.2	Doelen	47
<b>7</b>	<b>Maatregelen</b>	<b>51</b>
7.1	Ontwerp en constructie	51
7.2	Maatregelvoorschriften voor de compressor	62
7.3	Maatregelvoorschriften voor de bufferopslag	62
7.4	Maatregelvoorschriften voor de afleverinstallatie	64
7.5	Extra maatregelen voor in pandige aflevering	66
7.6	Overige voorschriften	69
7.7	De aardgas-afleverinstallatie in werking	70
7.8	Onderhoud, inspectie, registratie, documentatie	70
<b>Deel C – Informatie bij implementatie</b>		<b>74</b>
<b>8</b>	<b>Bewezen geaccepteerde goede praktijken</b>	<b>75</b>
8.1	Introductie	75
8.2	Integriteit Installatie	75
8.3	Explosieve atmosferen	75
8.4	Good house keeping	79
<b>9</b>	<b>Aanbevelingen voor goed onderhoud</b>	<b>80</b>
<b>10</b>	<b>Aanbeveling voor het gebruik van de installatie</b>	<b>81</b>
<b>11</b>	<b>Aanbevelingen voor instructies bij calamiteiten (noodplan)</b>	<b>82</b>

12	Interne veiligheidsafstanden	83
	Bijlagen	84
Bijlage A	Afkortingen en definities	85
Bijlage B	Normen	87
Bijlage C	Relevante wet- en regelgeving	89
Bijlage D	Nadere toelichting biogas	97
Bijlage E	Wijzigingen t.o.v. vorige publicatie	99
Bijlage F	Implementatietermijnen in bestaande situaties	100
Bijlage G	PGS-risicobenadering	101
Bijlage H	Referenties	103
Bijlage I	Samenstelling PGS 25-team	104

## Leeswijzer

### Risicobenadering als basis

Het PGS-team heeft een risicobenadering uitgevoerd om deze PGS-richtlijn te kunnen opstellen. Dit houdt in dat er een analyse is gedaan van de risico's die de handelingen met deze gevaarlijke stof met zich meebrengen. De beschrijving van de omstandigheden, de gevaarlijke stof en de installatie waar deze richtlijn voor bedoeld is, is te vinden in deel B, hoofdstuk 4. In hoofdstuk 4 is een richtingaanwijzer wet- en regelgeving opgenomen. De richtingaanwijzer geeft aan welke maatregelen relevant zijn voor verschillende wetten en regels. De situaties waarbij het mis kan gaan met de gevaarlijke stof die leiden tot ongewenste, gevaarlijke gevolgen zijn beschreven in zogenoemde scenario's. Deze zijn te vinden in Deel A, hoofdstuk 3. Om te voorkomen, of zo veel mogelijk te beperken dat deze scenario's kunnen plaatsvinden zijn doelen geformuleerd in deel B, hoofdstuk 6. Aan de doelen kan in ieder geval worden voldaan door het treffen van de maatregelen die zijn beschreven in deel B hoofdstuk 7. De figuur hieronder geeft de samenhang tussen scenario's, doelen en maatregelen weer.



### Integrale richtlijn

Zoals al in de inleiding is aangegeven beschrijft een PGS-richtlijn integraal de belangrijkste risico's. Deze richtlijn geeft invulling aan:

- Omgevingsveiligheid (O) of brandbestrijding omgevingsveiligheid (BO)
- Arbeidsveiligheid (A)
- Brandbestrijding en rampenbestrijding (BR)

Voor deze onderwerpen zijn de doelstellingen:

Omgevingsveiligheid:	Het voorkomen van voorvallen en het beperken van de gevolgen daarvan voor de omgeving met het oog op het waarborgen van de veiligheid voor de omgeving.	O BO
Arbeidsveiligheid:	Het voorkomen van ongevallen en het beperken van de gevolgen voor werknemers.	A
Brand- en rampenbestrijding:	Het beperken van de gevolgen van een brand of ramp en het borgen van een doelmatige rampenbestrijding.	BR

Hieronder bij de beschrijving van deel B wordt duidelijk gemaakt vanuit welke wetgeving deze onderwerpen voortkomen.

### De opbouw van de richtlijn

#### Deel A

Deel A van deze richtlijn is **informatief**. Dit deel bevat:

- algemene informatie over aardgas-afleverinstallaties voor motorvoertuigen;
- algemene informatie over de risicobenadering;
- de scenario's die zijn weergegeven in tabellen in hoofdstuk 2 en zijn ingedeeld in categorieën en genummerd als S1, S2, S3, etc., de scenario's zijn herkenbaar aan een groen kader.

#### Deel B

Deel B van de richtlijn is **normatief**. In dit deel is de richtingaanwijzer wet- en regelgeving opgenomen, zijn de doelen beschreven en zijn maatregelen weergegeven om in ieder geval te kunnen voldoen aan het daaraan gekoppelde doel(en). De doelen zijn herkenbaar aan een paars kader en zijn opeenvolgend genummerd als D1, D2, D3 enz. Maatregelen zijn herkenbaar aan een blauw kader en zijn opeenvolgend genummerd als M1, M2, M3 enz. Bij iedere maatregel is met de letters O, BO, A en Br aangegeven wat de wettelijke basis is.

**O** Maatregel gericht op omgevingsveiligheid met een grondslag in de Omgevingswet.

**BO** Maatregel gericht op brandpreventie en brandbestrijding met een grondslag in de Omgevingswet (adviesrol Veiligheidsregio/brandweer).



**A** Maatregel gericht op arbeidsveiligheid met een grondslag in de Arbeidsomstandighedenwet.

**BR** Maatregel gericht op brand- of rampenbestrijding met een grondslag in de Wet veiligheidsregio's.

In Hoofdstuk 4 is een richtingaanwijzer opgenomen. Daarin is duidelijk gemaakt aan welke maatregelen die zijn opgenomen in deze PGS-richtlijn moet worden voldaan op grond van:

- het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) (omgevingsveiligheid);
- de Arbeidsomstandighedenwet (arbeidsveiligheid), of
- de Wet veiligheidsregio's (brand- en rampenbestrijding).

### **Deel C**

Deel C van de richtlijn **is informerend** en geeft nadere informatie over de uitvoering van de richtlijn. Hierin zijn nadere toelichtingen opgenomen ten aanzien van het aspect ATEX, PED.

### **Bijlagen**

In de delen A, B en C wordt naar bijlagen verwezen. Deze bijlagen kunnen informatief of normatief zijn. Dit is dan duidelijk aangegeven. Bijlage A bevat afkortingen en definities. Bijlage C bevat een lijst met normen inclusief jaartal waarnaar in de PGS wordt verwezen. Bijlage G geeft de referenties bij de overige documenten genoemd in deze PGS-richtlijn.

## Deel A – Inleidende onderwerpen

CONCEPT

# 1 Inleiding

Een PGS-richtlijn is bedoeld voor een brede groep gebruikers. Bij elke gebruiker zullen de omstandigheden, de ruimten en de installaties anders zijn. Bij het opstellen van deze PGS-richtlijn zijn bepaalde uitgangspunten genomen die voor bijna alle situaties gelden. Deze uitgangspunten en de gevaren van aardgas zijn in dit hoofdstuk beschreven.

## 1.1 Doel

Het doel van deze PGS-richtlijn is om de risico's van het afleveren van gecomprimeerd aardgas (CNG) en gecomprimeerd biogas te beheersen. In deze PGS wordt de term aardgas-afleverinstallatie gebruikt, hiermee wordt de CNG- en biogasafleverinstallatie bedoeld. Deze PGS-richtlijn beschrijft maatregelen waarmee dat doel kan worden bereikt. Deze maatregelen zijn gebaseerd op een risicobenadering die uitgaat van scenario's die zich kunnen voordoen. Uit de scenario's zijn doelen geformuleerd waarmee wordt beoogd een aanvaardbaar veiligheidsniveau te creëren. Uit de doelen zijn vervolgens de maatregelen afgeleid waarmee de grote en middelgrote risico's kunnen worden voorkomen danwel zoveel mogelijk worden beperkt. Informatie over de risicobenadering is opgenomen hoofdstuk 3 en in bijlage H bij deze PGS-richtlijn.

## 1.2 Reikwijdte, scope van de richtlijn

Deze PGS-richtlijn is van toepassing op aardgasafleverinstallaties met een nominale tankdruk van ten minste 20 MPa, die zijn bestemd voor:

- het tanken van motorvoertuigen en vaartuigen met CNG of gecomprimeerd biogas, die aardgas als brandstof gebruiken, en;
- langzaam vullen, snel vullen of een combinatie van beide.

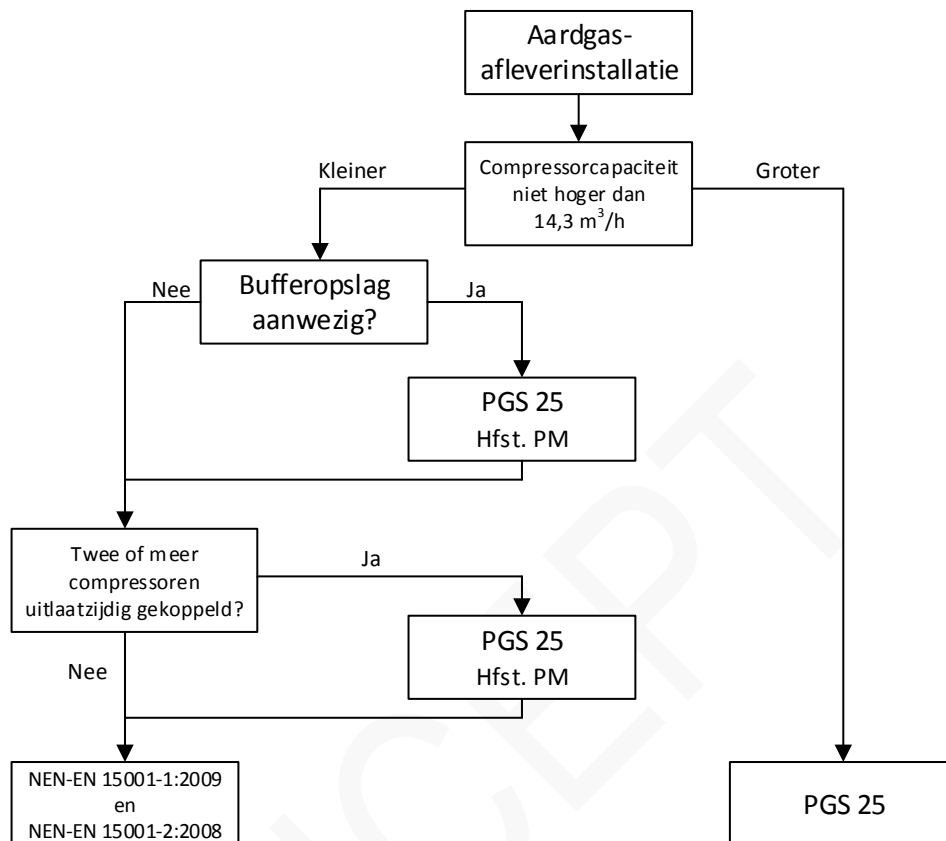
*Opmerkingen:*

1. *In deze PGS-richtlijn wordt onder aardgas ook biogas verstaan, dat is opgewaardeerd tot aardgaskwaliteit.*
2. *Voor aardgas-afleverinstallaties voor particulier gebruik (de zogenoemde 'slow-fill') is NEN-EN 15001-1:2009 en NEN-EN 15001-2:2008 opgesteld. Deze tankinstallaties hebben een capaciteit niet hoger dan 14,3 m<sup>3</sup>/h.*

- 3. Paragraaf 2.1 van dit document bevat informatie over aardgas-afleverinstallaties. Nadere informatie over biogas is opgenomen in bijlage E van dit document.*

CONCEPT

Figuur 1.1 - Schematische weergave toepassing PGS 25



Deze PGS-richtlijn gaat niet in op de emissies naar bodem, water en lucht. Wel zullen bodem-, water- en luchtaspecten worden behandeld indien dit consequenties heeft voor de veiligheid van werknemers en voor de omgeving (externe veiligheid). Voorbeelden zijn een plas met gevaarlijke stoffen die schadelijke effecten heeft op werknemers, of een plas met gevaarlijke stoffen die brandbaar is.

### 1.3 Relatie met wet- en regelgeving

Deze PGS-richtlijn geeft een nadere uitwerking van wettelijke voorschriften die zijn gesteld bij of krachtens de Omgevingswet, de Arbeidsomstandighedenwet en de Wet veiligheidsregio's.

In hoofdstuk 4 wordt de relatie met deze wetgeving toegelicht, ook is in hoofdstuk 4 een richtingaanwijzer opgenomen waarmee duidelijk wordt welke maatregelen getroffen worden om aan de verschillende regelgeving te voldoen.

### 1.4 Overgangstermijnen

In hoofdstuk 7 zijn maatregelen beschreven. Met deze maatregelen wordt de stand der techniek beschreven voor nieuwe situaties. In bijlage F wordt vermeld binnen

welke termijn de gewijzigde of nieuwe maatregelen moeten zijn getroffen in bestaande situaties.

## 1.5 Gebruik van normen

In bijlage C van deze PGS-richtlijn is bepaald dat als naar een norm (zoals NEN of ISO) of een ander normdocument of specificatie in deze richtlijn wordt verwezen, de uitgegeven publicatie wordt bedoeld, inclusief aanvullingen of correctiebladen, zoals die ten tijde van de publicatie van deze richtlijn luidde.

Normen zoals NEN, ISO of andere normdocumenten of specificaties, worden periodiek herbeoordeeld en zonodig herzien. De wijzigingen zijn vaak beperkt, maar wanneer alle bestaande bedrijven toch direct aan de nieuwste versie moeten voldoen kan dat grote (financiële) gevolgen hebben terwijl dit niet per definitie hoeft te leiden tot een beduidende verbetering van het veiligheidsniveau. In bijlage C is daarom – naast een overzicht van alle normen waarnaar wordt verwezen in deze PGS-richtlijn – ook opgenomen welke versie [of: uitgave] van de norm wordt bedoeld, inclusief aanvullingen of correctiebladen.

## 2 Beschrijving aardgas en installatie

### 2.1 Aardgas

#### 2.1.1 Algemene informatie

Aardgas wordt gewonnen uit gasvelden en wordt daarna, na bewerking, door gastransportbedrijven getransporteerd naar de 'grote' industrieën en de gasdistributiebedrijven waar de druk wordt gereduceerd. Het gastransport- en gasdistributienet kan gevoed worden met aardgas en met tot aardgas opgewaardeerd biogas.

Afhankelijk van het gasveld of andere (bio)bron waaruit het is gewonnen kan de samenstelling van aardgas variëren. De gasdistributiebedrijven leveren een gassoort die afkomstig is uit het Groninger veld, dan wel een gassoort die daarmee qua verbrandingseigenschappen ongeveer overeenkomt. Aardgas bestaat voornamelijk uit methaan en hogere koolwaterstoffen (zoals ethaan) en inerte gassen (zoals stikstof en kooldioxide). Informatie over biogas is opgenomen in bijlage D.

#### 2.1.2 Gevaren van aardgas

Voor aardgas is geen maximale aanvaardbare concentratie (MAC-waarde) vastgesteld. In hoge concentraties levert aardgas verstikkingsgevaar op. Aardgas is van nature reukloos. De typische geur wordt in het meet- en regelstation aan het aardgas toegevoegd. Bij een concentratie van 0,5 % tot 0,7 % aardgas in lucht is de alarmerende geur al waarneembaar.

De ontstekingstemperatuur in lucht ligt op ongeveer 620 °C. Een aardgas/luchtmengsel is onder atmosferische omstandigheden ontsteekbaar tussen een volumepercentage van 5,9 % en een volumepercentage van 16 % aardgas in lucht.

Aardgas is, onder atmosferische omstandigheden, lichter dan lucht, en het zal daarom opstijgen en vervliegen als het vrijkomt. De relatieve dampdichtheid bedraagt 0,64 (lucht = 1,0).

#### 2.1.3 Comprimeren van aardgas

Bij het comprimeren van aardgas van lage druk tot 250 MPa stijgt het waterdauwpunt zodanig dat uit het relatief droge aardgas water kan condenseren. De kans hierop is het grootst in de winter, wanneer de bufferopslag door de lage buitentemperatuur sterk kan afkoelen.

Bij een waterdampgehalte van  $30 \text{ mg/Nm}^3$  gas is het water-dauwpunt bij 250 MPa circa  $-6^\circ\text{C}$ . Bij de aansluiting van de aardgas-afleverinstallatie aan het leidingnet kan het aardgas echter meer waterdamp bevatten dan de genoemde  $30 \text{ mg/Nm}^3$  gas.

Oorzaken daarvan kunnen zijn het:

- afpersen met water van nieuwe leidingen;
- maken van operationele fouten bij de gasleverancier;
- inleken van grondwater via ondeugdelijk geworden verbindingen in gasdistributieleidingen met een druk van maximaal 100 KPa overdruk.

De laatstgenoemde oorzaak leidt tot een structureel hoog waterdauwpunt, waardoor in een aardgas-afleverinstallatie, die vanuit dit soort leidingen wordt gevuld, continue watervorming is te verwachten.

Bij een relatieve verzadiging van  $\text{CO}_2$ -houdend aardgas met waterdamp boven 60 % begint  $\text{CO}_2$ -corrosie van koolstofstaal op te treden. Voor corrosie in drukhouders, leidingen en appendages, gemaakt van koolstofstaal, geldt dat de corrosie stopt als het beschikbare water gebonden is tot  $\text{FeCO}_3$  (ijzercarbonaat). Dit geldt wanneer relatief weinig water in het gas aanwezig is. De corrosie start echter weer zodra het systeem met nieuw gas is gevuld. De mate van bescherming die de ijzercarbonaatlaag geeft tegen verdere corrosie is onzeker.

De combinatie van vrij water (ongebonden vocht) en aardgas kan onder bepaalde voorwaarden hydraatvorming tot gevolg hebben. Hydraat is een vaste gekristalliseerde verbinding van aardgas en water, die verstoppingen kan veroorzaken. Hydraatvorming kan alleen optreden beneden een bepaalde temperatuur, welke temperatuur hoger ligt naarmate de gasdruk hoger is. Bij Gronings aardgas treedt bij een druk van 250 MPa hydraatvorming op bij circa  $22^\circ\text{C}$ . Hierdoor zal, bij de aanwezigheid van vrij water, vrijwel altijd hydraatvorming optreden.

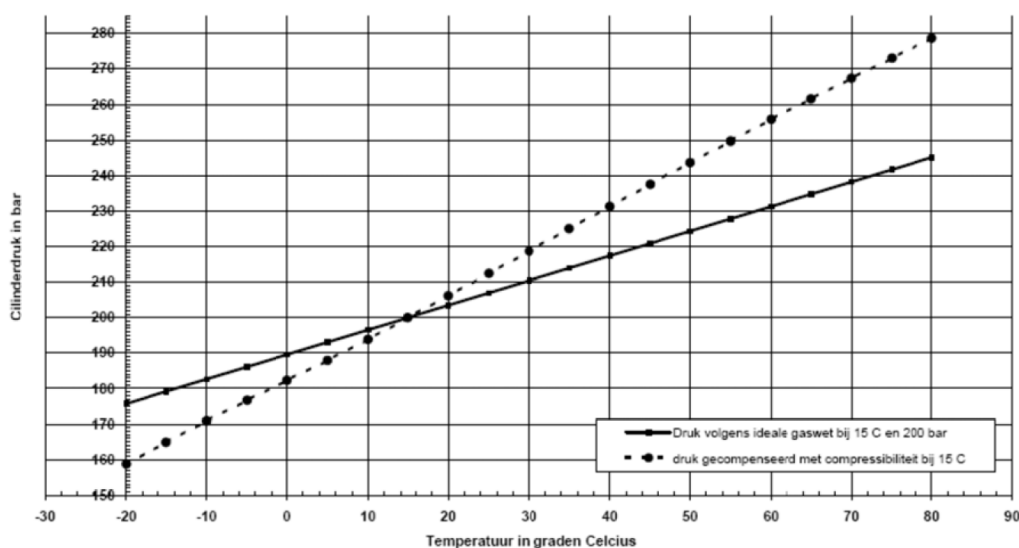
Verstoppingen kunnen zich voordoen in vernauwingen in de aardgas-afleverinstallatie (bijvoorbeeld leidingen, kleppen of drukregelaars), maar ook in overdrukbeveiligingen. De aanwezigheid van vrij water in een aardgas-afleverinstallatie is dus zeer ongewenst is en moet worden voorkomen. Het waterdauwpunt van gecomprimeerd aardgas (CNG) moet daarom bij voorkeur niet hoger zijn dan de laagst te verwachten temperatuur.

#### 2.1.4 Samendrukbaarheid van het gas

De samendrukbaarheid van aardgas bij hogere drukken, wijkt af van de ideale gaswet van Boyle-Gay Lussac. Uit figuur 2.1 blijkt dat bij temperatuurstijging de drukstijging hoger is dan uit de ideale gaswet zou volgen. Hiermee moet rekening worden gehouden bij drukveranderingen die het gevolg zijn van temperatuurveranderingen van aardgas bij constant volume.



Figuur 2.1 – Cilinderdruk versus temperatuur



## 2.2 De aardgas-tankinstallatie

### 2.2.1 Algemene beschrijving aardgas-tankinstallaties

Aardgasafleveringsinstallaties leveren gecompriemd (gasvormig) aardgas (CNG) aan motorvoertuigen. Het aardgas wordt onttrokken aan het aardgasnet en vervolgens gecompriemd. De aardgas-afleverinstallatie is een aparte pomp met bijbehorend(e) compressorhuis/ gasflessenbatterij die bij een bestaand tankstation wordt geplaatst.

Globaal is een aardgas-afleverinstallatie opgebouwd uit een compressorinstallatie, een bufferopslag (optioneel) en één of meerdere aflevertuistellen (ook wel afleverzuil of dispensers genoemd). In de praktijk spreekt men ook vaak van een CNG-vulstation of CNG-station.

### 2.2.2 De compressor

De in de aardgas-afleverinstallatie toegepaste compressor comprimeert het aardgas uit het transportnet, gebruikelijk tot een druk van 250 MPa. Hogere drukken zijn op basis van de Richtlijn drukapparatuur ook mogelijk. Over het algemeen wordt de compressor aangedreven door een elektromotor of een gasmotor. De ruimte waarin een compressor staat opgesteld wordt een compressorgebouw genoemd. De besloten ruimte die bestemd is voor de technische apparatuur is een technische ruimte.

Het aardgas wordt in verschillende trappen gecompriemd. Na elke druktrap wordt het aardgas in een warmtewisselaar gekoeld en daarna door een vloeistofafscheider gevoerd. Dit is noodzakelijk omdat vloeistoffen kunnen worden gevormd bij het comprimeren, die schade kunnen veroorzaken aan de compressor, de drukhouders of de appendages van het voertuig.

### 2.2.3 Soorten afleverinstallaties

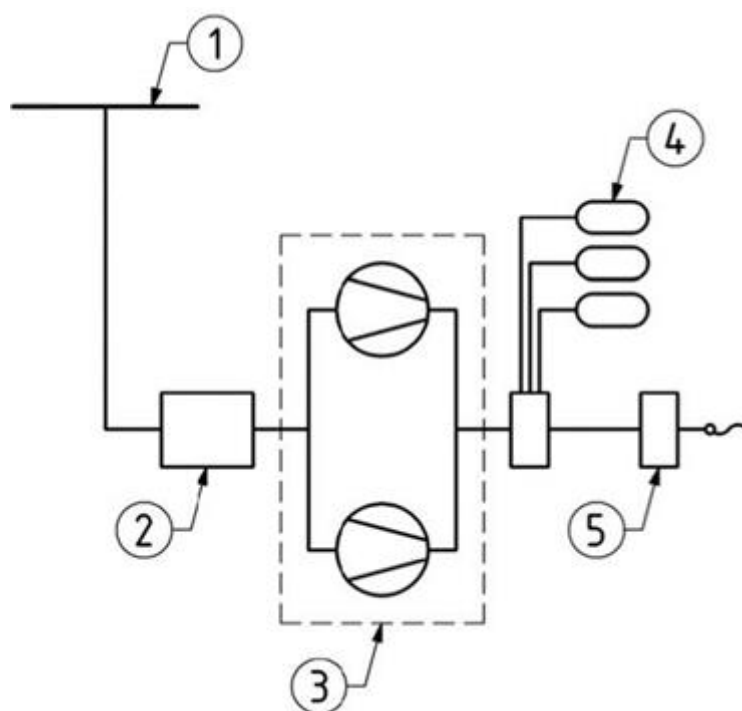
Bij de aardgas-afleverinstallaties kunnen we onderscheid maken tussen ‘fast-fill’ installaties (snel vullen), ‘slow-fill’ installaties (langzaam vullen) of een combinatie van beide.

Bij ‘fast-fill’ wordt het voertuig in enkele minuten afgetankt, terwijl bij ‘slow-fill’ de vultijd over het algemeen 6 h tot 12 h zal bedragen.

#### **‘Fast-fill’ installatie**

Bij een ‘fast-fill’ installatie wordt aardgas gecomprimeerd en eventueel opgeslagen in een buffer. Deze vultechniek wordt toegepast als binnen een korte tijd relatief veel voertuigen moeten worden getankt. De vultijd per voertuig bedraagt enkele minuten. Indien de buffer leeg is of er geen buffer wordt toegepast, wordt het voertuig direct via de compressor gevuld. De vultijd is dan direct afhankelijk van de capaciteit van de compressor. Normaliter zal de capaciteit van de compressor gekoppeld aan een bufferopslag, kleiner zijn dan wanneer geen bufferopslag wordt toegepast.

Schema 2.1 – 'fast-fill' installatie

**Legenda:**

1. Distributienet
2. Hoofdmeter
3. Compressorinstallatie
4. 3-lijn cascade
5. Aflevertuistel

Bij de 'fast-fill'-procedure, al dan niet in combinatie met een bufferopslag, wordt de tank van het voertuig in enkele minuten gevuld tot een druk van 200 MPa (bij 15 °C). Het aardgastransport wordt dan verwezenlijkt door het drukverschil tussen de bufferopslag en de tank(s) van het voertuig. Om een zo hoog mogelijk rendement van de buffer te verkrijgen, en de vultijd zo kort mogelijk te houden, kan worden gekozen voor een cascade-regeling. Bij een cascade-regeling wordt de totale bufferopslag verdeeld over maximaal drie drukluiken.

**'Slow-fill' installatie**

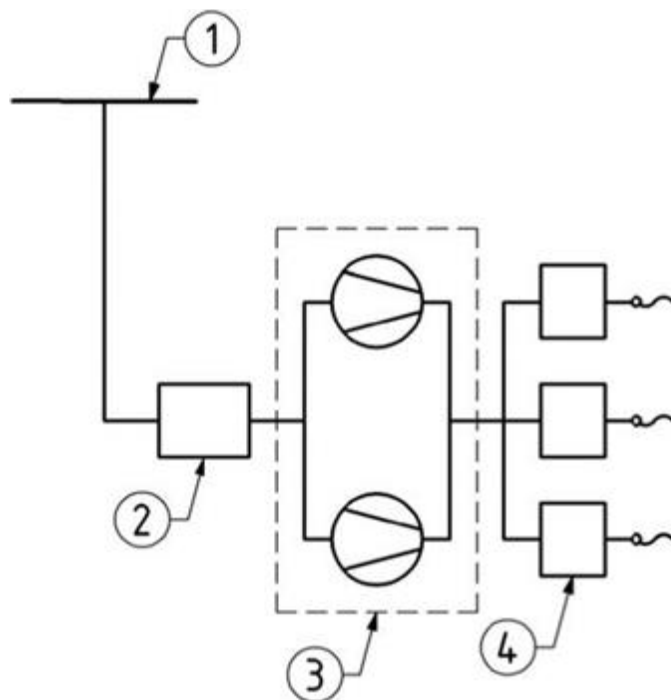
Bij een 'slow-fill' installatie wordt gas via een compressor rechtstreeks in de voorraadcilinders van het voertuig geperst. De 'slow-fill' installatie is zo gedimensioneerd dat de vultijd ligt tussen 6 h en 12 h. De slow-fill wordt daarom meestal toegepast als 's nachts afleveren mogelijk is. Bij een 'slow-fill' installatie

worden in principe meerdere voertuigen aangesloten op de aflevertuistellen (dispensers).

Deze voertuigen worden dan langzaam, (en)gelijktijdig, gevuld. Door de lange beschikbare vultijd kan de compressor soms kleiner uitgevoerd worden dan bij een 'fast-fill' installatie.

CONCEPT

Figuur 2.2 – Schema 'slow-fill' installatie'

**Legenda:**

1. Distributienet
2. Hoofdmeter
3. Compressorinstallatie
4. Aflevert toestel/zuil (dispenser)

Vaak wordt een 'slow-fill' installatie uitgerust met een kleine buffer om ook een beperkte vorm van 'fast-fill' mogelijk te maken.

**Gashoeveelheidsmeter**

De gashoeveelheidsmeter, die wordt toegepast voor het meten van de gasafname aan de hogedrukzijde van het vulstation, wordt meestal geïntegreerd in het aflevert toestel (afleverzuil). Deze gashoeveelheidsmeters kunnen worden uitgebreid met een verbruiksregistratie, bonprinter of zelfs geschikt worden gemaakt voor betaling met creditcards.

## 3 Risicobenadering, scenario's

### 3.1 Basis veiligheidsniveau

Bij het uitvoeren van de activiteiten in deze PGS-richtlijn wordt uitgegaan dat er een basis veiligheidsniveau aanwezig is.

Dit is op te delen in drie aspecten:

1. Beschermende maatregelen die volgens wet- en regelgeving standaard bij de desbetreffende activiteiten nodig zijn;
2. maatregelen die volgens bewezen en geaccepteerde goede praktijken (Good Engineering Practice) niet weg te denken zijn, zowel voor ontwerp, constructie, inbedrijfneming/commissioning, gebruik, onderhoud/modificatie, inspectie en uitbedrijfneming/decommissioning);
3. Good housekeeping, dit is een begrip dat staat voor de algemene zorg bij, netheid en orde van een activiteit of een bedrijfsonderdeel. Good housekeeping is een belangrijke factor bij het voorkomen van gevaarlijke situaties en er wordt vanuit gegaan dat een bedrijf deze zaken op orde heeft zoals ook is beschreven in de zorgplicht artikelen van de Omgevingswet.

Als de installaties of activiteiten die onder deze PGS-richtlijn vallen, dusdanig complex zijn dat dat hiervoor een veiligheidszorgsysteem nodig is, kan gebruik worden gemaakt van zorgsystemen conform ISO 140001, OHSAS 180001, het BRZO, NTA 8620 of een vergelijkbaar systeem.

### 3.2 Algemene informatie risicobenadering

Deze PGS-richtlijn is gebaseerd op een risicobenadering waarbij op een systematische wijze doelen en maatregelen zijn geformuleerd.

Op basis van kennis en kunde van deskundigen van bedrijfsleven en overheid zijn verschillende scenario's geïdentificeerd. Een scenario is een reeks opeenvolgende gebeurtenissen die leiden tot een ongewenste (gevaarlijke) gebeurtenis. De scenario's met een middelhoog tot hoog risico zijn in deze PGS-richtlijn beschreven. Het risico is altijd een combinatie van de ernst van de gevolgen (effect) van een (ongewenste) gebeurtenis en de waarschijnlijkheid (kans) dat de gebeurtenis zich voordoet (risico is kans x effect).

Let op! De scenario's met een lager risico worden niet in deze PGS-richtlijn behandeld. Dit betekent echter niet dat een bedrijf daar geen aandacht aan hoeft te besteden. Ook wordt in veel gevallen dit lagere risico bereikt door maatregelen die reeds in andere wetgeving, internationale richtlijnen e.d. zijn geborgd. Duidelijk mag zijn dat de opgenomen scenario's niet in de plaats komen van bestaande verplichtingen, zoals de verplichting aan bedrijven in de PED (Pressure Equipment Directive) om voor hun installatie een risicoanalyse uit te voeren.

De maatregelen die daar uit voortvloeien komen niet als normerende teksten terug in deze PGS-richtlijn.

Op basis van een scenario is een doel beschreven om er voor te zorgen dat de ongewenste gebeurtenis zo veel mogelijk wordt beperkt of voorkomen. Soms zijn er meerdere scenario's die met hetzelfde doel gedekt kunnen worden. Per doel zijn er (soms meerdere) maatregelen uitgewerkt die er samen voor moeten zorgen dat aan het doel wordt voldaan. Een maatregel kan van belang zijn in relatie tot meerdere doelen. De risicobenadering geeft de gebruiker van de PGS-richtlijn meer inzicht in het 'waarom' van opgenomen maatregelen.

Voor een toelichting op de PGS-risicobenadering wordt verwezen naar bijlage G.

De risicobenadering is uitgevoerd in sessies met het PGS 25-team, onder begeleiding van een externe deskundige, en is gebaseerd op een representatieve gangbare aardgas-afleverinstallatie. De opgenomen scenario's zijn daarmee zeker niet uitputtend. Er kunnen zich bij een installatie ook andere scenario's voordoen.

**Samenvattend:**

In deze PGS-richtlijn is gebruik gemaakt van een risicobenadering om mogelijke scenario's in kaart te brengen. Deze aanpak biedt de lezer inzicht waarom de maatregelen in deze PGS-richtlijn zijn opgenomen. Deze benadering is niet uitputtend, ook andere scenario's kunnen zich voordoen. De uitgevoerde analyse komt niet in de plaats van andere verplichtingen uit wet- en regelgeving.

### 3.3 Beschrijving scenario's op hoofdlijnen

In deze paragraaf zijn de scenario's beschreven die realistisch en relevant zijn voor aardgas-afleverinstallaties. De scenario's zijn onderverdeeld in categorieën van directe oorzaken: corrosie, erosie, externe oorzaken, natuurlijke oorzaken, impact, overdruk, onderdruk, lage temperatuur, hoge temperatuur, trillingen, menselijke fouten tijdens gebruik, wijziging of onderhoud en overschrijding belastinggrenzen.

Bij ieder scenario (S1, S2 etc.) zijn de nummers van doelen (hoofdstuk 6) aangegeven die hieruit volgen.

**Tabel 3.1 – scenario's van toepassing op de installatie vanaf het gasnet tot en met de afleverzuil**

S1	<p>Oorzaak: Een lekkage treedt op in het compressorgebouw, waarna de monteur het compressorgebouw binnengaat voor onderhoud (geen ventilatie aanwezig).</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- gas/CNG komt vrij</li><li>- er bestaat een risico op verstikking van de aanwezigen</li><li>- de gezondheid van de aanwezigen kan worden aangetast</li><li>- persoonlijk letsel bij het personeel kan ontstaan</li><li>- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie</li><li>- na een brand of explosie treden domino-effecten op</li><li>- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie</li><li>- domino-effecten treden op na een brand of explosie</li></ul>	D1
S2	<p>Oorzaak: Schade aan leidingen of overige onderdelen van de installatie door de impact van een voertuig (tegen de technische ruimte of het compressorgebouw).</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- schade aan het gebouw</li><li>- schade aan de installatie en/of de buffertanks</li><li>- gas/CNG komt vrij</li><li>- de gezondheid van de aanwezigen kan worden aangetast</li><li>- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie</li><li>- een brand of een explosie kan leiden tot persoonlijk letsel van het personeel (bij een bemande locatie)</li><li>- persoonlijk letsel van derden kan ontstaan door een brand of een explosie</li><li>- domino-effecten treden op na een brand of explosie</li></ul>	D2
S3	<p>Oorzaak: Een externe brand nabij de aardgasaflever-installatie.</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- de externe brand (bij de shop of plasbranden) straalt de aardgasaflever-installatie aan</li><li>- de aardgasaflever-installatie warmt op tot boven de ontwerptemperatuur</li><li>- het buffervat explodeert</li><li>- de explosie richt schade aan de omgeving aan</li><li>- een brand of de explosie kan leiden tot persoonlijk letsel van het personeel (bij een bemande locatie)</li><li>- persoonlijk letsel van derden kan ontstaan door een brand of een explosie</li></ul>	D3
S4	<p>Oorzaak: Beperkte lekkages ontstaan in de installatie ('NPR 7910' lekkages, zweten).</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- aardgas/CNG stroomt uit</li><li>- accumulatie van aardgas treedt op in het compressorgebouw</li></ul>	D1



- bij ontsteking ontstaat een brand of explosie

S5 Oorzaak: Een lekkage ontstaat in het compressorgebouw, waarna een onbevoegde werknemer het compressorgebouw binnengaat tijdens normaal bedrijf. D4

Gevolgen:

- de werknemer wordt blootgesteld aan gas/CNG tijdens het betreden van de ruimte
- er bestaat een kans op verstikking
- persoonlijk letsel bij het personeel kan ontstaan
- de gezondheid van de aanwezige kan worden aangetast
- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie
- domino-effecten treden op na een brand of explosie

S6 Oorzaak: Er treedt gasuitstroming op naar de op (door een lekkage in de buitenlucht of ten gevolge van een lekkage binnen via de ventilatieopening). D5

Gevolgen:

- gas/CNG komt vrij
- verstikking is niet waarschijnlijk
- gezondheidseffecten worden niet verwacht
- kleine lekkages zullen in de buitenlucht niet leiden tot de vorming van een explosief mengsel
- een grote lekkage kan na ontsteking leiden tot een brand of een explosie
- een brand of een explosie (bij een bemande locatie) kan leiden tot persoonlijk letsel van het personeel
- persoonlijk letsel van derden kan ontstaan door een brand of een explosie
- domino-effecten treden op na een brand of explosie

S7 Oorzaak: Door graafwerkzaamheden raakt een ondergrondse leiding beschadigd. D10

Gevolgen:

- schade aan de leidingen
- gas/CNG komt vrij
- kleine lekkages zullen in de buitenlucht niet leiden tot de vorming van een explosief mengsel
- gezondheidseffecten worden niet verwacht
- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie (bij een grote lekkage)
- een brand of een explosie kan leiden tot persoonlijk letsel van het personeel (bij een bemande locatie)
- persoonlijk letsel van derden kan ontstaan door een brand of een explosie
- domino-effecten treden op na een brand of explosie

S8	<p>Oorzaak: De installatie is niet vrij van CNG en is niet drukloos bij het uitvoeren van onderhoud.</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- zie scenario 'Lekkage binnen tijdens onderhoud'</li></ul> <p>de impact van onderdelen van de installatie kan letsel veroorzaken</p>	D6
S9	<p>Oorzaak: Terugstroming van gas naar het gasnet door een defecte interne terugslagklep in de compressor.</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- terugstroming naar het gasnet</li><li>- de druk in het gasnet wordt verhoogd / deze druktoename zal echter beperkt zijn (afhankelijk van de capaciteit van het gasnet)</li><li>- schade, zoals vervorming en breuk, van het gasnet kan ontstaan</li><li>- schade, zoals vervorming en breuk, aan de toevoerleiding kan ontstaan waardoor gas/CNG kan vrijkomen</li><li>- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie (bij een grote lekkage)</li><li>- een brand of een explosie kan leiden tot persoonlijk letsel van het personeel (bij een bemande locatie)</li><li>- persoonlijk letsel van derden kan ontstaan door een brand of een explosie</li><li>- domino-effecten treden op na een brand of explosie</li></ul>	D7
S10	<p>Oorzaak: Bij het ontwerp van de installatie is gekozen voor materiaal dat hiervoor niet geschikt is.</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- de integriteit van de installatie faalt</li><li>- een lekkage van aardgas treedt op</li><li>- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie</li></ul>	D8
S11	<p>Oorzaak: Een onjuiste slangkeuze (tussen de compressor en de buffer of bij het gebruik van hydrauliekslangen en afleverslangen).</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- een lekkage van aardgas treedt op waardoor er kans is op een brand of explosie</li><li>- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie</li></ul>	D8
S12	<p>Oorzaak: Ontsteking van het, via de afblaasveiligheid afgeblazen</p>	D9

aardgas, vindt plaats door een onbekende oorzaak.

Gevolgen:

- een fakkelbrand treedt op bij de afblaasveiligheid
- de fakkelbrand genereert een warmtestraling op de omgeving
- secundaire branden van gebouwen in de nabijheid kunnen optreden

S13 Oorzaak: aanwezigheid van water in het aardgas leidt tot corrosie van de installatie. D8

Gevolgen:

- op termijn leidt corrosie tot lekkage uit de leidingen en overige onderdelen
- gas/CNG komt vrij
- gezondheidseffecten niet verwacht
- kleine lekkages zullen in de buitenlucht niet leiden tot vorming explosief mengsel
- een grote lekkage kan na ontsteking leiden tot een brand of een explosie (dit is bij corrosie niet waarschijnlijk)
- een lekkage binnen kan tot persoonlijk letsel bij werknemers leiden
- een lekkage buiten kan ook tot persoonlijk letsel bij derden leiden
- domino-effecten treden op na een brand of explosie

S14 Oorzaak: Water (regenwater) komt in de goot met CNG-leidingen waardoor de leidingen corroderen (deze constructie wordt bij nieuwe installaties weinig toegepast). D8

Gevolgen:

- aantasting van de leidingen
- uitwendige corrosie heeft lekkage van de leiding tot gevolg
- gas/CNG komt vrij
- gezondheidseffecten worden niet verwacht
- kleine lekkages zullen in de buitenlucht niet leiden tot de vorming van een explosief mengsel
- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie (een grote lekkage wordt niet verwacht)
- een brand of een explosie kan leiden tot persoonlijk letsel van het personeel (bij een bemande locatie)
- persoonlijk letsel van derden kan ontstaan door een brand of een explosie
- domino-effecten treedt op na een brand of explosie

S15 Oorzaak: Door zetting van de bodem of een aardbeving raakt de aardgas-afleverinstallatie of de ondergrondse delen hiervan D10

beschadigd.

Gevolgen:

- schade aan leidingen of aan overige onderdelen van de installatie
- vrijkomen van gas/CNG
- gezondheidseffecten worden niet verwacht
- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie
- een brand of een explosie kan leiden tot persoonlijk letsel van het personeel (bij een bemande locatie)
- persoonlijk letsel van derden kan ontstaan door een brand of een explosie
- domino-effecten treden op na een brand of explosie

S16 Oorzaak: Vandalisme na toegang bij de compressor of het bufferinstallatie door onbevoegden. D11

Gevolgen:

- schade aan de installatie
- gas/CNG komt vrij
- persoonlijk letsel van derden kan ontstaan

S17 Oorzaak: Een lekkage in het compressorgebouw tijdens het in bedrijf zijn van de watergekoelde compressor wordt waargenomen door het publiek. D1

Gevolgen:

- de meest waarschijnlijk oorzaak voor een ernstige gaslekkage in het gebouw is een lekkage bij de compressor. Een lekkage bij de droger en het blowdown-vat is minder waarschijnlijk.
- een explosief mengsel vormt zich in het gebouw
- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie
- een brand of de explosie kan leiden tot persoonlijk letsel van werknemers of derden (dit is een beperkte kans op blootstelling, omdat de tijdsduur dat het gas/luchtmengsel zich binnen de explosiegrenzen bevindt, beperkt is en de kans op blootstelling beperkt is)
- bij ontsteking van het gas/luchtmengsel buiten het gebouw (uitstroming via ventilatieopening) is er een kans op een fakkelbrand of wolkbrand
- persoonlijk letsel van werknemers of derden kan ontstaan door warmtestraling

S18 Oorzaak: Lage aanvoerdruk van het gasnet. D12

Gevolgen:

- lucht wordt mogelijk aangezogen
- een explosief mengsel vormt zich en wordt gecompriëerd
- een explosief mengsel belandt in het voertuig (de motor)

S19 Oorzaak: Lage zuigdruk in de installatie (door een gesloten afsluiter, D12 of overcapaciteit van de compressor).

Gevolgen:

- lucht wordt mogelijk aangezogen
- een explosief mengsel vormt zich en wordt gecomprimeerd
- een explosief mengsel belandt in het voertuig (de motor)

S20 Oorzaak: Niet KVI-plichtige, ondeskundige reparaties of wijzigingen D13 vinden plaats aan de installatie.

Gevolgen:

- onjuist materiaal wordt aangebracht
- het materiaal is van onvoldoende laskwaliteit
- dit leidt tot lekkage aan de leidingen en overige equipment
- hierdoor komt gas/CNG vrij
- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie

S21 Oorzaak: Een brand buiten de bufferopslag straalt de bufferopslag D3 met stalen tanks aan.

Gevolgen:

- de temperatuur in de bufferopslag wordt hoger waardoor de druk in de bufferopslag oploopt en het materiaal kan verzwakken
- de bufferopslag faalt onmiddellijk
- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie

S22 Oorzaak: Een onderdeel van de aardgasaflever-installatie faalt tijdens D13 persbeproevingen, die bij een herkeuring van de installatie worden uitgevoerd.

Gevolgen:

- componenten kunnen falen bij de persbeproeving
- bij een persbeproeving met stikstof: inert gas komt onder hoge druk vrij (effectafstand door losschieten componenten is ongeveer 30 m)
- bij een persbeproeving met water: water onder hoge druk komt vrij (effectafstand door losschieten componenten is ongeveer 5 m)
- mogelijk schieten componenten los
- bij blootstelling kan persoonlijk letsel optreden

S23	Oorzaak: Fouten bij het onderhoud aan de aardgasleiding. Specifiek het verwarren van de lagedruk aardgasleiding en de hogedruk aardgasleiding bij afleveren in een gebouw.	D13
	Gevolgen:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- gasuitstroming vindt plaats</li><li>- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie</li><li>- een brand of de explosie kan leiden tot persoonlijk letsel van derden</li></ul>	
S24	Oorzaak: Trillingen bij de compressor.	D8
	Gevolgen:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- ontstaan van interne schade aan de compressor</li><li>- de koppelingen worden losgetrild en er ontstaan mechanische spanningen</li><li>- gas/CNG komt vrij</li><li>- een explosief mengsel vormt zich in de compressoruimte</li><li>- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie</li></ul>	
S25	Oorzaak: Het foutief achterlaten van de inlaatafsluiter (seal werkt alleen bij overdruk) zorgt voor een lage gasdruk aan de zuigzijde en daardoor voor het aanzuigen van buitenlucht.	D13
	Gevolgen:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- buitenlucht komt in de aardgas</li><li>- het gas/lucht-mengsel wordt aangezogen door de compressor</li><li>- mogelijk ontstaat een explosie in de compressor</li><li>- dit leidt tot mechanische schade aan de compressor</li><li>- bij aanwezigheid van de monteur loopt hij mogelijk persoonlijk letsel op</li><li>- buiten het compressorgebouw worden geen gevolgen verwacht</li></ul>	
S26	Oorzaak: Een leidingbreuk treedt op door verzakking van de gastoevoer en -afvoer van het compressorgebouw.	D10
	Gevolgen:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- door een verzakking kunnen de leidingen op spanning komen te staan en kunnen ze breken</li><li>- gas stroomt uit</li><li>- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie</li></ul>	
S27	Oorzaak: Corrosie van de ondergrondse leidingen.	D14
	Gevolgen:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- op termijn kan een ondergrondse lekkage ontstaan</li><li>- ontsteking leidt tot een fakkelbrand</li><li>- persoonlijk letsel bij derden kan ontstaan</li></ul>	
S28	Oorzaak: Corrosie van een leiding in een open of gesloten goot	D14

(bij koppelingen met knel- of schroefverbindingen)

Gevolgen:

- op termijn kan een lekkage ontstaan met een explosieve atmosfeer in de gesloten goot als gevolg
- bij ontsteking volgt een explosie van dit gas/lucht-mengsel in de goot
- persoonlijk letsel bij derden kan ontstaan

S29 Oorzaak: Afblazen van het aardgas uit de aardgas-aflerinstallatie voor onderhoud. D13

Gevolgen:

- de monteur kan een afsluiter openen met een grotere capaciteit dan de afblaasafsluiter
- aardgas stroomt uit op een veilige locatie, maar met een groter debiet dan in de uitgangspunten voor de ATEX-zonering is vastgelegd
- er kunnen zich ontstekingsbronnen binnen de wolk met het gas/lucht-mengsel bevinden
- bij ontsteking ontstaat een fakkelbrand
- aanstraling van objecten in de omgeving wordt niet verwacht, omdat de monteur direct kan ingrijpen

S30 Oorzaak: Ontsteking van vrijgekomen aardgas tijdens het loskoppelen (bij openbare CNG-stations). D15

Gevolgen:

- bij afkoppelen komt een geringe hoeveelheid aardgas vrij waardoor bij ontsteking door statische elektriciteit mogelijk een brand of explosie ontstaat

S31 Oorzaak: Ontsteking van vrijgekomen aardgas tijdens het loskoppelen zonder retourslang naar de centrale afblaasvoorziening (veelal bij niet openbare CNG-tankstations). D15

Gevolgen:

- bij afkoppelen komt een geringe hoeveelheid aardgas vrij waardoor bij ontsteking door statische elektriciteit mogelijk een brand of explosie ontstaat

S32 Oorzaak: Een beperkte lekkage vanuit de dispenser naar buiten (via openingen). D16

Gevolgen:

- dispersie van aardgas vanuit de dispenser naar de omgeving
- bij ontsteking kan een beperkte wolkbrand ontstaan
- een wolkbrand kan leiden tot persoonlijk letsel van derden

S33	<p>Oorzaak: Een brand vanuit de afblaasveiligheid van de aardgasafleve-installatie straalt de omgeving aan.</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- bij het afblazen vanuit de afblaasveiligheid komt aardgas vrij</li><li>- na ontsteking hiervan volgt een fakkelbrand</li><li>- hierdoor worden gebouwen in de omgeving aangestraald</li><li>- een externe brand ontstaat</li></ul>	D9
S34	<p>Oorzaak: Een fout tijdens de bediening van de installatie (niet bij het afleveren), zoals de compressor handmatig starten bij een volle buffer of een onjuiste instelling/ handeling bij de PLC.</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- afblazen van CNG/aardgas vindt plaats via de veiligheidsklep naar een veilige locatie</li><li>- veiligheidsvoorzieningen komen in werking bij overdruk</li></ul>	D17
S35	<p>Oorzaak: Lekkage tijdens normaal bedrijf van de installatie.</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- milieuschade</li></ul>	D16
S36	<p>Oorzaak: De aanwezigheid van het water in het aardgas leidt tot hydraatvorming.</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- hydraatvorming in de installatie</li><li>- verstopping van de installatie is mogelijk</li><li>- afhankelijk van de (buiten)temperatuur kan de installatie dichtvriezen tijdens het afleveren</li><li>- er worden geen veiligheidsgevolgen verwacht. Er is slechts sprake van een kwaliteitsprobleem</li></ul>	D8
S37	<p>Oorzaak: Aantasting van de ondergrondse kabels.</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- mogelijke stroomuitval, zie scenario 'Stroomuitval'</li><li>- veroorzaakt operationele problemen, waaronder met het noodstopsysteem</li></ul>	D8



S38 Oorzaak: (Zeer) lage omgevingstemperatuur. D8

Gevolgen:

- toename van het risico op hydraatvorming
- hierdoor ontstaan operationele problemen
- verstopping van de installatie is mogelijk
- afhankelijk van de (buiten)temperatuur kan de installatie dichtvriezen tijdens afleveren
- Er worden geen veiligheidsgevolgen verwacht. Er is slechts sprake van een kwaliteitsprobleem

S39 Oorzaak: Effecten op de omgeving vanwege diverse oorzaken bij de installatie. D9

Gevolgen:

- persoonlijk letsel van derden kan ontstaan
- domino-effecten treden op na een brand of explosie

S40 Oorzaak: Een interne lekkage van de inblokafsluiters tussen de hogedrukbuffer en het gasnet, waardoor het lagedrukdeel een hoge druk te verwerken kan krijgen. D7

Gevolgen:

- terugstroming van gas vanuit de hogedrukbuffer naar het lagedruksysteem
- er ontstaat drukopbouw in het lagedruksysteem dat is aangesloten op het aardgasnet
- een daaropvolgende overdruk in het gasnet is niet realistisch vanwege zowel de geringe inhoud van de gasbuffer ten opzichte van het gasnet als het beperkte debiet bij een lekkage

S41 Oorzaak: KVI-plichtige wijzigingen en reparaties vinden plaats aan de installatie. D6

Gevolgen:

- onjuist materiaal wordt aangebracht
- het materiaal is van onvoldoende laskwaliteit
- dit leidt tot lekkage aan de leidingen en overige uitrusting
- hierdoor komt gas/CNG vrij
- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie

De gevolgen zijn niet in detail uitgewerkt

S42	<p>Oorzaak: Hoge druk in de installatie (compressor stopt niet, hoge temperatuur, temperatuur verschillen).</p> <p>Gevolgen: niet in detail besproken, ontwerp conform PED en WWDA (type goedkeur) en machinerichtlijn.</p>	D8
S43	<p>Oorzaak: Uitval van de koeling van de compressor.</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de temperatuur kan tot 300°C toenemen</li> <li>- de integriteit van de opslag kan falen door de hoge temperatuur</li> <li>- een uitstroom van aardgas wordt niet verwacht</li> </ul> <p>er worden geen veiligheidsgevolgen voorzien</p>	D8
S44	<p>Oorzaak: Stroomuitval door bijvoorbeeld een blikseminslag.</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de installatie valt uit en de compressor stopt plotseling</li> <li>- geen directe gevolgen</li> </ul> <p>geen gevolgen voor de veiligheid</p>	D8
S45	<p>Oorzaak: Lucht uitval (ten behoeve van het ESD systeem).</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de installatie valt uit</li> <li>- geen directe gevolgen</li> </ul> <p>geen gevolgen voor de veiligheid</p>	D8
S46	<p>Oorzaak: Een lekkage of breuk aan de flexibele verbinding van de compressor.</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aardgas stroomt uit in de compressorruimte</li> </ul> <p>dit is niet in detail behandeld, uit de ervaring blijken geen problemen.</p>	D8

**Tabel 3.2 – scenario's van toepassing op het afleveren (tanken) van CNG met “fast-fill” installaties**

S47	<p>Oorzaak: Door een impact ontstaat schade aan een leiding of de overige onderdelen van de installatie (een voertuig komt tegen de</p>	D2
-----	---	----

dispenser aan).

Gevolgen:

- er is schade aan de dispenser
- hierdoor komt gas/CNG vrij
- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie
- persoonlijk letsel van het personeel kan ontstaan (bij een bemande locatie)
- persoonlijk letsel bij derden kan ontstaan
- domino-effecten na een brand of explosie kunnen optreden

S48 Oorzaak: Overvullen van de brandstoftank van de auto door storingen aan de aardgas-afleverinstallatie (meer dan 200 bar bij 15°C). D18

Gevolgen:

- het materiaal van de brandstoftank vermoeit bij herhaaldelijk overvullen van de brandstoftank (bij het ontwerp van de brandstoftank is geanticipeerd op 10 maal overvullen)
- de brandstoftank van de auto faalt onmiddellijk (kans het grootst bij vulinstallatie)
- de kans van het scenario is afhankelijk van de uitvoering van de aardgasafleverinstallatie
- inzittenden van het voertuig kunnen overlijden

S49 Oorzaak: Aflevering kan niet stoppen door een falende regeling als de bufferdruk hoger is dan 250 bar. D18

Gevolgen:

- de tank in de auto komt op overdruk
- de tank in de auto explodeert

S50 Oorzaak: Een slangbreuk ontstaat door onbekende oorzaak bij afleveren in een gebouw. D19

Gevolgen:

- aardgas komt mogelijk vrij vanuit de afleverslang
- een explosief mengsel vult het gebouw
- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie
- persoonlijk letsel kan ontstaan

S51 Oorzaak: Wegrijden met het voertuig zonder de afleverslang los te koppelen (voertuig van na 2012), terwijl ook een ander voertuig tankt. D20

Gevolgen:

- gas stroomt uit via de vulnippel, slang of dispenser
- de brandstoftank stroomt leeg via vulnippel, slang of dispenser
- ontsteking van het vrijgekomen gas kan leiden tot een

- fakkelbrand
- persoonlijk letsel bij derden kan ontstaan

**Tabel 3.3 – scenario's van toepassing op het afleveren met time fill installaties**

S52	<p>Oorzaak: Schade aan leidingen of overige onderdelen van de installatie door de impact van een voertuig.</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- schade aan het gebouw</li> <li>- schade aan de installatie en/of de buffertanks</li> <li>- gas/CNG komt vrij</li> <li>- gezondheidseffecten kunnen optreden</li> <li>- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie</li> <li>- een brand of explosie kan leiden tot persoonlijk letsel van het personeel (bij een bemande locatie)</li> <li>- persoonlijk letsel van derden kan ontstaan door een brand of een explosie</li> <li>- domino-effecten na een brand of explosie kunnen optreden</li> </ul>	D2
S53	<p>Oorzaak: Een externe brand nabij de aardgasaflever-installatie.</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de externe brand (bij de shop of plasbranden) straalt de aardgasaflever-installatie aan</li> <li>- de aardgasaflever-installatie warmt op tot boven de ontwerptemperatuur</li> <li>- het buffervat explodeert</li> <li>- de explosie richt schade aan de omgeving aan</li> <li>- een brand of explosie kan leiden tot persoonlijk letsel van het personeel (bij een bemande locatie)</li> <li>- persoonlijk letsel van derden kan ontstaan door een brand of de explosie</li> </ul>	D3
S54	<p>Oorzaak: Graafwerkzaamheden waardoor er schade optreedt aan ondergrondse leidingen.</p> <p>Gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- schade aan de leidingen</li> <li>- gas/CNG komt vrij</li> <li>- kleine lekkages zullen in de buitenlucht niet leiden tot de vorming van een explosief mengsel</li> <li>- gezondheidseffecten worden niet verwacht</li> <li>- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie (bij een grote lekkage)</li> <li>- een brand of explosie kan leiden tot persoonlijk letsel van het personeel (bij een bemande locatie)</li> <li>- persoonlijk letsel van derden kan ontstaan door een brand of een explosie</li> <li>- domino-effecten na een brand of explosie kunnen optreden</li> </ul>	D10

S55 Oorzaak: Een onjuiste materiaalkeuze bij de afleverslang (ontwerp). D8

Gevolgen:

- een lekkage van aardgas treedt op
- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie

S56 Oorzaak: Water bevindt zich in de goot met CNG-leidingen waardoor D8 de leidingen corroderen.

Gevolgen:

- de leidingen worden aangetast
- uitwendige corrosie leidt tot een lekkage van de leiding
- mogelijk komt gas/CNG vrij
- kleine lekkages zullen in de buitenlucht over het algemeen niet leiden tot de vorming van een explosief mengsel
- na ontsteking van het gas ontstaat mogelijk een brand of explosie
- een brand of explosie kan leiden tot persoonlijk letsel van het personeel (bij een bemande locatie)
- persoonlijk letsel bij derden kan ontstaan
- domino-effecten na een brand of explosie kunnen optreden

S57 Oorzaak: Zettingen, aardbevingen. D10

Gevolgen:

- schade ontstaat aan leidingen of aan overige onderdelen van de installatie
- vrijkomen van gas/CNG
- gezondheidseffecten worden niet verwacht
- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie
- een brand of explosie kan leiden tot persoonlijk letsel van het personeel (bij een bemande locatie)
- persoonlijk letsel van derden kan ontstaan door een brand of een explosie
- domino-effecten treden op na een brand of explosie

S58 Oorzaak: Niet KVI-plichtige, ondeskundige reparaties of wijzigingen D13 vinden plaats aan de installatie.

Gevolgen:

- onjuist materiaal wordt aangebracht
- het materiaal is van onvoldoende laskwaliteit
- dit leidt tot lekkage aan de leidingen en overige equipment
- hierdoor komt gas/CNG vrij
- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie

S59 Oorzaak: KVI-plichtige wijzigingen en reparaties vinden plaats aan de D13 installatie.

Gevolgen:

- onjuist materiaal wordt aangebracht
- het materiaal is van onvoldoende laskwaliteit
- dit leidt tot lekkage aan de leidingen en overige equipment
- hierdoor komt gas/CNG vrij
- na ontsteking van het gas ontstaat een brand of explosie
- de gevolgen zijn niet in detail uitgewerkt

S60 Oorzaak: Corrosie van de ondergrondse leidingen. D8

Gevolgen:

- op termijn kan een ondergrondse lekkage ontstaan
- ontsteking leidt tot een fakkelbrand
- persoonlijk letsel bij derden kan ontstaan

S61 Oorzaak: Corrosie van een leiding in een open of gesloten goot (bij koppelingen met knel- of schroefverbindingen). D8

Gevolgen:

- op termijn kan een lekkage ontstaan met een explosieve atmosfeer in de gesloten goot als gevolg
- bij ontsteking volgt een explosie van dit gas/lucht-mengsel in de goot
- persoonlijk letsel bij derden kan ontstaan

S62 Oorzaak: Een slangbreuk treedt door een onbekende oorzaak op in de buitenlucht. D24

Gevolgen:

- aardgas stroomt uit vanuit de afleverslang, gevoed door de compressor (een continue stroom van aardgas treedt op)
- brand/explosiegevaar
- bij blootstelling kan persoonlijk letsel ontstaan
- mogelijk escalatie van brand naar andere voertuigen

S63 Oorzaak: Ontsteking van vrijgekomen aardgas tijdens het loskoppelen zonder retourslang naar de centrale afblaasvoorziening (veelal bij niet openbare CNG-tankstations). D25

Gevolgen:

- bij afkoppelen komt een geringe hoeveelheid aardgas vrij
- bij ontsteking door statische elektriciteit ontstaat mogelijk een brand of explosie

S64	Oorzaak: Een beperkte lekkage vanuit een koppeling bij de time fill installatie naar buiten.	D16
	Gevolgen:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- dispersie van aardgas vanuit de dispenser naar de omgeving</li><li>- bij ontsteking kan een beperkte wolkbrand ontstaan</li><li>- persoonlijk letsel van derden door een wolkbrand</li></ul>	
S65	Oorzaak: Een brand vanuit de afblaasveiligheid van de aardgasaflever-installatie de omgeving aan.	D26
	Gevolgen:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- bij afblazen vanuit de afblaasveiligheid komt aardgas vrij</li><li>- na ontsteking hiervan volgt een fakkelbrand</li><li>- hierdoor worden gebouwen in de omgeving aangestraald</li><li>- een externe brand ontstaat</li></ul>	
S66	Oorzaak: Lekkage tijdens normaal bedrijf van de installatie	D16
	Gevolgen:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- milieuschade</li></ul>	
S67	Oorzaak: Stroomuitval (bijvoorbeeld blikseminslag).	D8
	Gevolgen:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- de installatie valt uit en de compressor stopt plotseling</li><li>- geen directe gevolgen/geen gevolgen voor de veiligheid</li></ul>	

## Deel B – Doelen en maatregelen

(Deel B is normatief)

CONCEPT



## 4 Richtingaanwijzer wet- en regelgeving

### 4.1 Inleiding

Deel B van deze richtlijn beschrijft de doelen die worden beoogd en de maatregelen die getroffen moeten worden om de veiligheid te waarborgen.

Iedere maatregel beoogt een bepaald belang te dienen, te weten:

- omgevingsveiligheid;
- arbeidsveiligheid, of
- brandbestrijding en rampenbestrijding.

De meeste maatregelen dienen meerdere belangen. Met het aangeven van het belang wordt duidelijk gemaakt dat:

- de maatregelen die zijn gesteld in het belang van de omgevingsveiligheid moeten worden nageleefd op grond van het Bal. In hoofdstuk 7 zijn deze maatregelen aangeduid met de letter O en met BO als het om brandpreventie en brandbestrijding gaat.
- de maatregelen die zijn gesteld in het belang van de arbeidsveiligheid moeten worden nageleefd op grond van de Arbeidsomstandighedenwet in hoofdstuk 7 zijn deze maatregelen aangeduid met de letter A.
- de maatregelen die zijn gesteld in het belang van de brand- of de rampenbestrijding moeten worden nageleefd op grond van de Wet veiligheidsregio's in hoofdstuk 7 zijn deze maatregelen aangeduid met de letters BR.

Iedere maatregel geeft uitwerking aan een of meerdere doelen en moet ter voorkoming van een scenario of ter beperking van de gevolgen daarvan. In Deel B komen eerst de doelen aan bod en vervolgens de maatregelen. De doelen zijn gekoppeld aan scenario's uit hoofdstuk 3 en de maatregelen zijn gekoppeld aan doelen uit hoofdstuk 6.

#### 4.1.1 Omgevingswet

De Omgevingswet gaat over de fysieke leefomgeving en activiteiten die daar gevolgen voor (kunnen) hebben. Het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) bevat onder andere

regels voor milieubelastende activiteiten. Met het oog op het waarborgen van de veiligheid zijn in het Bal regels gesteld over activiteiten met gevaarlijke stoffen.

### **Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)**

Paragraaf 4.36 van het Bal bevat regels met het oog op het waarborgen van de veiligheid bij het tanken van motorvoertuigen met CNG. Om de veiligheid te waarborgen moeten veiligheidsafstanden in acht worden genomen. Daarnaast is in artikel 4.489 van het Bal bepaald dat bij het afleveren van CNG moet worden voldaan aan deze PGS. Ook de tankinstallatie, de bufferopslag en de daarbij behorende leidingen moeten voldoen aan deze PGS. Daarbij gelden drie aandachtspunten:

4. het toepassingsbereik van het Bal in relatie tot de reikwijdte van deze PGS;
5. het oogmerk van het Bal in relatie tot de belangen van deze PGS;
6. de mogelijkheid om gelijkwaardige maatregelen te treffen.

#### *Reikwijdte*

De reikwijdte van deze PGS-richtlijn is ruimer dan het toepassingsbereik van paragraaf 4.36 van het Bal. Die paragraaf van het Bal is namelijk alleen van toepassing op het afleveren van CNG aan motorvoertuigen voor het wegverkeer, met een tankinstallatie die een nominale tankdruk heeft van ten minste 200 000 kPa. Het Bal stelt geen regels aan de 'slow-fill' installaties (thuis tankers<sup>1</sup>), het vullen van wisselreservoirs van hef- en transportwerktuigen en reservoirs van tankwagens.

#### *Oogmerk en belangen*

De regels van het Bal zijn gesteld met het oog op het waarborgen van de veiligheid. Dit oogmerk is in deze PGS-richtlijn nader ingevuld met de doelen die zijn omschreven in hoofdstuk 6. Om aan het Bal te voldoen moeten alleen maatregelen worden getroffen die de veiligheid van de omgeving betreffen. Deze maatregelen worden genoemd in hoofdstuk 7. Met de markering 'O' is aangegeven dat de desbetreffende maatregel de veiligheid van de omgeving dient.

#### *Gelijkwaardige maatregelen*

De Omgevingswet en het Bal maken het mogelijk om een andere dan de voorgeschreven maatregel te treffen. Een toestemming vooraf van het bevoegd gezag is daarvoor niet vereist. Het is wel verplicht om dit vooraf te melden. Voorwaarde is dat met de andere maatregel ten minste hetzelfde resultaat wordt bereikt als met de voorgeschreven maatregel is beoogd. Het moet een gelijkwaardige maatregel zijn.

Dit geldt ook voor deze PGS. Meer concreet: waar het Bal voorschrijft dat – met het oog op het waarborgen van de veiligheid – moet worden voldaan aan deze PGS, mag dus ook een andere gelijkwaardige maatregel worden getroffen. De gelijkwaardigheid

wordt getoetst aan het oogmerk van de voorgeschreven maatregel. Zoals hiervoor al is aangegeven, wordt dit oogmerk ingevuld met de doelen van deze PGS. Het gaat er dan om dat in dezelfde mate wordt bijgedragen aan het realiseren van het gestelde doel. Bij de beoordeling van de gelijkwaardigheid spelen de scenario's en de doelen, die zijn weergegeven in de hoofdstukken 3 en 6 van deze PGS, daarom een belangrijke rol.

Let op! Naast een beoordeling op gelijkwaardigheid in het kader van omgevingsveiligheid kan voor een bepaalde maatregel ook een beoordeling zijn vereist op gelijkwaardigheid voor arbeidsveiligheid of brand- en rampenbestrijding.

### Richtingaanwijzer Bal en PGS

Deze milieubelastende activiteit is niet vergunningplichtig op basis van hoofdstuk 3 van het Bal en er wordt in hoofdstuk 4 van het Bal aangegeven dat bij het verrichten van de activiteit moet worden voldaan aan PGS 25.

(LATER IN TE VULLEN) In artikel (...) van het Bal wordt (...) aangewezen als een milieubelastende activiteit. Deze activiteit is niet vergunningplichtig. Op grond van artikel (...) van het Bal moet bij het verrichten van de activiteit worden voldaan aan de regels in paragraaf 4...(…). Eén van deze regels stelt dat bij het verrichten van de activiteit moet worden voldaan aan deze PGS. Een voorbeeld van deze variant is de milieubelastende activiteit het afleveren van CNG.

Omgevingsveiligheid/Bal:	
Om aan artikel 4.489, eerste en tweede lid, van het Bal te voldoen, treft degene die de activiteit verricht de volgende maatregelen:	1.1 t/m 1.16, 1.22 t/m 1.27, 1.29 t/m 1.52, 1.60, 1.63, 2.1 t/m 2.5, 3.1 t/m 3.6, 4.3, 4.4, 4.7, 4.11 t/m 4.14, 5.1 t/m 5.5, 5.8 t/m 5.12, 5.14, 6.2 t/m 6.7.

## 4.2 Arbeidsomstandighedenwet

De Arbeidsomstandighedenwet bevat verplichtingen met het oog op de arbeidsveiligheid. Voor bedrijven waar wordt gewerkt met gevaarlijke stoffen is het voorkomen van ongevallen met die stoffen en het beperken van de gevolgen daarvan voor werknemers, een belangrijk doel. De verplichtingen in de Arbeidsomstandighedenwet zijn geformuleerd als doelvoorschriften. De wet schrijft niet voor hoe deze doelvoorschriften moeten worden nageleefd, maar laat dat aan de bedrijven zelf over. De bedrijven kunnen dit vastleggen in een arbocatalogus. De catalogus beschrijft technieken en manieren, goede praktijken, normen en praktische handleidingen voor veilig en gezond werken. Een arbocatalogus kan op branche- of bedrijfsniveau gemaakt worden. Daarnaast spelen PGS-richtlijnen een belangrijke rol om te bepalen of werkgevers aan hun wettelijke verplichtingen voldoen. De Inspectie SZW betreft de PGS-richtlijnen bij het toezicht op de naleving van de wettelijke voorschriften en de handhaving daarvan. Eventueel kunnen PGS-maatregelen via een

eis tot naleving verplicht worden gesteld door de inspectie SZW. De voorschriften en maatregelen op het gebied van arbeidsomstandigheden zijn aangegeven met de letter A.

Arbeidsomstandighedenwet:	
Om aan de arbeidsomstandighedenwet te voldoen, wordt in ieder geval voldaan aan de volgende maatregelen:	M 1.1, 1.17, 1.18, 1.19, 1.20, 1.12, 1.28, 1.46, 1.47, 1.49, 1.50, 1.51, 1.52 t/m 1.61, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.5, 4.6, 4.9, 4.10, 4.13, 4.15, 5.3, 5.6, 5.7, 5.9, 5.10, 5.12, 5.13, 6.1, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7.

### 4.3 Wet veiligheidsregio's

#### Wet veiligheidsregio's

De veiligheidsregio's hebben tot taak de gemeenten te adviseren over de brandweezorg. Tot de brandweezorg behoort:

- het voorkomen, beperken en bestrijden van brand;
- het beperken van brandgevaar;
- het voorkomen en beperken van ongevallen bij brand.

Daarnaast dragen de veiligheidsregio's zorg voor:

- de voorbereiding op de bestrijding van branden;
- het organiseren van de rampenbestrijding;
- het adviseren van het bevoegd gezag Omgevingswet over brandveiligheidsvoorschriften in omgevingsvergunningen.

Bij de uitvoering van deze taken maken de veiligheidsregio's gebruik van PGS-richtlijnen. Brandveiligheid van bouwwerken in algemene zin is geen onderdeel van deze PGS-richtlijn. De maatregelen die in een PGS-richtlijn zijn gesteld in het belang van de brandbestrijding en rampenbestrijding zijn aangeduid met de letters BR.

Wet op de veiligheidsregio's	
Om aan de Wet op de veiligheidsregio's te voldoen, wordt in iedergeval voldaan aan de volgende maatregelen:	Nvt voor deze publicatie.

## 4.4 Overige wet en regelgeving

### **Overige wet- en regelgeving**

Deze PGS-richtlijn beoogt een zo volledig mogelijke beschrijving te geven van de wijze waarop bedrijven kunnen voldoen aan de eisen die uit wet- en regelgeving voortvloeien.

In bijlage C bij deze PGS-richtlijn is meer informatie opgenomen over de wet- en regelgeving die een relatie heeft met deze PGS-richtlijn. Voor het aardgas-afleverinstallaties zijn bijvoorbeeld het Warenwet besluit drukapparatuur en de ATEX richtlijn van belang.

## 5 Relatie tussen doelen en maatregelen

### 5.1 Inleiding

In Deel B zijn de doelen beschreven die voortvloeien uit de risicobenadering en zijn de maatregelen uitgewerkt die zijn gekoppeld aan de doelen.

De doelen zijn herkenbaar aan een blauw kader en zijn genummerd D1, D2, D3 enz. Maatregelen zijn herkenbaar aan een oranje kader en zijn genummerd als M1.1, M2.1, M3.1 etc. Voor de gebruiker van de richtlijn is duidelijk gemaakt welke wettelijke basis een maatregel heeft (Omgevingswet (O of BO), Arbo (A) en/of Wvr (BR)).

De indeling van het hoofdstuk 6 met de doelen is gebaseerd op de uitgevoerde risicobenadering en de scenario's met het hoogste risico zijn als eerste behandeld.

De indeling van hoofdstuk 7 met de maatregelen is gebaseerd op de indeling van PGS oude stijl.

### 5.2 Koppeling tussen doelen en maatregelen

Hoofdstuk 7 is een beschrijving van de verschillende preventieve en repressieve maatregelen die een invulling geven aan de doelen uit de regelgeving en de daarvan afgeleide doelen zoals opgenomen in hoofdstuk 6. Dit kunnen zowel bouwkundige, (installatie)technische als organisatorische maatregelen zijn. Als deze maatregelen zijn getroffen wordt in ieder geval aan de gestelde doelen voldaan.

De maatregelen zijn voortgekomen uit de verschillende scenario's die kunnen plaatsvinden bij de activiteiten met een aardgas-afleverinstallatie en het risico dat is vastgesteld in de risicoanalyse.

Bij iedere maatregel (M1.1) is aangegeven aan welk doel inhoud wordt gegeven (D1, D2 etc.).

## 6 Doelen

### 6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de doelen beschreven die relevant zijn voor het veilig functioneren van een aardgas-afleverinstallatie. Het is overigens meestal niet mogelijk om het risico geheel tot nul terug te brengen. Met deze doelen is beoogd het risico zoveel mogelijk te beperken.

Bij ieder doel (D1) is aangegeven, met welke maatregelen hieraan kan worden voldaan. Hierbij is een heel korte beschrijving van de maatregel gegeven. De volledige maatregel is beschreven in deel B.

### 6.2 Doelen

D1	De compressorinstallatie in het compressorgebouw is lekdicht. <i>M11.1, M1.2</i>	BO O
D2	Alle onderdelen van aardgas-afleverinstallatie zijn beschermd tegen aanrijden of zondanig gelegen dat aanrijding niet mogelijk is. <i>M1.10, M1.11, M1.18, M5.1</i>	A BO O
D3	Het moet worden voorkomen dat de aardgas-afleverinstallatie of -onderdelen falen doordat deze worden aangestraald met meer dan 10 kW/m <sup>2</sup> als gevolg van een externe brand. <i>M1.14, M1.15, M1.16</i>	BO O
D4	Het moet worden voorkomen dat de installatie wordt betreden door onbevoegden. <i>M1.58</i>	A O
D5	Gaslekkages mogen tijdens normaal bedrijf niet voorkomen. <i>M1.29, M1.40, M4.3, M5.5</i>	A BO O
D6	De werkgever borgt dat een medewerker veilig aan een aardgas-afleverinstallatie, of onderdelen daarvan, kan werken en daarvoor voldoende is opgeleid. Ook voor andere medewerkers die in een ruimte werken waarin de aardgas-afleverinstallatie staat, borgt de werkgever dat zij veilig kunnen werken en daarvoor voldoende zijn	A O

geïnstreerd met het oog op de gevaren van aardgas.

*M1.19, M1.20, M1.21, M1.25, M1.26, M1.28, M1.53, M1.54, M1.55, M1.56, M1.57, M4.2, M4.4, M4.6, M4.7, M4.8, M4.11, M5.7, M5.9, M5.10, M5.12, M5.13, M6.1, M6.5, M6.6, M6.7*

D7 Het moet worden voorkomen dat de hoge druk in de aardgas-afleverinstallatie effect kan hebben op het lagedrukdeel van de installatie of het gasnet. **A BO**

*M1.36, M1.37*

D8 Aardgas-afleverinstallaties zijn op een dusdanige wijze ontworpen en onderhouden dat de tolerantiegrenzen van de toegepaste materialen niet worden overschreden. **A BO**  
**O**

*M1.1, M1.3, M1.4, M1.5, M1.6, M1.8, M1.9, M1.22, M1.23, M1.24, M1.27, M1.29, M1.30, M1.31, M1.32, M1.33, M1.34, M1.36, M1.38, M1.44, M2.1, M3.1, M3.2, M3.3, M3.4, M3.5, M4.15, M5.2, M6.3, M6.4*

D9 De positionering van de afblaasveiligheid moet zodanig zijn dat er geen domino-effect kan optreden naar de omgeving. **BO O**

*M1.16, M1.35, M1.36, M1.40*

D10 Aardgas-afleverinstallaties zijn op een dusdanige wijze geconstrueerd dat zettingen in de bodem worden opgevangen en andere mechanische impact zoveel mogelijk wordt voorkomen. **O**

*M1.3, M1.13, M2.1*

D11 Het moet worden voorkomen dat het compressorgebouw of de ruimte waar de bufferinstallatie zich bevindt kan worden betreden door onbevoegden. **A O**

*M1.58*

D12 Het moet worden voorkomen dat een explosief mengsel ontstaat in het inwendige van de aardgas-afleverinstallatie als gevolg van beperkte aanzuiging van aardgas. **A BO**  
**O**

*M1.45, M4.13*

D13 Onderhoud moet door een deskundig persoon worden uitgevoerd zodat wordt voorkomen dat lekkage of verlies van integriteit of functie van de aardgas-afleverinstallatie kan optreden. **O**

*M1.6, M1.25*

D14 De aardgas-afleverinstallatie mag gedurende de verwachte minimale ontwerplevensduur niet lekken naar de omgeving als gevolg van corrosie. **A O**

*M1.3, M1.7, M1.29, M1.34, M5.14*



D15	Het ontsteken van aardgas door het vrijkomen van aardgas bij het opslaan en afleveren, moet worden voorkomen. <i>M1.2</i>	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> BO <input type="checkbox"/> O
D16	De aardgas-afleverinstallatie is lekdicht. <i>M1.7, M1.29 M1.34</i>	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> BO <input type="checkbox"/> O
D17	Het ontwerp van de installatie moet zodanig zijn dat de bediening ervan niet kan leiden tot gevaarlijke situaties. <i>M1.6</i>	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> O
D18	Overvullen van de brandstoftank van de auto moet worden voorkomen. <i>M1.42</i>	<input type="checkbox"/> O
D19	Het moet worden voorkomen dat er, door een slangbreuk, aardgas vrijkomt, en er een explosief mengsel en/of een verstikkende omgeving ontstaat. <i>M1.2</i>	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> BO <input type="checkbox"/> O
D20	Het moet worden voorkomen dat een ongecontroleerde hoeveelheid gas vrij komt indien een voertuig wegrijdt met een aangekoppelde afleverslang. <i>M5.14</i>	<input type="checkbox"/> O
D21	Het moet worden voorkomen dat een ongecontroleerde hoeveelheid gas vrij komt. <i>M1.39, M4.14</i>	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> BO <input type="checkbox"/> O
D22	Het moet worden voorkomen dat de afleverslang niet op een goede manier wordt teruggehangen door onjuist handelen van de klant. <i>M4.14</i>	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> O
D23	Het moet worden voorkomen dat een potentiaalverschil kan optreden tussen het voertuig en de afleverzuil. <i>M1.42</i>	<input type="checkbox"/> A
D24	Aardgas-afleverinstallaties moeten op dusdanige wijze zijn ontworpen en beveiligd, dat het ongewenst vrijkomen van aardgas wordt voorkomen of beheerst. <i>M1.3, M1.7, M1.17, M1.18, M1.34, M1.39, M1.40, M1.41, M1.43, M1.46, M1.47, M1.48, M1.49, M1.51, M1.52, M1.59, M1.60, M1.61, M1.62, M1.63, M2.2, M2.5, M4.5, M4.6, M4.7, M4.11, M4.12, M5.3, M5.4, M5.6, M5.8,</i>	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> BO <input type="checkbox"/> O

*M5.9, M5.10, M5.11, M5.12, M5.13, M1.03, M6.2*

D25 Het moet worden voorkomen dat aardgas wordt ontstoken door het vrijkomen van kleine hoeveelheden aardgas bij het opslaan en afleveren.

**A** **BO**  
**O**

*M1.22, M4.14*

D26 De positionering van de afblaasveiligheid is zodanig dat geen domino-effect kan optreden naar de omgeving en het moet worden voorkomen dat personen aangestraald kunnen worden met meer dan  $PM\text{ kW/m}^2$ .

**BO** **O**

*M1.35, M1.36*

# 7 Maatregelen

## 7.1 Ontwerp en constructie

M1.1	De aardgas-afleverinstallatie moet zodanig zijn ontworpen en uitgevoerd dat:	<b>A O</b> D1, D8
	a) de gehele afleverinstallatie veilig blijft functioneren bij een omgevingstemperatuur die ligt tussen 253 K (-20 °C) en 338 K (+ 65 °C);	
	b) het aardgas, dat wordt afgeleverd aan het voertuig, geen vaste deeltjes en/of vloeistof bevat;	
	c) de afleverdruk van het aardgas in het voertuig niet meer bedraagt dan: <ul style="list-style-type: none"><li>- of 20 MPa (200 bar) overdruk voor afleverinstallaties zonder;</li><li>- of het temperatuur gecorrigeerde equivalent van 20 MPa (200 bar) overdruk en 288 K (15 °C) gastemperatuur, voor afleverinstallaties met temperatuurcompensatie.</li></ul>	
	d) in geval van toepassing van andere materialen dan staal, moet aangetoond worden dat een veiligheidsvoorziening in werking treedt voordat ontoelaatbare materiaalverzwakking optreedt ten gevolge van temperatuurverhoging bij brand.	

**Opmerking 1:**

Bij hogere afleverdrukken zal de afblaasbeveiliging van het te vullen voertuig gas afblazen naar de omgeving conform de UN richtlijn R110, Annex 3 artikel 4.2.

**Opmerking 2:**

ad d) Bij het opstellen van dit voorschrift is er van uitgegaan dat de druk in de installatie op het voertuig onder normale omstandigheden niet hoger mag worden dan 25 MPa (250 bar). Omdat in onderdelen van de afleverinstallatie een hogere druk kan heersen, is de regeling van de aardgas-afleverdruk daarom gelimiteerd op 25 MPa (250 bar). Wordt de genoemde afleverdruk overschreden dan behoort een overdrukbeveiliging in werking treden (zie ook voorschrift M30).

Voor drukveranderingen van het aardgas die het gevolg zijn van temperatuurswijzigingen wordt verwezen naar 2.5.

**Opmerking 3:**

Bij het opstellen van dit voorschrift is een uitgangspunt geweest dat de CNG-tanks op het voertuig, conform de voertuigregelgeving, moeten zijn voorzien van een beveiliging die in geval

*van brand voorkomt dat de druk in deze tanks ontoelaatbaar hoog oploopt. In de praktijk wordt hiervoor meestal gebruik gemaakt van een smeltveiligheid.*

M1.2	Voor aardgas-afleverinstallaties moet een gevarenzone indeling worden gemaakt. Gevaarlijke plaatsen (gevaarenbronnen) worden op grond van frequentie en duur van het optreden van een ontplofbare atmosfeer in continue, primaire en secundaire gevaarenbronnen ingedeeld.	<input checked="" type="radio"/> D1, D15, D19
M1.3	De gehele aardgas-installatie, vanaf de aansluiting op het openbare gasnet, moet geschikt zijn voor het doel waarvoor ze worden toegepast en voor de condities (druk, temperatuur, milieu enz.) waaronder ze worden gebruikt.	<input checked="" type="radio"/> D8, D10, D14, D24
M1.4	De materialen die worden toegepast in de aardgas-afleverinstallatie moeten voldoen aan daartoe gestelde of daaraan ten minste gelijkwaardige Europese en Internationale normen. De kwaliteit van de gebruikte materialen moet door de leverancier worden aangetoond met een geschikt kwaliteitscertificaat conform de relevante Europese richtlijnen.	<input checked="" type="radio"/> D8
M1.5	In het informatieve Deel C is een selectie van de bestaande Europese productnormen opgenomen. Deze productnormen worden, afhankelijk van de ontwerpeisen van de installatie, toegepast om aan te tonen dat is voldaan aan de vigerende wet- en regelgeving. Ook materialen conform de lijst in Deel C kunnen worden toegepast als aangetoond wordt dat is voldaan aan de eisen als opgenomen in de relevante Europese richtlijnen.	<input checked="" type="radio"/> D8
M1.6	De toegepaste materialen, componenten, drukapparatuur en (veiligheids) appendages moeten veilig kunnen functioneren indien gebruikersinstructies van de fabrikant ten aanzien van onderhoud en gebruik strikt worden opgevolgd.	<input checked="" type="radio"/> D8, D13, D17

*Toelichting:*

*In de praktijk zal de Aangewezen Keuringsinstantie (AKI) dit in de beoordeling meenemen. Positieve beoordeling van de AKI geeft een vermoeden van overeenstemming met de eisen van de relevante Europese richtlijn.*

M1.7	De installateur van het vulstation moet ervoor zorgen dat de installatie is uitgevoerd conform het Besluit Drukapparatuur. De materiaalcertificaten moeten vervolgens in het logboek worden opgenomen.	<input checked="" type="radio"/> D14, D16, D24
------	--	---

*Toelichting:*

*In de praktijk zal de Aangewezen Keuringsinstantie (AKI) dit in de beoordeling conform tabel deel C 7.4 meenemen*

M1.8	<p>Een aardgas-afleverinstallatie die is aangesloten op een gasdistributienet moet een voorziening (gasdroger) hebben voor het verwijderen van de waterdamp tot het niveau van maximaal 30 mg/Nm<sup>3</sup> gas voordat dit gas wordt toegevoerd aan de bufferopslag en of afleverzuil voor aflevering naar het voertuig.</p> <p>Als door middel van een analysemethode zoals ISO 6327, ISO 10101-1, ISO 10101-2, ISO 10101-3 of ISO 11541 kan worden aangetoond dat het niveau onder de 30 mg/Mm<sup>3</sup> (0 °C; 1, 01325 bar) blijft kan een gasdroger achterwege blijven.</p>	<input type="checkbox"/> D8
M1.9	<p>De gasdroger moet zodanig zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- geïnstalleerd en worden onderhouden dat de goede werking van deze installatie altijd is gewaarborgd;</li> <li>- uitgevoerd dat het in het aardgas aanwezige odorant niet wordt verwijderd uit het gas.</li> </ul>	<input type="checkbox"/> D8
<p><i>Toelichting:</i>  <i>In dit geval voldoet silica-gel niet omdat dit middel niet alleen het vocht, doch ook het odorant alsmede hogere koolwaterstoffen absorbeert.</i></p>		
M1.10	<p>De hogedruk leidingen van een aardgas-afleverinstallatie moeten bij voorkeur bovengronds zijn aangelegd. Indien dit niet mogelijk is mogen deze leidingen in een (droge) goot zijn gelegd, danwel ondergronds indien voldoende beschermd tegen chemische en mechanische invloeden.</p>	<input type="checkbox"/> D2
M1.11	<p>Ondergrondse leidingen moeten minimaal 60 cm gronddekking hebben en moeten afdoende tegen corrosie zijn beschermd door middel van een coating. De ondergrondse leiding is elektrisch geïsoleerd van andere ondergrondse leidingen om bij herbeoordeling de conditie van de coating te kunnen bepalen.</p>	<input type="checkbox"/> D2
M1.12	<p>De in de buitenlucht opgestelde onderdelen van de aardgas-afleverinstallatie moeten op doelmatige wijze tegen weersinvloeden zijn beschermd.</p>	<input type="checkbox"/>
M1.13	<p>Onderdelen van de aardgas-afleverinstallatie waarvoor kans op verzakking bestaat zijn voorzien van een doelmatige fundering.</p>	<input type="checkbox"/> D10
M1.14	<p>De bufferopslag moet meer dan 5 m van een afleverpunt of ontvangpunt voor vloeibare brandstoffen liggen tenzij er een muur (of volledige behuizing) met een brandwerendheid van minimaal 60 min conform NEN 6069 tussen de bufferopslag en het afleverpunt of ontvangpunt is gelegen (voor de afmetingen van de muur zie M1.16).</p>	<input type="checkbox"/> D3
M1.15	<p>Als zich aan de andere zijde van de afscheiding objecten bevinden die de buffer in geval van brand aan warmtestraling kunnen blootstellen,</p>	<input type="checkbox"/> D3

moet de afstand tot die objecten minimaal gelijk zijn aan de minimale afstand zoals die voor een object binnen de erfscheiding wordt gevonden.

**Toelichting:**

*Dit geldt ook incidentele aanwezige objecten bijvoorbeeld op een parkeerterrein*

M1.16	De compressorinstallatie en bufferopslag moeten minimaal 3 m van de grens van de inrichting zijn gelegen. Deze afstand mag worden gereduceerd tot minimaal 1 m als er een voorziening met een brandwerendheid van minimaal 60 min, bepaald in overeenstemming met NEN 6069, tussen de desbetreffende delen van de aardgas-afleverinstallatie en de grens van de inrichting staat. Een dergelijke voorziening kan worden uitgevoerd als bijvoorbeeld brandwerende muur of als brandwerende behuizing. De voorziening moet in ieder geval de hoogte van het desbetreffende deel hebben (met een minimum hoogte van 2 m) en moet langs de hele lengte van het desbetreffende deel gelegen zijn. De gevarezone mag niet voorbij de bedoelde voorziening reiken.	<b>O</b> D3, D9
-------	---	-----------------------

**Toelichting:**

*De afstand van 3 m is gebaseerd op een open erfafscheiding (zoals een hekwerk). De bereikbaarheid door derden vanaf belendende percelen is door deze gekozen afstand bemoeilijkt.*

M1.17	In de gastoevoerleiding naar een compressor moet op een afstand minimaal 10 m van de compressorinstallatie een goed bereikbare handbedienbare afsluiter zijn aangebracht.	<b>A</b> D24
M1.18	De plaats van de afsluiter moet duidelijk zijn aangegeven. De afsluiter is zodanig dat deze goed bereikbaar is en beschadiging door verkeer niet mogelijk is.	<b>A</b> D2, D24
M1.19	Verbindingen mogen alleen worden uitgevoerd door vakbekwaam personeel. Verbindingen van kneffittingen (twin ferrule fittingen) moeten zijn aangelegd door gekwalificeerde monteurs. De vakbekwaamheid moet aantoonbaar te kunnen worden gemaakt door bijvoorbeeld (opleidings)certificaten.	<b>A</b> D6
M1.20	Lassen wordt uitgevoerd door gekwalificeerde lassers conform bijvoorbeeld NEN-EN 287-1. Lassen mag alleen wanneer de leidingen gasvrij en drukloos zijn.	<b>A</b> D6
M1.21	Onderzoek aan lassen door middel van niet-destructieve detectietechnieken wordt volgens een daartoe bestaande (inter)nationale norm, bijvoorbeeld NEN-EN 473 uitgevoerd.	<b>A</b> D6
M1.22	De toegepaste leidingmaterialen moeten voldoen aan het Warenwetbesluit Drukapparatuur behalve daar waar het	<b>O</b>

	Warenwetbesluit niet van toepassing is (druk lager dan 0,5 bar of de diameter van de leidingen kleiner is dan DN50 (ongeacht de druk)).	D8, D25
M1.23	Bij het uitvoeren van een keuring of herbeoordeling moet de aangewezen keuringsinstantie (AKI) ook de leidingen en toebehoren beoordelen conform hoofdstuk 7.8.	<input checked="" type="radio"/> D8
M1.24	De installatie moet worden herbeoordeeld volgens M1.29 als de omstandigheden daartoe aanleiding geven, bijvoorbeeld na wijziging of reparatie aan de aardgas-afleverinstallatie.	<input checked="" type="radio"/> D8
M1.25	Het fabriceren, het installeren van en het verrichten van onderhoudswerkzaamheden aan de aardgas-afleverinstallatie mag slechts door deskundig persoon en bedrijven worden uitgevoerd.	<input checked="" type="radio"/> D6, D8
M1.26	Bedrijven kunnen, door middel van certificatie voor aardgas-afleverinstallaties, aantonen dat de aanleg van de aardgas-afleverinstallatie door vakbekwaam personeel is geïnstalleerd. Er mag vervolgens worden aangenomen dat de installatie voldoet aan de eisen als opgenomen in PGS 25.	<input checked="" type="radio"/> D6
<i>Opmerking:</i> <i>Dit voorschrift is vooral bedoeld voor werkzaamheden aan het hogedrukgedeelte van de aardgas-afleverinstallaties.</i>		
M1.27	Degene die eindverantwoordelijk is, voor de aardgas-afleverinstallatie, is verplicht metingen, keuringen en controles aan de installatie of installatieonderdelen te verrichten of te doen verrichten. De eindverantwoordelijke moet de resultaten daarvan minimaal bewaren tot het beschikbaar hebben van de resultaten van de eerstvolgende meting, keuring of controle. Dit moet ter inzage worden gehouden voor de daartoe bevoegde ambtenaren, tenzij in deze richtlijn anders is bepaald.	<input checked="" type="radio"/> D8
M1.28	Keuringen en herkeuringen moeten worden uitgevoerd door een door de minister van SZW aangewezen keuringsinstantie (AKI). Een AKI kan door audits, conformiteitbeoordelingen en inspecties een onafhankelijk eindoordeel vormen over de kwaliteit van uitgevoerde activiteiten door de installateur en over de technische integriteit van aardgas-afleverinstallaties. Op basis van bijvoorbeeld de BRL K 901-regeling of gelijkwaardige erkenningsregelingen voor aardgas-afleverinstallaties, die zijn gebaseerd op 'best industrial practices', wordt gewaarborgd dat inspectie, onderhoud en revisieactiviteiten worden uitgevoerd door vakbekwaam personeel.	<input checked="" type="radio"/> D6
M1.29	Voordat een nieuwe aardgas-afleverinstallatie in gebruik wordt gesteld, moet deze conform het Warenwetbesluit drukapparatuur door een daartoe bevoegde deskundige (AKI) zijn gekeurd. Bij goedkeuring wordt een verklaring van ingebruikneming (VVI) afgegeven. De keuring van ingebruikname (KVI) houdt ten minste in:	<input checked="" type="radio"/> D5, D8,

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beoordeling op ontwerp, toegepaste materialen en uitvoering;</li> <li>- controle van zonering en toegepast elektrisch materiaal;</li> <li>- verificatie dat alle in de installatie opgenomen componenten, inclusief appendages en verbindingen, voorzien zijn van een 3.1 materiaalcertificaat en daarmee aantoonbaar de sterktebeproevingdruk kunnen weerstaan;</li> <li>- in geval alle componenten, inclusief appendages en verbinden voorzien zijn van 3.1 materiaalcertificaten en daarmee aantoonbaar de sterktebeproevingdruk kunnen weerstaan kan worden afgezien van een sterktebeproeving en kan worden volstaan worden met een gasdichtsheidsbeproeving bij de maximaal toelaatbare druk, PS;</li> <li>- goede werking (inclusief de beveiligingsfuncties);</li> <li>- het voorkomen van het aanzuigen van lucht in aardgasvoerende delen.</li> </ul>	D14, D16
M1.30	De verklaring van ingebruikneming (VVI) wordt in het logboek opgenomen (zie 6.1)	<input type="radio"/> D8
M1.31	Door de AKI moet een schriftelijk keuringsrapport/verklaring van goedkeuring zijn afgegeven. Een afschrift hiervan moet aan het bevoegd gezag worden toegezonden.	<input type="radio"/> D8
M1.32	Herbeoordeling van installaties wordt uitgevoerd door de AKI, op basis van de eisen in deze PGS richtlijn en het Warenwetbesluit drukapparatuur. Hoofdstuk 7.8 bevat de keuringstermijnen en is tevens een voorbeeld van een praktisch onderhoudsschema.	<input type="radio"/> D8
M1.33	Herkeuring moet worden uitgevoerd bij alle wijzigingen of reparaties van de installatie. Hierbij moet worden opgemerkt dat wanneer onderdelen één op één worden vervangen, dit bij toepassing van een druksysteem niet altijd tot herkeuring leidt.	<input type="radio"/> D8
M1.34	De herbeoordeling moet minimaal het volgende inhouden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- een visuele uitwendige inspectie op aantasting door corrosie van de drukhouders en de leidingen;</li> <li>- een visuele uitwendige inspectie op de ligging en ondersteuning van de drukhouders en de leidingen;</li> <li>- een visuele uitwendige inspectie gevolgd door een controle op de goede werking van de appendages;</li> <li>- een visuele uitwendige inspectie gevolgd door een controle op goede werking van de veiligheidsvoorzieningen en de op afstand bedienbare afsluiters met uitzondering van de afblaasveiligheden;</li> <li>- een controle op de gasdichtheid van de installatie onder maximaal toelaatbare druk;</li> </ul>	<input type="radio"/> D8, D14, D16, D24



- een controle op de goede werking van de lekdetectie op eventueel geïnstalleerde mantelbuizen;
- jaarlijkse controle van eventueel aangebrachte kathodische bescherming;
- als geen gasdroger (D3) wordt toegepast dan moet jaarlijks het watergehalte worden gecontroleerd of tweejaarlijkse inwendige inspectie van gevoelige leidingdelen, voor installaties zonder droger;
- inwendige beoordeling van het blowdown vat;
- voor bufferflessen moet bij iedere tweede herbeoordeling een inwendige herbeoordeling worden uitgevoerd waarbij kan worden volstaan met een steekproef uit iedere drukbank;
- herbeoordeling van afblaasveiligheden conform tabel in hoofdstuk 7.8.
- In geval van gebreken of corrosie moeten gepaste maatregelen worden genomen.

M1.35	De afblaasveiligheden moeten bij de herbeoordeling worden vervangen of gereviseerd. Van de geïnstalleerde afblaasveiligheden moet in de inrichting een certificaat aanwezig zijn. Op dit certificaat moet ten minste het merk, type, fabricagenummer, testdatum en ingestelde druk zijn vermeld.	<input type="checkbox"/> D9, D26
-------	--	-------------------------------------

Het bedoelde certificaat mag niet langer dan één jaar voor ingebruikname zijn afgegeven.

**Opmerking:**

*De praktijk heeft uitgewezen dat kleine afblaasveiligheden die lange tijd niet zijn aangesproken niet meer voldoen aan de afstelspecificaties. Tevens blijkt in de praktijk dat de afblaasveiligheden nadat zij zijn aangesproken niet meer afsluiten.*

M1.36	De installatieonderdelen, waarin een gasdruk kan ontstaan die hoger is dan de ontwerpdruk van die onderdelen, moeten zijn voorzien van een overdrukbeveiliging (bijv. een afblaasveiligheid) waarvan de werking altijd gewaarborgd is. Bij toepassing van een afblaasveiligheid moet deze een zodanige capaciteit bezitten en zodanig zijn afgesteld, dat de bedrijfsdruk in het desbetreffende installatieonderdeel met niet meer dan 20 % kan worden overschreden. De afblaasveiligheid moet dusdanig zijn gedimensioneerd dat de drukstijging ten gevolge van temperatuurstijging wordt gecompenseerd.	<input type="checkbox"/> D7, D8, D9, D26
-------	---	---

M1.37	De aardgas-afleverinstallatie moet zodanig zijn uitgevoerd dat het binnendringen van lucht in aardgasvoerende delen niet mogelijk is. Daarvoor moet aan de compressoren voorziening zijn aangebracht die de compressor uitschakelt zodra de (over)druk aan de zuigzijde daalt beneden 50 % van de door het gasleverende bedrijf gegarandeerde minimale aanvoerdruk.	<input type="checkbox"/> D7
-------	---	-----------------------------

**Opmerking:**

*Dit kan onder meer worden bereikt door een voorziening aan te brengen die tijdens de startprocedure, de stopprocedure, onder bedrijfsomstandigheden en gedurende stand-by opstelling waarborgt dat een aardgasdruk tussen de inlaatafsluiter en de zuigzijde van de compressor wordt gehandhaafd die hoger is dan de atmosferische druk. Bij een te lage aanvoerdruk moet de compressor dan automatisch worden gestopt.*

M1.38	Lekkende of defect geraakte afblaasveiligheden moeten zonder dat de veiligheid van de te beveiligen installatie-onderdelen in gevaar komt, meteen worden vervangen.	<input type="radio"/> D8
-------	---	--------------------------

**Opmerking:**

*Dit kan gebeuren door bij het vervangen van de veiligheid de installatie drukloos te maken of door het monteren van twee gelijkwaardige veiligheidsvoorzieningen die parallel geplaatst zijn en die ieder de volle benodigde capaciteit hebben. Deze veiligheden moeten zodanig geschakeld zijn door middel van afsluiters in de toe- en afvoerleidingen naar deze veiligheden dat nooit beide veiligheidsvoorzieningen tegelijkertijd afgesloten kunnen zijn.*

M1.39	De afblaasveiligheidsvoorzieningen, evenals de overige leidingen en appendages waaruit aardgas kan ontsnappen, moeten elk zijn voorzien van een afblaasleiding van voldoende capaciteit. Afblaasleidingen met een gelijk drukniveau mogen worden gecombineerd tot een afblaasverzamelleiding, zolang zij elkaar niet nadelig beïnvloeden.	<input type="radio"/> D21, D24
-------	---	-----------------------------------

M1.40	Een afblaasleiding: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) mag niet kunnen worden afgesloten;</li> <li>b) heeft een uitstroom omhoog in verticale richting;</li> <li>c) moet uitmonden op een veilige plaats in de buitenlucht op een hoogte van ten minste 3 m boven het maaiveld, met dien verstande dat deze plaats ten minste 1 m hoger is dan het hoogste gebouw binnen een straal van 5 m;</li> <li>d) moet zijn vervaardigd van een materiaal geschikt voor de toepassing en condities (druk en temperatuur);</li> <li>e) moet doelmatig tegen weersinvloeden alsmede tegen het binnendringen van hemelwater zijn beschermd;</li> <li>f) moet goed zijn verankerd.</li> </ul>	<input type="radio"/> D5, D9, D24
-------	---	---

M1.41	Een afblaasverzamelleiding moet een inwendige middellijn bezitten van ten minste 20 mm en voldoen aan de eisen in M1.40.	<input type="radio"/> D24
-------	--	---------------------------

M1.42	Op de aardgas-afleverinstallatie moet een onafhankelijk werkend mechanisch of elektronisch beveiligingssysteem tegen overdruk zijn aangebracht, dat zodanig functioneert dat de afleverdruk van het aardgas aan het voertuig niet meer kan bedragen dan de in M1 genoemde maximale afleverdruk. Het is in de praktijk gebruikelijk elektronische beveiligingssystemen uit te voeren conform (inter)nationale normen	<input type="radio"/> D18, D23
-------	---	-----------------------------------

**Opmerking:**

*Bijvoorbeeld NEN-EN-IEC 61511-1 t/m 3 en NEN-EN-IEC 61508-1.*

M1.43	Veiligheidsafsluiters moeten zo zijn uitgevoerd dat deze bij het wegvallen van de bekrachtiging automatisch de veilige positie innemen.	<input type="radio"/> D24
M1.44	De goede werking en afstelling van afblaasveiligheden moet worden aangetoond door een door de fabrikant respectievelijk de leverancier van deze veiligheden verstrekt certificaat.	<input type="radio"/> D8
M1.45	De bovengrondse delen van de aardgas-afleverinstallatie moeten elektrisch zijn geïsoleerd van de ondergrondse leidingen.	<input type="radio"/> D12
M1.46	Op een afstand van maximaal 40 m van een door de brandweer te gebruiken toegang van de bufferopslag en compressor(gebouw) moet een primaire bluswatervoorziening aanwezig zijn in de vorm van een onder- of bovengrondse brandkraan. De capaciteit van de brandkraan moet minimaal 60 m <sup>3</sup> /h te bedragen bij gelijktijdig gebruik van twee brandkranen.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> OB D24
M1.47	Brandkranen moeten tot op een afstand van ten minste 15 meter van de aardgas-afleverinstallatie gepositioneerd zijn zodat de brandweer in staat is de bluswaterleidingen hier op aan te sluiten.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> OB D24
M1.48	De compressor en de bufferopslag moeten altijd, op een veilige en gemakkelijke wijze, uit twee tegenovergestelde richtingen, met een blusvoertuig tot op een afstand van 40 m of minder kunnen worden benaderd.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> OB D24
M1.49	Nabij een aflevertuistel moet een draagbaar brandblustoestel aanwezig zijn conform NEN 2559 en met een blusvermogen van 43A/233B volgens NEN-EN 3-7. Het brandblustoestel moet onbelemmerd bereikt kunnen worden en moet steeds gereed zijn voor onmiddellijk gebruik. Draagbare brandblustoestellen moeten zijn voorzien van een rijkskeurmerk met rangnummer volgens het Besluit draagbare blustoestellen.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> OB D24
M1.50	In besloten ruimten is het niet toegelaten dat CO <sub>2</sub> als blusmiddel wordt gebruikt in verband met verstikkingsgevaar.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> OB

**Opmerking 1:**

*Het is toegelaten brandblussers op enige afstand van het aflevertuistel te plaatsen, bijvoorbeeld aan de buitenzijde van de verkooppriimte. Uitgangspunt hierbij is goede zichtbaarheid en bereikbaarheid.*

**Opmerking 2:**

Het blusvermogen van 43A/233B is gekozen uit oogpunt van veiligheid. Het is van toepassing op zowel een brand van vaste stoffen als een vloeistofbrand, terwijl tevens moet worden gerekend met het gebruik van het brandblustoestel door niet daarin geoefende personen. Het blusvermogen kan worden gerealiseerd door zowel een poeder- als een schuimblusser. De minimum blusduur bij dit blusvermogen is 15 s. Ook voor een ongeoefende biedt dit voldoende mogelijkheid tot blussing. Voor het bereiken van het gevraagde blusvermogen wordt de hoeveelheid blusstof bepaald door zowel de keuze van poeder of schuim, als de kwaliteit 6 l of 9 l schuim.

M1.51 Draagbare brandblustoestellen, genoemd in M1.49, moeten ten minste eenmaal per jaar door een deskundige conform NEN 2559 op hun goede werking worden onderzocht. Draagbare blustoestellen moeten zijn voorzien van een rijkskeurmerk met rangnummer. **A OB**  
D24

M1.52 De branddetectie-apparatuur moet jaarlijks worden gecontroleerd. **A OB**  
D24

*Opmerking 2:*

*Dit betreft het temperatuur gevoelige element in aflevert toestel, zonder toezicht als opgenomen in M1.60.*

M1.53 De compressor(ruimte) en bufferopslag moeten altijd op een veilige en gemakkelijke wijze kunnen worden bereikt of verlaten. Indien de bufferopslag of de compressor zijn opgesteld in een ruimte dan moet deze ruimte minimaal één veilige uitgang hebben. De hiervoor aanwezige deur moet draaien in de richting van de vluchtweg en moet van binnenuit zonder losse voorwerpen snel te openen zijn. **A**  
D6

M1.54 Indien de vloeroppervlakte van de opstellingsruimte van de bufferopslag of compressor groter zijn dan 40 m<sup>2</sup>, moet op een geschikte plaats een tweede uitgang zijn aangebracht. **A**  
D6

M1.55 Voor de aardgas-afleverinstallatie moet een noodplan zijn uitgewerkt. Een exemplaar van dit noodplan moet in de inrichting aanwezig zijn op een gemakkelijk bereikbare plaats. **A**  
D6

M1.56 Bij onbemande aardgas-afleverinstallatie (zonder toezicht) moet het noodplan bij de beheerder of een door deze daartoe aangewezen persoon aanwezig te zijn. Het noodnummer moet bij onbemande installaties 24 h per dag bereikbaar te zijn. **A**  
D6

M1.57 In geval van een bemande aardgas-afleverinstallatie met opgeleid personeel, voor dagelijkse werkzaamheden die plaats vinden op de aardgas-afleverinstallatie, moet het bedienende personeel op de hoogte zijn van de inhoud van het noodplan. Het personeel is vertrouwd met het gebruik van de beschikbare hulpmiddelen. Het noodplan is gericht op de bestrijding van de gevaren die verbonden zijn aan het vrijkomen van grote hoeveelheden aardgas. Een aardgaslekkage moet zo snel mogelijk onder controle worden gebracht en hulp moet geboden kunnen **A**  
D6

worden aan het eventuele personeel en omwonenden. In het noodplan moet rekening worden gehouden met de mogelijke noodzakelijkheid om bepaalde delen van de inrichting te ontruimen en omwonenden te waarschuwen en, indien nodig, te evacueren.

De procedure van het noodplan moet ten minste eenmaal per jaar worden beproefd.

**Opmerking 1:**

Ten aanzien van het onderdeel ontruiming geeft NTA 8112, aanbevelingen voor het opstellen van ontruimingsplannen.

**Opmerking 2:**

NEN 4000 geeft richtlijnen en criteria voor bedrijfshulpverlening voor de beheersing van incidenten en calamiteiten.

M1.58	Er moeten afdoende voorzieningen zijn getroffen, die verhinderen dat onbevoegden bij de compressorinstallatie, met inbegrip van de eventuele bufferopslag, kunnen komen.	<b>A</b> D4, D11
-------	--	------------------------

**Opmerking:**

Dit kan worden verwezenlijkt door bijvoorbeeld het plaatsen binnen een hekwerk (van 1,8 m), het opstellen op een bewaakt terrein of het opstellen in een afgesloten ruimte.

M1.59	Op een afstand van maximaal 10 m vanaf een aflevertuistel moet op een altijd goed bereikbare plaats, een duidelijk herkenbare noodstopshakelaar zijn aangebracht.	<b>A</b> D24
-------	---	-----------------

Bij levering van aardgas zonder toezicht (onbemande aardgas-afleverinstallatie) moet de noodstopshakelaar zodanig te zijn gesitueerd dat deze altijd kan worden bediend.

M1.60	Het aflevertuistel (afleverzuil) van een onbemande aardgas-afleverinstallatie moet zijn voorzien van een temperatuurgevoelig element, dat bij stijging van de temperatuur boven de 343 K (70 °C) in de directe omgeving, alle spanningsvoerende delen van het aflevertuistel definitief buiten werking stellen.	<b>A O</b> D24
-------	---	-------------------

Ook moet hiermee automatisch de beheerder of een door deze daartoe aangewezen persoon worden gealarmeerd.

M1.61	Na het bedienen van de noodstopshakelaar mag de installatie niet eerder in bedrijf worden gesteld dan nadat de reden van het bedienen van de noodstopshakelaar bekend is en de aanleiding hiertoe is opgeheven.	<b>A</b> D24
-------	---	-----------------

M1.62	De installatie moet zijn voorzien van een veiligheidsafsluiter(s) conform	<b>O</b>
-------	---	----------

NEN-EN-ISO 4126-1 die de gastoevoer afsluit bij een calamiteit. Deze veiligheidsafsluiter(s) wordt geactiveerd door een noodstop. De aansturing moet voldoen aan M1.63. D24

**Toelichting:**

*Bij het bedienen van de in het voorschrift M1.62 genoemde noodstopshakelaar moet automatisch:*

- *de aardgas-afleverinstallatie spanningsloos worden met uitzondering van de gecontroleerde mechanische explosieveilige ventilatie van de compressorruimte;*
- *de toevoer van aardgas aan het voertuig aan het begin van de afleverslang worden geblokkeerd;*
- *het transport van aardgas tussen de compressor-installatie, de buffer(secties) en afleverpunten, en tussen de buffersecties onderling, worden geblokkeerd. Indien meerdere aflevertoestellen op de bufferopslag zijn aangesloten, mag de aflevering met een centrale afsluiter worden onderbroken.*

M1.63 Noodstops aan afleverinstallaties moeten zijn uitgevoerd conform categorie "0" van NEN-EN-ISO 13850. De hardwarematige uitvoeringen voor de noodstops moet voldoen aan NEN-EN-IEC 60947-5-5. D24

## 7.2 Maatregelvoorschriften voor de compressor

M2.1 Op alle daarvoor in aanmerking komende punten van de aardgas-afleverinstallatie zijn maatregelen getroffen om de schadelijke gevolgen van trillingen, zettingen, alsmede het uitzetten of krimpen van materiaal te voorkomen. D8, D10

M2.2 Een compressor moet aantoonbaar geschikt zijn voor het comprimeren van aardgas. Hieraan wordt geacht te zijn voldaan als de compressor voldoet aan de eisen als vastgelegd in NEN-EN 1012-1. D24

M2.3 Een compressor moet trillingvrij zijn opgesteld ten opzichte van de omgeving conform de richtlijn SBR 1 van de Stichting Bouw-Research. Er mogen geen starre verbindingen aanwezig zijn tussen de compressor en enig vast opgesteld onderdeel van de aardgas-afleverinstallatie.

M2.4 De zuig- en persleiding(en) van een compressor moeten zijn voorzien van een trillingdempend gedeelte, dat zo dicht mogelijk bij de compressor is aangebracht.

M2.5 Direct na het trillingdempende deel in de persleiding moet een terugslagklep zijn geïnstalleerd. D24

## 7.3 Maatregelvoorschriften voor de bufferopslag

M3.1 De vloer en ondersteunende constructie van de bufferopslag moeten een A O

	brandwerendheid bezitten van 60 min conform NEN 6069.	D8
M3.2	De brandwerendheid van eventuele toegepaste buffer-compressorbehuizing moet 60 min WBDBO zijn. Behalve in deuren, kozijnen en dakconstructies mogen geen brandbare materialen zijn verwerkt.	<b>A</b> <b>O</b> D8
<i>Opmerking:</i> In de buitenlucht wordt een afstand van 10 m gelijkgesteld aan een WBDBO van 60 minuten (PGS 15).		
<i>Opmerking:</i> De inhoud van de drukhouders op de voertuigen zijn hier niet inbegrepen. Dit voorschrift is zo geformuleerd, dat de opslag van aardgas in de bufferopslag op een druk hoger dan 25 MPa (250 bar) niet wordt uitgesloten. Als de maximale druk in de bufferopslag 25 MPa (250 bar) bedraagt, is de maximaal toegestane inhoud van de bufferopslag 2500 normaal m <sup>3</sup> aardgas, bij een temperatuur van 288 K (15 °C).		
M3.3	De drukhouders in de bufferopslag moeten voldoen aan de eisen conform WBDA en moeten voor ingebruikname zijn goedgekeurd door een AKI (zie hoofdstuk 7.8).	<b>O</b> D8
M3.4	Bij de bufferopslag moet een beveiliging zijn aangebracht, die voorkomt dat de druk in de bufferopslag hoger kan worden dan de ontwerpdruk van de bufferopslag. Dit systeem moet ongeacht de heersende temperatuur functioneren.	<b>O</b> D8
M3.5	Om bezwijken van de drukhouders bij brand te voorkomen moet op een bufferopslag een voorziening zijn aangebracht die de druk verlaagt indien een temperatuur optreedt die hoger is dan de tolerantiegrenzen van het toegepaste materiaal van de buffer.	<b>O</b> D8

*Opmerking:*  
De voorziening op de bufferopslag bestaat uit twee separate onderdelen (druk en temperatuur).

## 7.4 Maatregelvoorschriften voor de afleverinstallatie

M4.1	Bij het afleveren van aardgas aan een voertuig dat aardgas als motorbrandstof gebruikt mag niet worden gerookt of enigerlei vuur aanwezig zijn. Op of nabij een aflevert toestel moet op duidelijke wijze door middel van ten minste 50 mm hoge letters zijn aangegeven "ROKEN EN OPEN VUUR VERBODEN", of moet een desbetreffend veiligheidsteken (pictogram) zijn aangebracht overeenkomstig Bijlage XVIII bij de Arbeidsomstandighedenregeling.	A D6
M4.2	Bij het afleveren van aardgas aan een voertuig dat aardgas als motorbrandstof gebruikt mag de motor van het voertuig niet in werking zijn.  Op of nabij een aflevert toestel moet dit verbod duidelijk zichtbaar en leesbaar op een bord zijn aangebracht.	A D6
M4.3	Indien boven een aflevert toestel in de buitenlucht een overkapping is aangebracht, dan moet dit zodanig zijn uitgevoerd, dat ophoping van aardgas onder de overkapping niet mogelijk is.	O D5
M4.4	Het afleveren van gecombineerd aardgas aan voertuigen die aardgas als motorbrandstof gebruiken, is alleen toegelaten, via het aflevert toestel.	O D6
M4.5	Op het aflevert toestel moet een start- en stop knop (of een gecombineerde start/stop knop), of een zogenaamde dodemansknop te zijn aangebracht.	A D24
M4.6	Ingeval van bediening met een dodemansknop wordt het afleveren van aardgas gestart door het indrukken van deze knop, waarbij de knop tijdens de tankcyclus ingedrukt moet worden ingedrukt. Het afleveren wordt automatisch beëindigd indien de knop niet meer is ingedrukt.	A D6, D24
M4.7	Wanneer bediening door middel van een start/stop knop wordt toegepast dan moet de beveiligingsapparatuur van de afleverinstallatie aan specifieke betrouwbaarheidseisen te voldoen. De beveiligingsklasse van de afleverinstallatie moet conform NEN-EN-IEC 61511-1 t/m 3 of NEN-EN-IEC 61508-1 zijn vastgelegd. Tevens moet worden aangetoond dat de toegepaste componenten en architectuur ook aan die vastgestelde klasse voldoen. Binnen de voornoemde normen is beschreven welke onderzoeken moeten worden uitgevoerd en welke verslaglegging moet worden uitgevoerd. Dit is van toepassing voor zowel bemande alsook onbemande afleverinstallaties.  In alle overige gevallen moet bediening plaats te vinden middels een dodemansknop.	O D6, D24



M4.8	Gecomprimeerd aardgas mag alleen worden afgeleverd aan voertuigen die aardgas als motorbrandstof gebruiken.	<input type="radio"/> D6
M4.9	Het afleversoestel moet tijdens bedrijf dusdanig zijn verlicht dat voldoende overzicht is gewaarborgd. Indien kunstlicht wordt gebruikt mag dit uitsluitend elektrisch licht zijn. In gezoneerd gebied moet de verlichting explosie veilig zijn uitgevoerd conform NEN-EN 50110-1. In niet gezoneerd gebied geldt NEN 1010.	<input type="checkbox"/> A D6
M4.10	Het afleversoestel moet zijn voorzien van een duidelijke bedieningsinstructie. Deze instructie moet permanent en duidelijk zichtbaar en leesbaar zijn aangebracht.	<input type="checkbox"/> A D6
M4.11	Het afleversoestel moet zodanig zijn ontworpen en geïnstalleerd dat: <ul style="list-style-type: none"> <li>- afslijting van of kronkels in de afleverslang word(t)(en) voorkomen;</li> <li>- zoveel mogelijk wordt voorkomen dat de afleverslang op de grond ligt.</li> </ul>	<input type="radio"/> D24
<i>Opmerking:</i> Als aanvulling op dit voorschrift kan men overwegen om de plaats van het tankende voertuig op het wegdek te markeren.		
M4.12	Als het afleversoestel is voorzien van een kast, moet deze zowel aan de onderzijde als aan de bovenzijde van de verticale wand zijn voorzien van twee tegenover elkaar liggende ventilatieopeningen waarvan de gezamenlijke doorlaat niet kleiner mag zijn dan 50 cm <sup>2</sup> .	<input type="radio"/> D24
<i>Opmerking:</i> Een afleversoestel met kast wordt vrijwel alleen toegepast als er sprake is van bemeterd afleveren.		
M4.13	Rondom een aardgas-afleversoestel wordt een gebied gedefinieerd, dat tot gevarenzone 2 wordt gerekend. De kast van een afleversoestel valt in zone 1. Een nadere uitwerking is gegeven in deel C, hoofdstuk 12).	<input type="checkbox"/> A <input type="radio"/> O D12
M4.14	De afleverslang moet zijn voorzien van een vulaansluiting die pas na het aankoppelen van de slang aan het ontvangende brandstofreservoir kan worden geopend. Bij het ontkoppelen van de slang moet de gastoevoer automatisch en onmiddellijk sluiten, danwel moet de aansluiting drukloos worden gemaakt alvorens deze kan worden ontkoppeld.	<input type="radio"/> D21, D22, D25
M4.15	De afleverslang moet jaarlijks visueel worden gecontroleerd op beschadigingen. De afleverslang moet conform tabel in hoofdstuk 7.8 worden geïnspecteerd en getest.	<input type="checkbox"/> A D8

## 7.5 Extra maatregelen voor inpandig aflevering

M5.1	Het leidingwerk moet zich zoveel mogelijk buiten de inpandig afleverruimte bevinden.	<b>O</b> D2
------	--	----------------

**Opmerking:**

Hierbij kan bijvoorbeeld een uitvoering worden gekozen waarbij zich op het dak van de afleverruimte een verzamelleiding bevindt waarvan de aftakkingen naar de aflevertuistellen apart worden doorgevoerd.

M5.2	Binnen de afleverruimte zal het leidingwerk bij voorkeur bovengrondse en in het zicht moeten worden aangelegd. De verbindingen in het leidingwerk moeten bij voorkeur gelast zijn uitgevoerd en zodanig zijn gemonteerd dat periodieke visuele inspectie kan worden uitgevoerd. Het leidingwerk moet spanningsvrij door beugels zijn bevestigd en moet als gasleiding herkenbaar zijn (okergeel - RAL 1004).	<b>O</b> D8
------	--	----------------

M5.3	In de centrale toevoerleiding naar de aflevertuistellen moet zich een op afstand bedienbare afsluiter bevinden.  Op afstand bedienbare afsluiters moeten zo zijn uitgevoerd, dat deze bij het wegvallen van de bekrachtiging automatisch de veilige stand innemen ("fail safe").	<b>A</b> D24
------	--	-----------------

M5.4	De vulkoppeling moet voorzien zijn van een retour- of afvoerleiding zodat bij het drukloos maken geen aardgas in de afleverruimte vrijkomt.	<b>O</b> D24
------	---	-----------------

**Opmerking:**

Bij het loskoppelen van de vulaansluiting kan een zeer geringe hoeveelheid aardgas onder atmosferische druk vrijkomen. Dit heeft geen invloed op de gevarensone indeling.

M5.5	De uitblaasopeningen van het ventilatiesysteem van de afleverruimte moeten zodanig zijn gesitueerd dat de uittredende lucht op een veilige plaats in de buitenlucht wordt afgevoerd.	<b>O</b> D5
------	--	----------------

M5.6	De afleverinstallatie moet zijn voorzien van noodstop-schakelaars. Voor "fast-fill" installaties gelden geen aanvullende eisen ten opzichte van buitenopstellingen. Voor "slow-fill" installaties moeten de noodstop-schakelaars zijn aangebracht bij de (nood)uitgangen en/of vluchtroutes.	<b>A</b> D24
------	--	-----------------

M5.7	Volgens artikel 8.12 t/m 8.14 van de Arbeidsomstandighedenregeling moet op de leidingen en (onder)delen van de installatie die in de regel aardgas bevatten een signalering zijn aangebracht voorzien van het gevaarsymbool "ontvlambaar" eventueel aangevuld met extra informatie.  In overzichtelijke situaties, waar geen verwarring met andere (delen van) installaties mogelijk is, kan worden volstaan met één signalering of met een beperkt aantal signaleringen.	<b>A</b> D6
------	---	----------------

M5.8	<p>Gasdetectie wordt gezien als een risicoreducerende maatregel om calamiteiten te voorkomen. Het aanbrengen van gasdetectie geeft geen zoneverlichting in de ruimte.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- De gasdetectoren moeten gemonteerd worden op plaatsen die representatief zijn voor de gehele ruimte of de te bewaken omgeving. De relatieve dampdichtheid van aardgas is kleiner dan die van lucht, daarom moeten de detectoren nabij of aan het plafond worden gemonteerd.</li><li>- Het aantal detectoren hangt af van de situatie ter plaatse. Een en ander is afhankelijk van ondermeer het ventilatiepatroon in de ruimte, de grootte van de ruimte en factoren die van invloed zijn op diffusie en/of concentratieopbouw ten gevolge van een gaslekage.</li><li>- Voor het bepalen van de plaatsen van de detectoren wordt ervan uitgegaan dat van elk aflevertuistel niet meer dan één secundaire lekbron een lekkage van 1 g/s vertoont.</li><li>- Het aantal en de situering van de detectoren moet door een deskundige berekend worden, zodanig dat de goede werking is gewaarborgd.</li></ul>	<p><b>O</b></p> <p>D24</p>
M5.9	<p>De gasdetectoren moeten worden gekoppeld aan een centraal verwerkingsysteem van waaruit de acties worden aangestuurd. Het verwerkingsysteem moet goed bereikbaar zijn en mag niet in de te bewaken ruimte(n) worden geplaatst. Op het verwerkingsysteem moet de status van de aangesloten detectoren kunnen worden afgelezen.</p>	<p><b>A O</b></p> <p>D6, D24</p>
M5.10	<p>Het alarmrelais moet 'zelfhoudend' zijn uitgevoerd en moet in geval van alarm op het centrale verwerkingsysteem worden geaccepteerd/gereset. Acceptatie en resetten mogen uitsluitend worden uitgevoerd door vakbekwaam personeel.</p> <p>Het gasdetectiesysteem moet geschikt zijn voor continubedrijf.</p>	<p><b>A O</b></p> <p>D6, D24</p>
M5.11	<p>Voor het gasdetectiesysteem moet een storingsrelais worden toegepast, dat in de bedrijfssituatie continu is bekrachtigd ("fail safe"). Een storing in het gasdetectiesysteem moet minimaal optisch, op een centrale plaats, worden gesignaleerd.</p>	<p><b>A O</b></p> <p>D24</p>
M5.12	<p>Het gasdetectiesysteem moet worden geïnstalleerd volgens de instructies en specificaties van de fabrikant.</p> <p>Om altijd verzekerd te zijn van de juiste werking van het gasdetectiesysteem, is het noodzakelijk dat er periodiek onderhoud wordt gepleegd. Onderhoud moet plaatsvinden conform de onderhoudsvorschriften van de fabrikant. Het onderhoud moet worden uitgevoerd door vakbekwaam personeel. Tijdens het periodiek</p>	<p><b>A O</b></p> <p>D6, D24</p>

onderhoud moet minimaal:

- elke gasdetector wordt gekalibreerd door middel van een gecertificeerd ijk-gasmengsel;
- het gehele systeem worden gecontroleerd op de gewenste instellingen, en;
- een algehele functietest worden uitgevoerd inclusief de gekoppelde acties.

Hiervan mag worden afgeweken indien de toegepaste meettechniek dit toelaat, te beoordelen door de fabrikant. De functietest moet echter altijd 2 maal per jaar worden uitgevoerd.

M5.13	<p>Speciale aandacht moet worden gegeven aan detectoren die zich in een omgeving bevinden, waar vervuiling of waar blootstelling plaatsvindt aan stoffen die de levensduur van de detector kunnen verkorten.</p> <p>Van alle onderhoudshandelingen moet in het logboek een aantekening worden gemaakt, vergezeld van een serviceraport van de fabrikant/leverancier.</p>	<p><b>A</b></p> <p>D6,</p> <p>D24</p>
-------	--	---------------------------------------

M5.14	<p>Een afleverslang moet minimaal voldoen aan de eisen als opgenomen in NEN-ISO 15500-7 of SAE J 517 of JIS B 8362 (of daaraan gelijkwaardige norm) wat ondermeer betekent:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de slang niet langer is dan 5 m;</li> <li>- de slang moet geschikt zijn voor het transporteren van aardgas;</li> <li>- de slang moet zijn vervaardigd van een materiaal waarvan de luchtdoorlaatbaarheid niet meer bedraagt dan 1 000 cm<sup>3</sup>(n) per m<sup>2</sup> per dag per bar bij normale bedrijfstemperatuur;</li> <li>- de slang moet een barstdruk van minimaal 80 MPa (800 bar) hebben;</li> <li>- de slang moet zijn voorzien van betrouwbare, degelijke verbindingen met de overige delen van de installatie;</li> <li>- de slang moet zijn voorzien van een opdruk die minimaal de volgende informatie geeft: <ul style="list-style-type: none"> <li>- maximale toelaatbare druk;</li> <li>- fabricagedatum;</li> <li>- de naam van de producent of bedrijfslogo;</li> <li>- en - indien van toepassing - de laatste keuringsdatum;</li> </ul> </li> <li>- de slang moet op het flexibele deel zijn voorzien van een opdruk waaruit de eigenschappen en diameter zijn af te leiden;</li> <li>- de slang moet een voorziening hebben die de aardgasstroom automatisch onderbreekt in het geval dat een voertuig wegrijdt terwijl de afleverslang nog aangekoppeld is (losbreekkoppeling, "break away"). De trekkracht om de losbreekkoppeling te activeren mag maximaal 500 N (50 kg) zijn bij 200 bar slangdruk, gemeten onder de ongunstigste hoek waaronder deze kracht op de slang werkt. Dit moet worden getest terwijl</li> </ul>	<p><b>O</b></p> <p>D14,</p> <p>D20,</p> <p>D24</p>
-------	--	--

de slang wordt belast onder afleverdruk;

- de slang met de slangverbindingen moet een minimale treksterkte in de langsrichting hebben van minimaal drie maal de verbreekkraft van de losbreekkoppeling;
- eventuele wapening van de slang moet corrosievast zijn.

## 7.6 Overige voorschriften

M6.1 Voor de aardgas-afleverinstallatie moet een installatieboek, bestaande uit een bedrijfshandleiding en een logboek aanwezig zijn. **A**  
D6

Voor onbemande aardgas-afleverinstallaties (zonder toezicht) moet het installatieboek bij de beheerder of een door deze daartoe aangewezen persoon, danwel op het hoofdkantoor van de inrichting aanwezig zijn.

M6.2 Voor de kwantitatieve risicoanalyse van de betrouwbaarheid van instrumentele beveiligingsystemen moet worden gebruik gemaakt van betrouwbaarheidsgegevens van de leverancier van de instrumentele componenten, of kan bij het ontbreken hiervan gebruik gemaakt worden van de betrouwbaarheid-/faal- kengetallen zoals opgegeven in de Appendix 6-B Generic Component Failure Data Base van PGS 4:2004. **O**  
D24

M6.3 Van alle in dit hoofdstuk genoemde keuringen, herbeoordelingen en controles moeten rapporten zijn opgesteld. Deze rapporten moeten binnen de inrichting aanwezig zijn. **O**  
D8

M6.4 Het installatieboek moet bestaan uit een bedrijfshandleiding en een logboek. In het Activiteitenbesluit is de verplichting tot het bijhouden van een installatieboek opgenomen. **A O**  
D8

M6.5 De bedrijfshandleiding moet ten minste bevatten: **A O**  
D6

- inhoudsopgave;
- instructie voor het personeel dat de aardgas-afleverinstallatie beheert. Deze instructie moet de procedure bevatten voor in en uit bedrijf nemen, normaal bedrijf en stringen, alsmede richtlijnen en aanwijzingen ten aanzien van veiligheidsaspecten, waaronder een noodplan;
- voorschriften voor de inspectie, uit te voeren door de beheerder van de inrichting of diens gemachtigde;
- voorschriften voor onderhoud te verrichten door de beheerder van de inrichting of diens gemachtigde;
- een beschrijving van de installatie aan de hand van een tekening inclusief de ligging van de leidingen en installatieschema;
- een beschrijving van de werking van de installatie in de Nederlandse taal.

M6.6 Het installatieboek bevat ook een logboek, waarin onder meer informatie over uitgevoerde werkzaamheden, onderhoud, keuringen en inspecties en eventuele storingen en ongeregelheden is opgenomen.

A O

D6

M6.7 Het logboek moet ten minste bevatten:

A O

D6

- alle rapporten betreffende inspecties, keuringen en controles onder vermelding van datum en resultaten. Indien deze rapporten op een centraal punt worden gearhiveerd, moeten de rapportnummers en de datum ervan in het installatieboek zijn vermeld. Deze vermelding moet zijn voorzien van de handtekening van degene die de inspecties heeft verricht;
- een plattegrond-tekening waarop de installatie met de bijbehorende gevarenczones zijn aangegeven (zie ook 5.4 en 5.5);
- officiële documenten (of een kopie daarvan), waaronder:
- certificaten van toegepaste materialen, onderdelen en appendages,
- keuringsverklaring van de installatie,
- vergunningen.

Bijzonderheden kunnen zijn:

- afwijking van de in de bedrijfshandleiding vastgelegde normale bedrijfsvoering,
- zich voorgedaan hebbende gevaarlijke situaties,
- overige bijzonderheden.

## 7.7 De aardgas-afleverinstallatie in werking

## 7.8 Onderhoud, inspectie, registratie, documentatie

### 7.8.1 Onderhoud, Keuring en inspectie

In deze paragraaf is een keurings- en onderhoudsschema opgenomen.

Activiteit, controle op,	Ingebruik- name keuring	Onder-houd			Herbeoor- delings- keuring		Onderhoud					Herbeoor- delings- keuring
		Jaar										10
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>1.</b>	<b>Buffer / flessen</b>											
1.1	zichtbare aantasting en beschadiging	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	
1.2	werking inwendige appendages					o						o
1.3	visueel inwendig onderzoek (endoscopie)					o						o
<b>2.</b>	<b>Blowdown vat</b>											
2.1	inwendig onderzoek (endoscopie)					x						x
<b>3.</b>	<b>Appendages, flenzen, deksels en aansluitend leidingwerk</b>											
3.1	ernstige corrosie		x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
3.2	Beschadigingen	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
3.3	lekkage door afpersen op maximale werkdruk	o				o						o
3.4	lekkage met lektester/ afzepen zichtbaar deel	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
<b>4.</b>	<b>Afsluiters</b>											
4.1	werking en lekkages alle afsluiters en drukschakelaars	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
4.2	slijtage of beschadiging tankpistool/ CNG vulnippel		x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
4.3	afgeblinde of afgesloten vloeistof-afsluiters op externe lekkage	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
4.4	werking van de afstandbediening van de afsluiters (noodstop)	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
<b>5.</b>	<b>Afblaasveiligheid</b>											
5.1	beschadiging/vervuiling en lekkage	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	x
5.2	veerveiligheid op tank en hydrostatische ontlastkleppen	o				o						o
5.3	blokkade uitstroomopening/af-	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o

Activiteit, controle op,	Ingebruik- name keuring	Onder-houd			Herbeoor- delings- keuring	Onderhoud					Herbeoor- delings- keuring	
	Jaar											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	water openingen											
5.4	werking van alle van de noodstoppen en veiligheid druschakelaars	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
5.5	vervanging (revisie)					x						x
<b>6.</b>	<b>Gasdroger</b>											
6.1	vervanging/werking van gasdroger (draaiuren)	x	x	x	x	o	x	x	x	x	o	o
<b>7.</b>	<b>Manometers en druschakelaars</b>											
7.1	aanwijzing manometer	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
7.2	werking en ingestelde druk van druschakelaars (indien aanwezig)	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
7.3	functietest beveiligingsdruschakelaar	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
<b>8.</b>	<b>Gasdetectie</b>											
8.1	werking en nauwkeurigheid van de gasdetectie (EX/LEL) evt. vervanging oxidatiecel	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
<b>9.</b>	<b>Compressor</b>											
9.1	dichtheid van verbindingen/aansluitingen	o	x	x	x	x	x	x	x	x	x	o
9.2	Beveiligings-afschakelingen	o				o						o
<b>10.</b>	<b>Aarding</b>											
10.1	aarding afleverpunt/dispenser	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
10.2	aarding aardgasvulinstallatie	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
<b>11.</b>	<b>Diversen</b>											
11.1	aandrijfschakel beveiliging dispenser	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
11.2	breekkoppeling	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o



Activiteit, controle op,	Ingebruik- name keuring	Onder-houd			Herbeoor- delings- keuring	Onderhoud					Herbeoor- delings- keuring	
	Jaar											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	afleverslang											
11.3	Afleverslang	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
11.4	bouten/moeren, fittings beschadiging, corrosie, indien nodig vervangen	x				x						x
<b>12.</b>	<b>Corrosiebescherming ondergrondse leidingen (kathodische bescherming en coating)</b>											
12.1	kwaliteit van de coating van leidingen	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
<b>13.</b>	<b>Locatie</b>											
13.1	afsluitbaarheid van de voorziening en afwezigheid brandbaar materiaal	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
13.2	ATEX 95 en 137 (zonerings/ventilatie)	o				o						o
13.3	leesbaarheid, waarschuwings- borden	o	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>14.</b>	<b>Documenten</b>											
14.1	aanwezigheid logboek	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
14.2	aanwezigheid rapporten (inspecties of herbeoordeling)	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
14.3	aanwezigheid rapport kathodische bescherming (indien van toepassing)	(o)	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
14.4	aanwezigheid meetbrieven veiligheden	o				o						o
<b>o</b>	<b>AKI</b>											
<b>x</b>	<b>Installateur</b>											

## Deel C – Informatie bij implementatie

**Deel C is informatief.** In dit deel is aanvullende informatie beschreven die kan helpen bij het toepassen van de PGS-richtlijn. Deze informatie vormt een hulpmiddel voor overheden en bedrijven die met de PGS-richtlijn aan de slag gaan. Het kan helpen bij de VTH-taken (vergunningverlening, toezicht en handhavingtaken) van de overheid en geeft extra informatie voor de uitvoering aan bedrijven. Dit deel C geeft dus extra aanvullende informatie en toelichting maar bevat geen verplichtende doelen of daaraan invulling gevende maatregelen.

(In bijlage C staat een beschrijving hoe je zorgt dat de installatie goed en veilig werkt. Bijv. onderhoud, procedures, werkinstructies, vakbekwaamheid, noodinstructies, verdere uitleg etc.)

(Voor sommige gebruikers is een enkele verwijzing naar wettelijk geregelde zaken als ATEX, PED etc. niet voldoende. Een team kan besluiten dat verdere uitleg/invulling wordt gegeven. Dit gebeurt dan in dit informatieve deel.)

De indeling van de hoofdstukken in deel C is als volgt:

8. Bewezen en geaccepteerde goede praktijken
9. Aanbevelingen voor goed onderhoud
10. Aanbevelingen voor het gebruik van de installatie
11. Aanbevelingen voor instructies bij calamiteiten
12. Interne veiligheidsafstanden

## 8 Bewezen geaccepteerde goede praktijken

### 8.1 Introductie

Een groot deel van de eisen en voorschriften die aan het gebruik van gevaarlijke stoffen wordt gesteld, is vastgelegd in wetgeving. De PGS-richtlijnen beogen een zo volledig mogelijke beschrijving te geven van de wijze waarop bedrijven kunnen voldoen aan de eisen die uit wet- en regelgeving voortvloeien. Om die reden worden de belangrijkste maatregelen vanuit de wetgeving hier genoemd.

Daarnaast bestaan er ook goodhousekeeping maatregelen die meestal geen wettelijke basis hebben maar wel als zeer waardevol worden ervaren door bedrijven en overheden.

### 8.2 Integriteit Installatie

Met het WBDA is de Europese richtlijn Drukapparatuur (PED) in Nederland geïmplementeerd. De eisen van de Europese richtlijn voor ontwerp en nieuwbouw zijn nader ingevuld in geharmoniseerde Europese normen.

Het WBDA stelt eisen aan de technische integriteit van installaties voor toepassing en opslag van gassen of vloeistoffen onder druk. De eisen zijn onder andere gericht op de sterkte van drukapparatuur onder verschillende omstandigheden, op veilige bediening, inspectiemiddelen, aftap- en ontluchtingsmiddelen, corrosie, slijtage, samenstellen van verschillende onderdelen, vulinrichtingen en overvulbeveiliging en veiligheidsappendages.

Belangrijke maatregelen op basis van de WBDA zijn:

PM. NADER IN TE VULLEN

### 8.3 Explosieve atmosferen

Binnen bedrijven waar explosiegevaar bestaat, moet worden voldaan aan de **ATEX** richtlijnen

De maatregelen die op basis van ATEX verplicht zijn hebben het volgende doel:

- het ontstaan van explosieve atmosferen zo veel mogelijk voorkomen;

- de ontsteking van explosieve atmosferen vermijden;
- de schadelijke gevolgen van een explosie beperken.

Onderstaand zijn de maatregelen benoemd die invulling geven aan ATEX. Deze lijst is niet limitatief.

Van de aardgas-afleverinstallatie moet altijd een zoneringskening aanwezig zijn met de gevarenbronnen.

Bij de aardgas-afleverinstallaties kan er van worden uitgegaan dat uitsluitend secundaire gevarenbronnen (verbindingen en koppelingen) aanwezig zijn. Voor het bepalen van de gevarenzone en de zone-afmeting wordt uitgegaan van een secundaire gevarenbron met een lekdebiet van ca. 1 g/s; dat is 4,5 m<sup>3</sup>/uur aardgas.

Secundaire bronnen worden niet ingedeeld in zone 0. De zone 1, 2 of NGG is afhankelijk van de ventilatieomstandigheden.

Gerekend vanaf de gevarenbron (de plaats waar eventuele lekkage optreedt) geldt dan in de buitenlucht een afstand van 1 m rondom de gevarenbron.

Gevarenzones mogen niet buiten het terrein komen van waar de activiteit wordt uitgevoerd.

Bij een opstelling in de buitenlucht wordt, volgens de NPR 7910-1, de opstelling ingedeeld als gevarenzone 2. De afmeting van de gevarenzone is 1 m rond de compressor en bufferopslag.

Bij plaatsing van de compressor of bufferopslag in een gesloten gebouw is de gevarenzone indeling afhankelijk van de ventilatie. De NPR 7910-1 onderscheidt vijf ventilatieomstandigheden en de daarbij behorende gevarenzone-indelingen:

- geen ventilatie (deel C 7.4.1);
- beperkte ventilatie (deel C 7.4.2);
- kunstmatige ruimtelijke ventilatie (deel C 7.4.3);
- kunstmatige plaatselijke ventilatie (deel C 7.4.4);
- groot gebouw (deel C 7.4.4).

Als de ventilatieomstandigheden binnen een gebouw of besloten ruimte, waarbij een luchtverversing van ten minste vijf keer per uur niet is gewaarborgd spreken we van 'geen ventilatie'. Bij 'geen ventilatie' wordt conform NPR 7910-1 zoneverzwaring toegepast. Hierdoor wordt bij secundaire gevarenbronnen de gehele ruimte ingedeeld als zone 1.

Bij een gematigde ventilatiecapaciteit (ventilatievoud van > 1, maar < 5) wordt de gehele ruimte ingedeeld als gevarenzone 2 onder voorwaarde dat de gemiddelde concentratie van gas in de ruimte de 25%-LEL niet overschrijdt.

Bij voldoende ventilatiecapaciteit (ventilatievoud van > 5) kan plaatselijke zonering worden toegepast, ingedeeld als gevarenzone 2, met een zone met een straal van 1 m rondom de compressor en/of bufferopslag, mits de gemiddelde concentratie van gas in de ruimte de 10%-LEL niet overschrijdt.

Met kunstmatige ruimtelijke ventilatie kan minstens hetzelfde worden bereikt als bij beperkte natuurlijke ventilatie (buitenluchtomstandigheden).

- a) De gehele ruimte wordt ingedeeld als gevarenzone 2 bij zwakke ventilatiebeschikbaarheid en voldoende ventilatiecapaciteit.
- b) Er kan plaatselijke zonering worden toegepast, ingedeeld als gevarenzone 2 bij goede ventilatiebeschikbaarheid en voldoende ventilatiecapaciteit.

Waarbij voor zowel a) als b) de volgende omstandigheden gelden:

- er is een ventilatievoud van > 4;
- de gemiddelde concentratie van gas in de ruimte mag de 10%-LEL niet overschrijden.

Kunstmatige plaatselijke ventilatie wordt verkregen door afzuiging van het gas in de directe nabijheid van de plaats waar het vrijkomt.

De gehele ruimte wordt ingedeeld als niet gevaarlijk gebied bij:

- goede beschikbaarheid;
- voldoende ventilatiecapaciteit, de gemiddelde concentratie van gas in de luchtafvoer mag de 10%-LEL niet overschrijden.

Kunstmatige ventilatie moet als volgt worden uitgevoerd:

- de beschikbaarheid van de ventilatie moet uitgevoerd zijn conform NPR 7910-1;
- als bewaking geëist wordt, moet deze 'fail safe' worden uitgevoerd.

Rondom ventilatie- en deuropeningen ontstaat een gevarenzone die gelijk is aan de gevarenzone van de ruimte met een afmeting van 1 m.

In lijn met NPR 7910-1 mogen in gevarenzones geen ramen, deuren of andere openingen uitkomen van een ander niet gezoneerd gebouw dat zich geheel of gedeeltelijk in de gevarenzone bevindt. Is dat wel het geval, dan gelden voor dat gebouw dezelfde eisen als in de betreffende gevarenzone.

Bij een gebouw met aansluitend aan de gasruimte een elektrische ruimte (NGG) moeten de wand en kabeldoorvoeringen gasdicht worden uitgevoerd.

Tabel 8.1 – Zoneklasse en -afmetingen in relatie tot ventilatieomstandigheden in gesloten gebouwen

Categorie	Ventilatie-omstandigheid	Zoneklasse	Zoneafmeting
Geen ventilatie	7.4.1	Zone 1	Gehele ruimte
Beperkte ventilatie, gematigd	7.4.2	Zone 2	Gehele ruimte
Beperkte ventilatie, voldoende	7.4.2	Zone 2	Straal 1 m rondom gevaarbron
Kunstmatige ruimtelijke ventilatie a)	7.4.3	Zone 2	Gehele ruimte
Kunstmatige ruimtelijke ventilatie b)	7.4.3	Zone 2	Straal 1 m rondom gevaarbron
Kunstmatige plaatselijke ventilatie	7.4.4	NGG	Gehele ruimte
Groot gebouw	7.4.5	Zone 2	Straal 1 m rondom gevaarbron

De verbindingen en appendages in de gasleiding worden als secundaire gevaarbronnen beschouwd. Hierdoor zal in de buitenlucht een gevaarzone 2 met een afmeting van 1 m ontstaan rondom de gevaarbron.

Rondom de vulnippel zal geen gevaarzone ontstaan omdat het lekdebiëet zeer gering is waardoor geen explosieve atmosfeer kan ontstaan.

Op grond van de ventilatie omstandigheden binnen de behuizing van het aardgas-aflevertoestel (de afleverzuil) wordt volgens de NPR 7910-1 de zuil ingedeeld in gevaarzone 1. Een gebied van 20 cm rondom de afleverzuil (ook naar boven) wordt ingedeeld in gevaarzone 2 (zie Figuur 6.1 en 6.2).

Rondom de CNG-compressor wordt een gebied gedefinieerd, dat wordt gerekend:

- tot gevaarzone 2 bij opstelling in de buitenlucht of in een “open” gebouw of “open” constructie;
- tot gevaarzone 1 bij opstelling in een meer omsloten gebouw of constructie.

## 8.4 Good house keeping

Good housekeeping maatregelen zijn niet in het normerende deel van deze PGS opgenomen omdat van deze maatregelen wordt verondersteld dat deze bij de reguliere bedrijfsvoering horen en het vanzelfsprekend is dat deze maatregelen worden uitgevoerd. Good housekeeping maatregelen kunnen wel gezien worden als manier om invulling te geven aan de specifieke zorgplicht die is opgenomen in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Let op, dit is geen limitatieve lijst: het kan zijn dat de lokale omstandigheden van het geval vragen om aanvullende maatregelen.

Er zijn geen specifieke Good House keeping maatregelen benoemd.

## 9 Aanbevelingen voor goed onderhoud

Onderhoud en inspectie is opgenomen in het onderhoudsschema in Hoofdstuk 7.8.

CONCEPT



## 10 Aanbeveling voor het gebruik van de installatie

Voor zover in deze richtlijn niet anders is bepaald, moet de uitvoering van de aardgas-afleverinstallatie voldoen aan de aansluitvoorwaarden van het gasleverende bedrijf.

*Opmerking:*

*Het is gebruikelijk en aanbevolen dat een terugstroom-beveiliging (terugslagklep) wordt geïnstalleerd in de aansluiting vanaf het gasnet van de gasleverancier/leidingbeheerder naar de aardgas-afleverinstallatie*

## 11 Aanbevelingen voor instructies bij calamiteiten (noodplan)

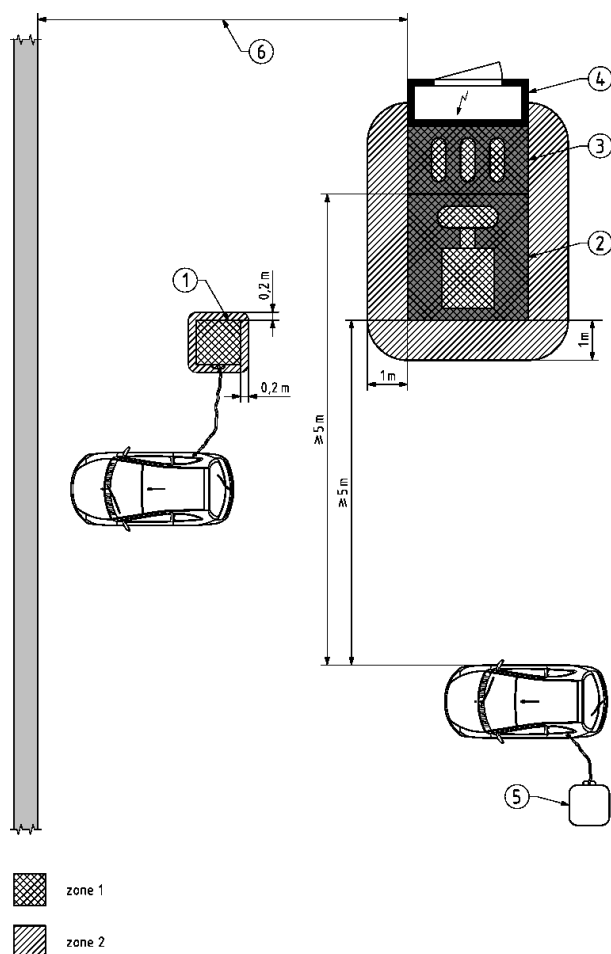
Als voorbeeld van het noodplan kan dienen:

Maatregelen (werkinstructies) te nemen in geval van brand of ernstige lekkage aan de aardgas-afleverinstallatie:

- druk de noodstopschakelaar in;
- voorkom ontsteking (doof alle vuren en waakvlammen; ook in gebouwen in de directe omgeving);
- zet motoren af;
- waarschuw de brandweer, tel. 112;
- waarschuw de beheerder, naam tel;
- waarschuw de in de nabijheid zijnde personen en stuur deze bovenwinds;
- bedien geen elektrische schakelaars;
- start geen motoren.

## 12 Interne veiligheidsafstanden

In dit hoofdstuk zijn de verschillende interne veiligheidsafstanden aangegeven. Deze afstanden zijn gebaseerd op de in hoofdstuk 7 omschreven maatregelen. Voor de duidelijkheid zijn deze afstanden in de onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 6.2 – Risicozonering en minimale afstanden – bovenaanzicht

### Legenda

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1 Afleverttoestel CNG (afleverzuil) | 4 Meet- en regelkast                            |
| 2 Compressor                        | 5 Vloeibaar brandstof tankplaats                |
| 3 Buffer (cilinders)                | 6 Afstand compressor/buffer tot de erfscheiding |

## Bijlagen

CONCEPT

## Bijlage A Afkortingen en definities

Status bijlage A: Normatief

### A.1 Afkortingen

**CNG**

Compressed Natural Gas (gecomprimeerd aardgas).

**NEN**

Een door het Nederlands Normalisatie-instituut uitgegeven norm.

**NEN-EN**

Een door het Comité Européen de Normalisation opgestelde en door het Nederlands Normalisatie-instituut als Nederlandse norm aanvaarde en uitgegeven norm.

**NEN-ISO**

Een door de International Organization for Standardization opgestelde en door het Nederlands Normalisatie-instituut als Nederlandse norm aanvaarde en uitgegeven norm.

**NPR**

Een door het Nederlands Normalisatie-instituut uitgegeven Nederlandse praktijkrichtlijn

**PED**

Richtlijn 97/23/EC van het Europees Parlement en de Raad van 29 mei 1997 inzake de aanpassing van de wetgevingen van de lidstaten betreffende drukapparatuur. De PED beschrijft de “essentiële veiligheidseisen” met betrekking tot algemene veiligheid en bescherming tegen zowel persoonlijk letsel als materiële schade in relatie tot drukapparatuur. Onder de PED vallen alle producten en installaties met een druk hoger dan 50 kPa. De richtlijn is in Nederland geïmplementeerd in het WBDA.

**WBDA**

Warenwetbesluit drukapparatuur 2016

### A.2 Definities

**Aardgas**

Onder aardgas wordt verstaan een stof die bij een temperatuur van 15 graden Celsius en bij een druk van 1,01325 bar in gasvormige toestand verkeert en in hoofdzaak bestaat uit methaan of een andere stof die vanwege haar eigenschappen aan methaan gelijkwaardig is (definitie Gaswet).

**Aangewezen keuringsinstantie (AKI)**

Een door de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid aangewezen instelling, die (her)keuringswerkzaamheden en/of beoordelingen mag uitvoeren in het kader van

het Besluit drukapparatuur. Een overzicht van aangewezen keuringsinstanties is te vinden in de rubriek 'Veilig werken > Arbeidsmiddelen > Keuring > Drukapparatuur keuringen en CE-markeringen' in het Arboportaal ([www.arboportaal.nl](http://www.arboportaal.nl)).

#### **Afleverdruk**

druk in de aardgas-afleverinstallatie gemeten aan de uitgaande zijde van het aflevert toestel.

#### **Afleverslang**

Flexibele slang, inclusief de koppelingen en de vulaansluiting, die deel uitmaakt van het aflevert toestel waarmee aardgas wordt afgeleverd aan het brandstofreservoir of -reservoirs van het voertuig.

#### **Blowdown vat**

Een onderdeel van de compressorinstallatie bestemd voor het wegnemen van de overdruk van de installatie.

#### *Opmerking:*

*Hiermee wordt voorkomen dat gas naar de atmosfeer wordt afgeblazen zoals bij afkoppelen van een voertuig.*

#### **MAC-waarde**

De maximale aanvaarde concentratie-waarde. Sinds 1 januari 2007 is in Nederland een aangepast genswaardenstelsel ingevoerd. Daarmee vervalt het vroegere stelsel van MAC-waarden.

## Bijlage B Normen

Status bijlage: normatief

Voor zover een norm (zoals NEN of ISO) of een ander normdocument of specificatie waarnaar in een voorschrift in deze richtlijn wordt verwezen betrekking heeft op de uitvoering van constructies, toestellen en apparaten, wordt bedoeld de uitgegeven publicatie inclusief aanvullingen of correctiebladen, zoals die ten tijde van de publicatie van deze richtlijn luidde.

NEN 1010	Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties
NEN 2559	Onderhoud van draagbare blustoestellen
NEN 6069+A1	Beproeving en klassering van de brandwerendheid van bouwdelen en bouwproducten
NPR 7910-1	Gevarenzone-indeling met betrekking tot ontploffingsgevaar - Deel 1: Gasontploffingsgevaar, gebaseerd op NEN-EN- IEC 60079-10
NEN-EN 3-7	Brandbestrijding - Draagbare blustoestellen - Deel 4 Vulling en minimaal blusvermogen
NEN-EN 287-1	Het kwalificeren van lassers - Smeltlassen - Deel 1: Staal
NEN-EN 473	Niet-destructief onderzoek - Kwalificatie en certificatie van personeel voor niet-destructief onderzoek – Algemene principes
NEN-EN 1012-1	Compressoren en vacuümpompen - Veiligheidseisen - Deel 1: Luchtcompressoren
NEN-EN-ISO 4126-1	Veiligheidsvoorzieningen voor bescherming tegen ontoelaatbare overdruk - Deel 1: Veiligheidskleppen
NEN-EN 10204	Producten van metaal - Soorten keuringsdocumenten
NEN-EN-ISO 13850	Veiligheid van machines - Noodstop – Ontwerpbeginselen
NEN-EN-ISO 15500-17	Wegvoertuigen - Onderdelen van brandstofsysteemen voor gecombineerd aardgas (CNG) - Deel 17: Flexibele brandstofleiding
NEN-EN-IEC 60947-5-5	Laagspanningsschakelaars - Deel 5-5: Stuurstromkringen en schakelementen - Elektrische noodstopinrichting met mechanische vergrendelingfunctie

NEN-EN-IEC 60079-14 Explosieve atmosferen - Deel 14: Ontwerp, keuze en opstelling van elektrische installaties

NEN-EN-IEC 61508-1 Functionele veiligheid van elektrische/elektronische/programmeerbare elektronische systemen verbandhoudend met veiligheid – alle delen

NEN-EN-IEC 61511-1 Functionele veiligheid - Veiligheidsystemen voor de procesindustrie - Deel 1: Raamwerk, definities, systeem, hardware en applicatieprogrammeringsvereisten

NEN-EN-IEC 61511-2 Functionele veiligheid - Veiligheidsystemen voor de procesindustrie - Deel 2: Richtlijnen voor de toepassing van IEC 61511-1

NEN-EN-IEC 61511-3 Functionele veiligheid - Veiligheidsystemen voor de procesindustrie - Deel 3: Richtlijnen voor de bepaling van de vereiste veiligheidsintegriteitsniveaus

Overige:

SAE J 517 Hydraulic hose

JIS B 8362 Textile reinforced thermoplastic hose assemblies for hydraulic use



## Bijlage C Relevante wet- en regelgeving

Bijlage D is informatief

### C.1 Introductie

Een groot deel van de eisen en voorschriften die aan het gebruik van gevaarlijke stoffen wordt gesteld, is vastgelegd in wetgeving. De PGS-richtlijnen beogen een zo volledig mogelijke beschrijving te geven van de wijze waarop bedrijven kunnen voldoen aan de eisen die uit wet- en regelgeving voortvloeien. Om zo goed mogelijk weer te geven welke wetgeving de achtergrond vormt bij de voorschriften uit de PGS-richtlijn is een overzicht opgesteld van relevante wetgeving.

Voor de meest actuele versie van de wet- en regelgeving adviseren wij u de website [www.wetten.nl](http://www.wetten.nl) te raadplegen.

In dit overzicht is een onderverdeling gemaakt in de volgende categorieën:

- algemeen;
- eisen aan technische integriteit;
- bedrijfsvoering;
- eisen aan ruimtelijke context;
- transport.

### C.2 Algemeen

#### **Besluit kwaliteit leefomgeving (BKL)**

Tevens is in een aantal situaties het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) van toepassing. Voor deze situaties moeten externe veiligheidsafstanden in acht worden genomen. Voor aardgas-afleverinstallatie is dit PM.

#### **REACH**

REACH staat voor **R**egistratie, **E**valuatie, **A**utorisatie van **C**hemische stoffen. Ook beperkingen van stoffen vallen onder de werkingssfeer van REACH, ofschoon dit wettelijk instrument niet in de naam REACH is vertegenwoordigd. Samengevat houdt deze verordening in dat voor 31 mei 2018 gegevens over gevaren en risico's van alle stoffen die worden geproduceerd of geïmporteerd in hoeveelheden van 1 ton/jaar of meer moeten worden ge**R**egistreerd bij een centraal Agentschap. Gevaarlijke stoffen en stoffen die worden geproduceerd en of geïmporteerd in hoeveelheden van meer dan 100 ton zullen worden beoordeeld (ge**E**valueerd) door lidstaten en, indien daartoe aanleiding is, onderworpen aan beperkende maatregelen. De verordening biedt de mogelijkheid om de productie en het gebruik van stoffen te beperken. Extreem gevaarlijke stoffen, zoals kankerverwekkende, voor de voortplanting giftige, mutagene en slecht afbreekbare milieugevaarlijke stoffen en 'stoffen met een vergelijkbaar zorgprofiel', worden onderworpen aan een toelatingssysteem of **A**utorisatieregime. De beslissing over beperkende maatregelen of autorisaties ligt bij de Europese Commissie in samenspraak met de lidstaten in de zogenoemde comitologieprocedure.

Daarbij biedt de verordening de mogelijkheid om de productie en het gebruik van stoffen te beperken.

Overigens laat de vrijstelling van de registratieplicht voor stoffen in hoeveelheden van minder dan 1 ton per jaar onverlet dat producenten en gebruikers van deze stoffen de verantwoordelijkheid hebben om te zorgen dat deze stoffen veilig geproduceerd en gebruikt worden.

Fabrikanten/importeurs dienen een chemische veiligheidsbeoordeling (CVB) van de risico's uit te voeren van elk geïdentificeerd gebruik van de stof die in meer dan 10 ton op de markt gebracht wordt. De beoordeling moet vaststellen welke maatregelen genomen moeten worden om de risico's van de stof te beheersen. De resultaten van de CVB moeten worden vastgelegd in een chemisch veiligheidsrapport.

In essentie betekent dit dat alleen indien kan worden vastgesteld dat een stof veilig voor mens en milieu gebruikt kan worden deze is toegelaten voor de geïdentificeerde toepassing(en).

Overdracht van de informatie over stoffen vindt plaats met behulp van het VeiligheidsInformatieBlad (VIB, in het Engels Safety Data Sheet (SDS)) in combinatie van een bijlage waarin een samenvatting wordt gegeven van de CVB. Voor mengsels is het voldoende om op een voor de ontvanger begrijpelijke manier aanvullende informatie over het veilig gebruik door te geven. Dit kan door deze informatie op te nemen in het VIB zelf of door middel van een appendix.

De eindgebruiker, van zowel een stof als een mengsel, heeft vervolgens de verplichting de voorgeschreven maatregelen op te volgen.

### **CLP-verordening (Classification, Labelling and Packaging)**

CLP is de afkorting van een Europese Verordening die voluit heet: Verordening van het Europees Parlement en de Raad betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels (1272/2008/EG). Deze verordening draagt zorg voor de implementatie van de wereldwijde afspraken over het geharmoniseerde systeem voor de indeling en etikettering van chemische stoffen en mengsels op basis van hun gevaarseigenschappen (GHS). Naast deze wereldwijde afspraken zijn in de CLP-verordening aanvullende Europese aspecten opgenomen, zoals het aanbrengen van een voelbare gevaarsaanduiding en kinderveilige sluiting.

In de CLP-verordening is de gevaarsinformatie zoals pictogrammen, gevarenaanduidingen, signaalwoorden en veiligheidsaanbevelingen gestandaardiseerd. Hierbij zijn de regels voor het toekennen van deze informatie door de verordening voorgeschreven.

Het GHS wordt elke twee jaar aangepast en daarmee dus ook de CLP-verordening. De tekst is dus voortdurend aan verandering onderhevig.

## **C.3 Eisen aan technische integriteit**

**Warenwetbesluit drukapparatuur 2016 (WBDA 2016)**

Met het WBDA 2016 is de Europese richtlijn Drukapparatuur (PED) in Nederland geïmplementeerd. De eisen van de Europese richtlijn voor ontwerp en nieuwbouw zijn nader ingevuld in geharmoniseerde Europese normen.

Het WBDA 2016 stelt eisen aan de technische integriteit van installaties voor toepassing en opslag van gassen of vloeistoffen onder druk. De eisen zijn onder andere gericht op de sterkte van drukapparatuur onder verschillende omstandigheden, op veilige bediening, inspectiemiddelen, aftap- en ontluchtingsmiddelen, corrosie, slijtage, samenstellen van verschillende onderdelen, vulinrichtingen en overvulbeveiliging en veiligheidsappendages.

Bepaalde zaken zijn echter niet geregeld in het WBDA 2016. Zo is het niet van toepassing voor onderdelen van installaties met een druk van 0,5 bar (0,5 atm overdruk ten opzichte van de atmosferische luchtdruk) of lager. Dit betekent dat in Nederland de regels van de Arbowetgeving voor een algemene zorgplicht van de werkgever en voor de veiligheid van arbeidsmiddelen en arbeidsplaatsen van toepassing zijn. Wanneer apparatuur op de markt wordt gebracht die niet onder het WBDA 2016 valt, dan geldt altijd nog de algemene productaansprakelijkheid waaraan een fabrikant jegens zijn afnemers moet voldoen.

Voor het toezicht bij ingebruikname en bij periodieke herkeuring van drukapparatuur zijn in het kader van het WBDA 2016 nationale keuringsinstellingen aangewezen door het ministerie van SZW (zogenoemde NL-conformiteitsbeoordelingsinstantie (NL-CBI)).

**Wetgeving explosieve atmosferen (ATEX 114)**

ATEX (ATmosphère EXplosible) is de aanduiding van twee Europese richtlijnen op het gebied van explosiegevaar.

De richtlijn die betrekking heeft op de technische integriteit van apparatuur bestemd voor plaatsen met explosiegevaar is de 2014/34/EU. Deze richtlijn wordt ook wel de ATEX 114 genoemd en is Nederland geïmplementeerd in het Warenwetbesluit Explosieveilig Materieel. De richtlijn is de opvolger van 94/9/EG (ATEX 95). De tweede ATEX richtlijn is 1999/92/EG, de arbeidsplaatsenrichtlijn, die is opgenomen in het Arbeidsomstandighedenbesluit.

**C.4 Bedrijfsvoering**

De Arbeidsomstandighedenwet geeft de rechten en plichten aan van zowel werkgever als werknemer op het gebied van arbeidsomstandigheden. De Arbeidsomstandighedenwet geldt overal waar arbeid wordt verricht. Niet alleen bij bedrijven, maar ook bij verenigingen of stichtingen.

In het Arbeidsomstandighedenbesluit, een uitwerking van de Arbeidsomstandighedenwet, staan nadere regels waaraan zowel werkgever als werknemer zich moet houden om arbeidsrisico's tegen te gaan (doelvoorschriften). Er

staan ook afwijkende en aanvullende regels voor een aantal sectoren en categorieën werknemers in.

De Arbowet en het Arbobesluit geven in sommige artikelen de minister de bevoegdheid om nadere regels te stellen. Dat is uitgewerkt in de Arbeidsomstandighedenregeling. Deze regeling geeft dus nadere uitleg voor bepaalde onderwerpen uit de Arbowet en het Arbobesluit maar behoort ook tot de reguliere wetgeving.

Werkgevers en werknemers hebben in de in 2007 hernieuwde Arbeidsomstandighedenwet meer ruimte en verantwoordelijkheid gekregen om zelf invulling te geven aan de wijze waarop zij binnen de eigen branche aan de wet voldoen. Dit heeft als voordeel dat in ondernemingen arbobeleid kan worden gevoerd dat rekening houdt met de specifieke kenmerken van de sector.

De overheid zorgt via de Arbeidsomstandighedenwet voor een helder wettelijk kader (doelvoorschriften) met zo min mogelijk regels en administratieve lasten. Werkgevers en werknemers maken samen afspraken over de wijze waarop zij aan de door de overheid gestelde voorschriften kunnen voldoen. Deze afspraken kunnen worden vastgelegd in zogenoemde arbocatalogi. Hierin staan de verschillende methoden en oplossingen beschreven die werkgevers en werknemers samen hebben afgesproken om aan de doelvoorschriften die de overheid stelt te voldoen. Bijvoorbeeld met beschrijvingen van technieken en methoden, goede praktijken, normen en praktische handleidingen.

Conform de Arbeidsomstandighedenwet en het Arbeidsomstandighedenbesluit moet elke organisatie beschikken over een deskundige bedrijfshulpverleningsorganisatie.

#### **Aanvullende Risico-inventarisatie en –evaluatie regeling (ARIE-regeling)**

Bedrijven waar een bepaalde hoeveelheid gevaarlijke stoffen in installaties aanwezig is of kan worden gevormd (ongeacht beoogde handelingen), moeten een ARIE uitvoeren gericht op het voorkomen van zware ongevallen en op basis daarvan een pakket maatregelen nemen. De ARIE-regeling is vastgelegd in het Arbeidsomstandighedenbesluit.

#### **Risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E)**

Elk bedrijf met personeel moet (laten) onderzoeken of het werk gevaar kan opleveren of schade kan veroorzaken aan de gezondheid van de werknemers. Dit onderzoek heet een RI&E en moet volgens artikel 5 van de Arbowet schriftelijk worden vastgelegd.

#### **Warenwetbesluit drukapparatuur 2016 (WBDA)**

Het WBDA 2016 bevat naast eisen over technische integriteit ook enkele eisen die betrekking hebben op de bedrijfsvoering. Zo worden algemene eisen gesteld aan de vakbekwaamheid van onderhoudsmonteurs met betrekking tot drukapparatuur. Daarbij wordt echter niet ingegaan op specifieke competenties voor het werken aan installaties met gevaarlijke stoffen.

**Wetgeving explosieve atmosferen (ATEX 153)**

ATEX is de aanduiding van twee Europese richtlijnen op het gebied van explosiegevaar. Binnen bedrijven waar explosiegevaar bestaat, moet worden voldaan aan ATEX 153 (Richtlijn 1999/92/EG). Deze verplichting is in Nederland in het Arbeidsomstandighedenbesluit vastgelegd.

ATEX 153 beschrijft de minimum eisen om een gezonde en veilige werkomgeving te creëren voor werknemers die door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen. Werkgevers zijn verplicht maatregelen te treffen die:

- het ontstaan van explosieve atmosferen zo veel mogelijk voorkomen;
- de ontsteking van explosieve atmosferen vermijden;
- de schadelijke gevolgen van een explosie beperken.

De werkgever moet in een explosieveiligheidsdocument de risico's beschrijven en de technische- en organisatorische maatregelen die getroffen zijn om deze risico's zoveel mogelijk te beperken. Het explosieveiligheidsdocument maakt onderdeel uit van de RI&E.

**Besluit risico's zware ongevallen 2015 (Brzo 2015)**

Het Brzo 2015 vormt een belangrijk deel van de implementatie van de Seveso III-richtlijn (2012/18/EG). Het bevat eisen aan bedrijven die werken met substantiële hoeveelheden gevaarlijke stoffen. Deze eisen hebben zowel betrekking op de technische kant van veiligheid, als op de bedrijfsvoeringsaspecten zoals veiligheidsbeleid, procedures en communicatie. Een Brzo-bedrijf moet een samenhangend veiligheidsmanagementsysteem invoeren dat een veilige bedrijfsvoering waarborgt. Een specificatie van een veiligheidsmanagementsysteem voor risico's van zware ongevallen is gegeven in NTA 8620. De Brzo-bedrijven met een hoeveelheid gevaarlijke stoffen boven een in het Brzo vastgestelde grens moeten bovendien een veiligheidsrapportage hebben, met daarin een identificatie van gevaren en een beschrijving van de risicobeheersing op het gebied van interne veiligheid, externe veiligheid, milieuveiligheid en rampenhulpverlening. Daarnaast moeten deze Brzo-bedrijven ook een intern noodplan opstellen. Bovendien eisen de vergunningverlenende- en handhavende overheden van deze grotere bedrijven een kwantitatieve risicoanalyse.

**Wet veiligheidsregio's / Bedrijfsbrandweer**

Op 1 oktober 2010 is de Wet veiligheidsregio's in werking getreden. Na deze datum is het aanwijzen van bedrijfsbrandweerplichtige inrichtingen een bevoegdheid van het bestuur van de veiligheidsregio.

In deze wet zijn de voorschriften voor een bedrijfsbrandweerorganisatie opgenomen in artikel 31 en in hoofdstuk 7 van het Besluit veiligheidsregio's. In de nieuwe regelgeving zijn de resultaten van het project 'Actualisatie bedrijfsbrandweren' verwerkt.

Het Besluit veiligheidsregio's bevat een beschrijving van de procedure die overheid en bedrijf moeten volgen om tot een oordeel te kunnen komen omtrent een eventuele bedrijfsbrandweerplicht.

Het Besluit veiligheidsregio's geeft zeer gericht aan welke gegevens een bedrijfsbrandweerrapport ("rapport inzake de bedrijfsbrandweer") moet bevatten. Volgens het Besluit veiligheidsregio's kan het bestuur van de veiligheidsregio in de aanwijsbeschikking slechts eisen stellen aan:

- personeel;
- voorzieningen;
- materieel;
- beschermende middelen;
- alarmering en samenwerking;
- omvang van de bedrijfsbrandweer.

Een hulpmiddel bij de aanwijzing van een bedrijfsbrandweer is de Werkwijzer bedrijfsbrandweren (uitgave Landelijk Expertise Centrum Brandweer Brzo). In deze werkwijzer komen de volgende onderwerpen uitgebreid aan de orde:

- wettelijke kaders bedrijfsbrandweezorg;
- industriële veiligheid;
- procedure aanwijzen bedrijfsbrandweer;
- scenario's en opstellen bedrijfsbrandweerrapport;
- toezicht en handhaving;
- paraatheid bedrijfsbrandweren;
- opleiding en oefening;
- kwaliteitseisen overheidsorganisatie.

#### **(Inter)nationale standaarden voor bedrijfsvoering**

Er zijn (inter)nationale standaarden opgesteld die een methodiek beschrijven voor een veilige bedrijfsvoering aan de hand van een veiligheidsmanagementsysteem. Actuele voorbeelden zijn de Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS) 18001 voor Arbomanagementsystemen, ISO 14001 voor het opzetten van een milieumanagementsysteem, of de Nederlandse Technische Afspraak NTA 8620 voor veiligheidsmanagementsystemen van Brzo-bedrijven

## **C.5 Eisen aan ruimtelijke context**

Naast de technische integriteit en de bedrijfsvoering is ook de ruimtelijke context van opslag- en verladingsinstallaties van belang om de gevaren die zijn verbonden aan een dergelijke installatie te beoordelen en de risico's te beheersen. Er wordt onderscheid gemaakt in drie typen afstandseisen:

- gevarenzones rondom elektrische installaties;

- onderlinge afstanden tussen onderdelen van installatie, opslag en brandbare objecten op het terrein;
- afstandseisen ten opzicht van gebouwen binnen en buiten de inrichting alsmede openbare functies buiten de inrichting.

### **Bouwbesluit**

In het Bouwbesluit 2012 zijn algemene regels opgenomen voor het brandveiligbouwen en gebruiken van bouwwerken.

De doelstelling van het Bouwbesluit 2012 met betrekking tot het beperken van uitbreiding van brand (brandcompartimentering) is om een brand te kunnen beheersen zodat mensen veilig kunnen vluchten en de brand zich niet uitbreidt naar andere gebouwen. Het Bouwbesluit schrijft in beginsel (voor nieuwbouw) voor dat gebouwen moeten zijn ingedeeld in brandcompartimenten met een gebruiksoppervlakte van niet meer dan 1 000 m<sup>2</sup> en in een aantal gevallen – industriefuncties - tot 2 500 m<sup>2</sup>. Bij een grotere gebruiksoppervlakte moet gelijkwaardige veiligheid worden aangetoond. Dit kan onder andere aan de hand van NEN 6060 en NEN 6079. Let op, in combinatie met gevaarlijke stoffen vraagt dit echter wel bijzondere aandacht omdat het model uitsluitingen kent voor o.a. stoffen met een snelle branduitbreiding. Tevens is het nog beperkt toepasbaar voor bepaalde gebruiksfuncties.

Daarnaast is dit niet altijd toegestaan op basis van voorschriften uit de betreffende PGS.

NEN 6068 geeft aan hoe de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag moet worden bepaald op basis van de brandwerendheid en het ontwerp van het gebouw.

In relatie tot de PGS geeft het Bouwbesluit nog eisen aan de aanwezigheid en beschikbaarheid van voorzieningen in het kader van incidentbestrijding. Deze gaan met name in op aanwezigheid van bluswatervoorzieningen op eigen terrein, de bereikbaarheid van bouwwerken voor hulpdiensten en de beschikbaarheid van opstelplaatsen voor brandweervoertuigen.

## **C.6 Transport**

Het transport valt onder internationale verdragen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Deze voorschriften en de vertaling daarvan in ministeriële regelingen zijn verankerd in de Wet vervoer gevaarlijke stoffen en in de Schepenwet. De volgende internationale verdragen zijn hier van belang:

- **ADR voor wegvervoer**  
*Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route*  
De Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen (VLG) bevat specifieke voorschriften voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg. Als bijlage 1 bij deze regeling zijn de internationale regels voor het vervoer van gevaarlijke stoffen opgenomen, afkomstig uit het ADR.
- **RID voor transport per spoor**

*Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses*

De Regeling vervoer over de spoorweg van gevaarlijke stoffen (VSG) bevat specifieke voorschriften voor het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor. Als bijlage 1 bij deze regeling zijn de internationale regels voor het vervoer van gevaarlijke stoffen opgenomen, afkomstig uit het RID.

– **ADN voor transport per binnenschip**

*Accord européenne relatif au transport international des marchandises Dangereuses par voies de Navigation intérieures*

De Regeling vervoer over de binnenwateren van gevaarlijke stoffen (VBG) bevat specifieke voorschriften voor het vervoer van gevaarlijke stoffen per schip. Als bijlage 1 bij deze regeling zijn de internationale regels voor het vervoer van gevaarlijke stoffen in de Rijnstaten opgenomen, afkomstig uit het ADNR.

– **SOLAS**

*(International Convention for the Safety of Life at Sea) en de daaronder verplicht gestelde Codes (IGC-Code en IMDG-Code) – voor transport per zeeschip.*



## Bijlage D Nadere toelichting biogas

Bijlage D is informatief

### Fysische eigenschappen

De onderstaande tabel met specificaties voor biogas is opgenomen in de NMA, Energiekamer (EK), Aansluit- en transportvoorwaarden Gas – RNB per 12 september 2008 en deze zijn onderdeel van de voorwaarden als bedoeld in artikel 12b van de Gaswet

Kwaliteitscomponent	Conform advies KiwaGastec		Kwantitatieve bepaling	
	Grenswaarde	Eenheid	Bepalingsmethode	Onzekerheid
Fysische eigenschappen				(o.b.v. gc. bep.)
Calorische bovenwaarde	31,6 - 38,7	MJ/m <sup>3</sup> n	ISO 6874; ISO 6976	0,4 % rel.
Wobbe-index	43,46 - 44,41	MJ/m <sup>3</sup> n	ISO 6874; ISO 6976	0,5% rel.
Hoedanigheden				
Water dauwpunt	-10 (8 bar)	°C	vlgs. bedrijfsvoorschrift	10% rel.
Temperatuur (in te voeden gas)	0 - 20	°C	vlgs. bedrijfsvoorschrift	1 °C
Zwavel (totaal)	45	mg/m <sup>3</sup> n	ISO 6326	20% rel.
Anorganisch gebonden zwavel (H <sub>2</sub> S)	5	mg/m <sup>3</sup> n	ISO 6326	20% rel.
Mercaptanen	10	mg/m <sup>3</sup> n	ISO 6326	20% rel.
Odorantgehalte (THT)	>10, nom 18<40	mg/m <sup>3</sup> n	ISO 6326	20% rel.
Ammoniak	3	mg/m <sup>3</sup> n	ISO 6326	20% rel.
Chloorhoudende verbindingen	50	mg/m <sup>3</sup> n	vlgs. bedrijfsvoorschrift	20% rel.

Kwaliteitscomponent	Conform advies KiwaGastec		Kwantitatieve bepaling	
Fluorhoudende verbindingen	25	mg/m <sup>3</sup> n	vlgs. bedrijfsvoorschrift	20% rel.
Waterstofchloride (HCl)	1	Ppm	vlgs. bedrijfsvoorschrift	20% rel.
Waterstofcyanide (HCN)	10	Ppm	vlgs. bedrijfsvoorschrift	20% rel.
Koolmonoxide (CO)	1	mol%	vlgs. bedrijfsvoorschrift	20% rel.
Kooldioxide in droge gasnetten (CO <sub>2</sub> )	6	mol%	ISO 6974	5% rel.
BTX (benzeen, toluen, xyleen)	500	Ppm	ISO 6975	10% rel.
Aromatische koolwaterstoffen	1	mol%	ISO 6975	10% rel.
Zuurstof in droge gasnetten	0,5 (3)	mol%	ISO 6974	10% rel.
Waterstof	12	vol%/m <sup>3</sup> n	ISO 6974	20% rel.
Methaangetal <sup>a</sup>	>80	-	vlgs. bedrijfsvoorschrift	-
Stof	technisch vrij	-	-	-
Siloxanen	5	ppm	vlgs. bedrijfsvoorschrift	25% rel.
Ruikbaarheid (geodoriseerd biogas)	voldoende	-	vlgs. Gastec voorschrift	10% rel.
<sup>a</sup>	Van belang indien relatief veel H <sub>2</sub> en/of C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> aanwezig is (veroorzaakt laag methaangetal)			

## Bijlage E Wijzigingen t.o.v. vorige publicatie

Bijlage E is informatief

Op hoofdlijnen is beschreven welke wijzigingen er zijn t.o.v. de vorige publicatie.

LATER IN TE VULLEN. In hoofdlijn zijn de meeste voorschriften geactualiseerd. De voorschriften met betrekking tot ATEX zijn verplaatst naar Bijlage C

CONCEPT

## Bijlage F Implementatietermijnen in bestaande situaties

Bijlage F is normatief

LATER IN TE VULLEN. Daar waar het van toepassing is staan de overgangstermijnen vermeld zoals door het BOB zijn vastgesteld.

CONCEPT

## Bijlage G PGS-risicobenadering

Bijlage G is informatief

### Nadere toelichting risicobenadering PGS nieuwe stijl

Een PGS-team doorloopt onder leiding van een facilitator de onderstaande stappen. In het PGS-team nemen vertegenwoordigers deel van het bedrijfsleven, IPO, VNG, brandweer, en I-SZW (zie bijlage H). Dit zijn de experts voor de desbetreffende PGS-richtlijn, en zij kunnen daarnaast nog over informatie beschikken uit incident data bases (bijv Storybuilder), literatuur, wetenschap enz.

1. Inventarisatie: In de eerste fase worden binnen het gestelde toepassingsgebied van de PGS-richtlijn realistische scenario's beschreven. Dit zorgt voor een systematische identificatie van gebeurtenissen die tot ongevallen kunnen leiden. Dit gebeurt op basis van ongevallenhistorie, veiligheidsstudies etc. Hierbij wordt rekening gehouden met alle aspecten die van belang zijn in een PGS-richtlijn te weten brandveiligheid, milieuveiligheid, en arbeidsveiligheid.
2. Vaststellen gevolgen: Vervolgens worden de potentiële gevolgen (= ernst) van het scenario vastgesteld (zonder maatregelen/alarmerings- en beveiligingslagen). Dit onderdeel is dus een kwalitatieve beschouwing van de potentiële gevolgen.
3. Inschatting waarschijnlijkheid: Hier wordt de kans ingeschat dat het scenario zich in de toekomst voordoet (waarschijnlijkheid); Stappen 2 en 3 vormen tezamen de evaluatie van de geïnterpreteerde risico's en worden met behulp van een risicomatrix uitgewerkt. Alleen de scenario's die met een middelhoog of hoog risico zijn beschouwd door het team worden verder uitgewerkt in de PGS-richtlijn. De andere scenario's vallen buiten het toepassingsgebied van de PGS-richtlijn.

Let op! Dit betekent niet dat een bedrijf geen aandacht aan deze scenario's hoeft te besteden.

4. Opstellen doelen: Na uitwerking van bovenstaande stappen worden doelen geformuleerd die door uitvoerende overheden in vergunningen kunnen worden opgenomen.
5. Beschrijven maatregelen: Invulling aan de doelen kan in ieder geval worden bereikt door de maatregelen die in de PGS-richtlijnen worden opgenomen. Bij het beschrijven van de maatregelen wordt de lijn gevolgd van bovengenoemde stappen. Een bedrijf zal voor alternatieve maatregelen om aan de doelen te voldoen deze zelfde stappen moeten volgen. De

maatregelen zorgen ervoor dat het risico wordt beperkt tot een aanvaardbaar veiligheidsniveau dat PGS-breed geldt.

Voor PGS-teams is een Handleiding Generieke Risicobenadering PGS Nieuwe Stijl beschikbaar. Deze is terug te vinden op [www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl](http://www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl).

CONCEPT

## Bijlage H Referenties

Bijlage H is informatief

CONCEPT

## Bijlage I Samenstelling PGS 25-team

Bijlage I is informatief

Naam en organisatie	Rol
Erik Büthker	Voorzitter PGS-team
Peter Remie	Lid namens bedrijfsleven (VNO-NCW/MKB-NED)
Freddie Rinsema	Lid namens bedrijfsleven (VNO-NCW/MKB-NED)
Enne Jacob Wierda	Lid namens bedrijfsleven (VNO-NCW/MKB-NED)
Sander Lepelaar	Lid namens bevoegd gezag (Brandweer-Nederland/Veiligheidsregio's)
Jeroen Keyser	Lid namens bevoegd gezag (Brandweer-Nederland/Veiligheidsregio's)
Tonny Brontsema	Lid namens bevoegd gezag (toezicht-handhaving)
Bianca van Kooij	Lid namens bevoegd gezag (toezicht-handhaving)
Jos Kleinsmit	Lid namens bevoegd gezag (vergunningverlening)
Tineke van Woudenberg	Lid namens bevoegd gezag (vergunningverlening)
Jakko van Kampen	Lid namens bevoegd gezag (Inspectie-SZW)
Indra te Ronde	Secretaris
Alex Bloemsma	Facilitator risicobenadering
Robbert van 't Veer	Tekstschrijver