

Concept PGS 26; CNG en LNG, veilig bedrijfsmatig stallen, onderhouden en repareren van motorvoertuigen

Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 26:2017 conceptversie 0.1 (december 2017)

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 en de meest recente publicaties zijn te vinden op: 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 G 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-richtlijnen – voor zover gericht op het waarborgen van de veiligheid voor de omgeving – moeten worden nageleefd en merkt deze richtlijnen aan als best beschikbare technieken 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 Sociale Zaken en Werkgelegenheid (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 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

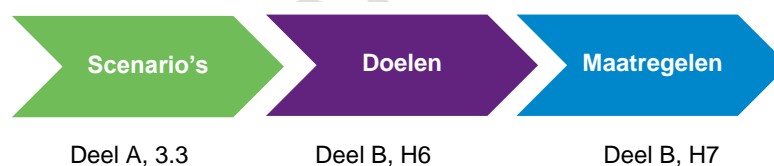
| | |
|--|----|
| Ten geleide | 2 |
| Inhoudsopgave | 4 |
| Leeswijzer | 6 |
| Deel A – Inleidende onderwerpen | 9 |
| 1 Inleiding | 10 |
| 1.1 Doel | 10 |
| 1.2 Reikwijdte, toepassingsgebied van de richtlijn | 10 |
| 1.3 Relatie met wet- en regelgeving | 13 |
| 1.4 Overgangstermijnen | 14 |
| 1.5 Gebruik van normen | 14 |
| 2 Beschrijving CNG en LNG | 15 |
| 2.1 Algemene informatie over aardgas, CNG en LNG | 15 |
| 2.1.1 Aardgas | 15 |
| 2.1.2 CNG | 16 |
| 2.1.3 LNG | 17 |
| 3 Scenario's en doelen | 21 |
| 3.1 Basisveiligheidsniveau | 21 |
| 3.2 Algemene informatie risicobenadering | 21 |
| 3.3 Beschrijving scenario's op hoofdlijnen | 22 |
| Deel B – Doelen en maatregelen | 28 |
| 4 Richtingaanwijzer wet- en regelgeving | 29 |
| 4.1 Inleiding | 29 |
| 4.2 Omgevingswet | 30 |
| 4.3 Arbeidsomstandighedenwet | 32 |
| 4.4 Wet veiligheidsregio's | 32 |
| 4.5 Overige wet- en regelgeving | 33 |
| 5 Relatie tussen doelen en maatregelen | 34 |
| 5.1 Inleiding | 34 |
| 5.2 Koppeling tussen doelen en maatregelen | 34 |
| 6 Doelen | 35 |
| 6.1 Inleiding | 35 |
| 7 Maatregelen | 40 |
| 8 Interne veiligheidsafstanden | 52 |

| | |
|---|-----|
| Deel C – Informatie bij implementatie | 55 |
| 9 Bepaling benodigde ventilatie CNG-lekkage | 56 |
| 9.1 Ruimteventilatie | 56 |
| 9.2 Smeerkuil | 59 |
| 10 Achtergronden en eisen gasdetectie | 61 |
| 11 Bescherming omgeving bij een fakkelbrand | 64 |
| 11.1 Risico brandoverslag | 64 |
| 11.2 Voorbeelden gelijkwaardige maatregelen | 64 |
| 12 Voorbeeld procedure afblazen, drukloos maken, CNG-/LNG-leidingwerk en/of CNG-/LNG-tank | 69 |
| 12.1 Drukloos maken CNG-systeem, inclusief tank | 69 |
| 12.2 Drukloos maken CNG leidingsysteem, exclusief tank | 70 |
| 12.3 Afblazen LNG-systeem, inclusief tanks | 70 |
| 12.4 Afblazen LNG-systeem, exclusief tanks | 71 |
| 13 Voorbeeld Procedure gasvrij maken, leiding-werk en/of tank | 73 |
| 14 Voorbeeld op druk brengen CNG-/LNG-systeem | 74 |
| 14.1 Op druk brengen van een drukloos of aardgasvrij CNG-systeem | 74 |
| 14.2 Op druk brengen van een drukloos of aardgasvrij LNG-systeem: | 75 |
| 15 Voorbeeld procedure terugleiden LNG in tankstation | 77 |
| 16 Voorbeeld noodplan | 80 |
| 16.1 Noodplan CNG | 80 |
| 16.2 Noodplan LNG | 81 |
| Bijlagen | 85 |
| Bijlage A Afkortingen en definities | 86 |
| Bijlage B Normen | 89 |
| Bijlage C Relevante wet- en regelgeving (geldend op 1 oktober 2017) (informatief) | 90 |
| Bijlage D Wijzigingen t.o.v. vorige publicatie | 100 |
| Bijlage E Implementatietermijnen in bestaande situaties (normatief) | 101 |
| Bijlage F PGS-risicobenadering (informatief) | 102 |
| Bijlage G Samenstelling PGS 26 team | 104 |
| Bijlage H Referenties | 105 |

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 afbeelding hieronder geeft de samenhang tussen scenario's, doelen en maatregelen weer.



Afbeelding 1 Samenhang scenario's, doelen en maatregelen

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 het onderwerpsgebied en het doel van de PGS 26 richtlijn;
- 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 enz., 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 **informatief** en geeft nadere informatie over de uitvoering van de richtlijn. Hierin zijn nadere toelichtingen opgenomen.

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 B bevat een lijst met normen inclusief jaartal waarnaar in deze PGS wordt verwezen.

Deel A – Inleidende onderwerpen

(Deel A is informatief)

Concept PGS 26

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 CNG en LNG zijn in dit hoofdstuk beschreven.

1.1 Doel

Het doel van PGS 26 is het beschrijven van doelen en maatregelen voor het bedrijfsmatig stallen, onderhouden en repareren van motorvoertuigen voorzien van een CNG- en/of LNG-installatie. Dit wordt in figuur 1 samengevat. Bij het begrip motorvoertuigen moet ook worden gedacht aan voertuigen die niet aan het wegverkeer deelnemen, zoals heftrucks en tractoren. De maatregelen zijn gebaseerd op een risicobenadering die uitgaat van scenario's die zich voor kunnen doen. 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 F bij deze richtlijn.

1.2 Reikwijdte, toepassingsgebied van de richtlijn

Het stallen van een motorvoertuig bestaat volgens deze richtlijn uit het in voorraad (nieuw en occasions) of buiten dienst (bijvoorbeeld bussen, truckstops) hebben van motorvoertuigen, dit kan zowel in een stallingsgarage of showroom als op een parkeerdek of parkeerterrein. Ook het in bewaring hebben van een motorvoertuig van derden, dat voor onderhoud of reparatie is aangeboden maar nog niet in de werkplaats aanwezig is, of wel in de werkplaats aanwezig is maar nog niet dezelfde werkdag door de chauffeur is opgehaald (in de inrichting buiten werktijden aanwezig), valt hieronder. De richtlijn geldt ook voor het stallen van vrachtwagens op een afgeschermd parkeerterrein behorende tot een distributiecentrum of daarmee vergelijkbare inrichting. De richtlijn geldt niet voor het in de open lucht parkeren van motorvoertuigen van personeel en bezoekers.

Tot het repareren en onderhouden van een motorvoertuig behoort ook het proefdraaien en reviseren van de motor, het verrichten van plaat- en

s spuitwerkzaamheden alsmede het (de)monteren van een CNG- en/of LNG-installatie en het onderhoud daaraan.

Toelichting:

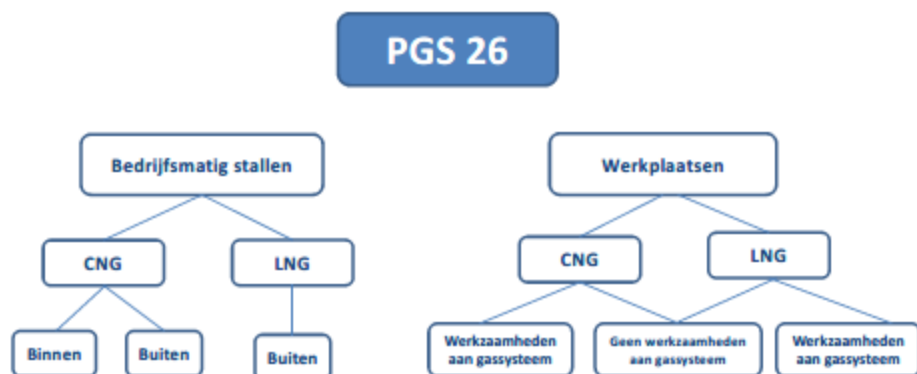
Het stallen en parkeren van personenauto's door particulieren is geregeld in de norm NEN 2443:2013 en valt niet onder de reikwijdte van PGS 26.

In 'PGS 26:2005' was het toepassingsgebied: Werkplaatsen waar motorvoertuigen worden omgebouwd voor het gebruik van gecompriemd aardgas (CNG) of vloeibaar aardgas (LPG) als motorbrandstof en/of waar het onderhoud van deze voertuigen plaatsvindt en inrichtingen waar een overdekte stallingsruimte voor motorvoertuigen op aardgas aanwezig is.

Verschillen met de reikwijdte van de nieuwe PGS 26 zijn:

- De reikwijdte is uitgebreid naar motorvoertuigen met LNG als brandstof;
- PGS 26-nieuw heeft ook betrekking op het buiten stallen van motorvoertuigen met een CNG- en/of LNG-installatie.

Deze richtlijn gaat niet in op de bodemaspecten van milieuveiligheid (bodemvervuiling door het lekken naar de bodem). Hiervoor gelden de eisen in het Bal. Wel zullen bodemaspecten worden behandeld waar 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 kan ontvlammen. In tabel 1 zijn de typerende fysische eigenschappen van CNG- en LNG-installaties van motorvoertuigen opgenomen ter referentie.



Figuur 1 – Toepassingsgebied en afbakening PGS 26

Toelichting:

Stallen voor personenauto's wordt geregeld in NEN 2443. Voor voertuigen met een LNG-gassysteem is binnen stallen niet toegestaan.

Tabel 1 – Typerende fysische eigenschappen van CNG- en LNG-installaties van motorvoertuigen.

| Onderdeel | Volume | Druk | Temperatuur | Opmerking |
|--------------------|---------------------------|----------------|-----------------------------------|---|
| CNG-tank | 70 - 220 liter | 30 tot 200 bar | - 50 °C tot omgevingstemperatuur? | Aanspreektemperatuur smeltzekering: 90 - 115 °C Aanspreekdruk overdrukventiel: 300 bar 1 tot 8 tanks in een voertuig (dakopbouw boven op bussen) Bij een volle gastank (200 bar) duurt het afblazen ongeveer 90 seconden |
| LNG-tank | 200 – 750 – (1.500) liter | 10 – 14 bar | (-163 °C) tot - 130 °C | Veiligheidsafblaasdruk (boil off): 16 bar Aanspreekdruk overdrukventiel: 24 bar 1 tot 2 tanks in een voertuig (vrachtwagens) Soms vrachtwagens met gecombineerd gebruik van LNG- en CNG-tanks |
| Lage druk deel CNG | | 8 tot 9 bar | | |
| Lage druk deel LNG | | 7,5 tot 9 bar | | |

Veel informatie over CNG- en LNG-installaties van motorvoertuigen en de veiligheidsaspecten hiervan is te vinden in de publicatie 'Brandweeroptreden bij incidenten met moderne voertuigen' van het Instituut Fysieke Veiligheid (IFV, Brandweeracademie, 2016).

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 E wordt vermeld binnen welke termijn de gewijzigde of nieuwe maatregelen moeten zijn getroffen in bestaande situaties.

1.5 Gebruik van normen

In bijlage B 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, EN of ISO of andere normdocumenten of specificaties, worden periodiek herbeoordeeld en zondig 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 B 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 CNG en LNG

2.1 Algemene informatie over aardgas, CNG en LNG

2.1.1 Aardgas

Algemeen/winning/transport

Aardgas wordt gewonnen uit diverse gasvelden en wordt daarna via hogedruk transportleidingen door gastransportbedrijven getransporteerd naar de “grote” industrieën en de gasdistributiebedrijven waar de druk wordt gereduceerd. Naast aardgas kan het gastransport en gasdistributienet ook gevoed worden met tot aardgas opgewaardeerd biogas, dat doorgaans groengas wordt genoemd. Ook kan LNG op distributiekwaliteit worden gebracht en vervolgens worden gedistribueerd.

Samenstelling

De samenstelling van aardgas kan variëren, afhankelijk van het gasveld of andere (bio)bron waaruit het is gewonnen. Aardgas bestaat voornamelijk uit methaan en hogere koolwaterstoffen (zoals ethaan) en inerte gassen (zoals stikstof en kooldioxide). De gasdistributiebedrijven leveren gas dat wat betreft verbrandingseigenschappen overeenkomt met de specificatie uit het Groninger veld.

Gevaren

Giftigheid

Aardgas is weinig giftig. Er is geen MAC-waarde vastgesteld. In hoge concentraties bestaat verstikkingsgevaar. Aardgas is van nature reukloos. De typische geur wordt na winning aan het aardgas toegevoegd. Bij een concentratie van 0,5 % tot 0,7 % aardgas in lucht is de alarmerende geur al duidelijk waarneembaar.

Explosiegevaar

De ontstekingstemperatuur in lucht ligt vrij hoog in vergelijking tot andere brandstoffen, namelijk op ongeveer 893 K (620 °C / volgens Chemiekaart is de zelfontbrandingstemperatuur van aardgas 670 °C, de zelfontbrandingstemperatuur van CNG 537 °C - 670 °C en de zelfontbrandingstemperatuur van LNG 537 °C - 595 °C). Een aardgas/lucht mengsel is onder atmosferische omstandigheden volgens Chemiekaart ontsteekbaar tussen 4,7 vol % en 16,6 vol % aardgas in lucht. Een CNG/lucht mengsel is onder atmosferische omstandigheden volgens Chemiekaart ontsteekbaar tussen 4,5 vol % en 16 vol % CNG in lucht. Een LNG/lucht mengsel is

onder atmosferische omstandigheden volgens Chemiekaart ontsteekbaar tussen 4,5 vol % en 14 vol % LNG in lucht.

Verspreiding

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

Samendrukbaarheid van het gas

De samendrukbaarheid van aardgas bij hogere drukken wijkt af van de ideale gaswet van Boyle-Gay Lussac. Bij temperatuurstijging is de drukstijging hoger 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.

2.1.2 CNG

Algemeen/productie/transport

CNG is gecomprimeerd aardgas en wordt op het tankstation gemaakt door aardgas vanuit het distributienet samen te persen met behulp van compressoren en eventueel op te slaan in een hogedruk buffer. CNG kan ook worden bereid uit LNG, namelijk van zogeheten boil off gas van LNG-installaties. De samenstelling is dan gelijk aan LNG.

Gevaren

Corrosie in relatie tot comprimeren van aardgas

Bij het comprimeren van aardgas van lage druk tot 25 MPa (250 bar) stijgt het waterdauwpunt zodanig dat uit het relatief droge aardgas water kan condenseren. Bij een waterdampgehalte van 30 mg/m³(n) gas is het water-dauwpunt bij 250 bar circa 267 K (-6°C). Bij de aansluiting van de aardgas-afleverinstallatie aan het leidingnet, kan het aardgas echter meer waterdamp bevatten dan de genoemde 30 mg/m³(n) gas. Oorzaken daarvan kunnen zijn:

- afpersen met water van nieuwe leidingen;
- operationele fouten bij de gasleverancier;
- inlekken van grondwater via ondeugdelijk geworden verbindingen in gasdistributieleidingen met een druk van maximaal 0,1 MPa (1 bar) overdruk;
- door lokaal geïnjecteerd biomethaan.

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 CO₂-houdend aardgas met waterdamp boven 60 % begint CO₂-corrosie van koolstofstaal op te treden. Voor corrosie in drukhouders, leidingen en appendages gemaakt van koolstofstaal geldt dat, wanneer relatief weinig water in het gas aanwezig is, de corrosie stopt als het beschikbare water gebonden is tot ijzercarbonaat (FeCO₃). 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 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 die gasdruk afhankelijk is. Bij Gronings aardgas treedt bij een druk van 250 bar hydraatvorming op bij circa 295 K (22 °C). Hierdoor zal, bij de aanwezigheid van vrij water, vrijwel altijd hydraatvorming optreden.

2.1.3 LNG

Algemeen/productie/transport/LNG-terminal

LNG is vloeibaar aardgas. Voordat het gas vloeibaar wordt gemaakt, worden verontreinigingen zoals koolstofdioxide, waterstofsulfide, water en kwik verwijderd. Dit geldt ook voor zwaardere koolwaterstoffen. Door afkoeling tot -162°C wordt aardgas vloeibaar bij atmosferische omstandigheden.

Grootschalige opslag ervan vindt in Nederland plaats in tanks op de LNG-terminal op de Maasvlakte. Uiteindelijk wordt de LNG in de terminal gecontroleerd verdampt door warmtetoever van water. Dit gas wordt op distributiekwaliteit gebracht en kan vervolgens worden gedistribueerd. Daarnaast wordt LNG na ontvangst in een importterminal overgeladen in een tankwagen of kleiner schip. Hiermee kan de LNG in relatief kleine hoeveelheden worden vervoerd naar eindgebruikers bijvoorbeeld kleine industriële gebruikers of vervoersmiddelen. In het laatste geval is lokale opslag van de LNG bij een tankstation nodig zoals een buffer.

Samenstelling

De samenstelling van LNG kan variëren, afhankelijk van het gasveld of andere bron waaruit het is gewonnen. LNG bestaat voornamelijk uit methaan en daarnaast bevat LNG hogere koolwaterstoffen (zoals ethaan) en inerte gassen (zoals stikstof).

LNG bevat geen significante hoeveelheid kooldioxide (< 50 ppm). Als gevolg van verdamping ('boil-off') van lichtere componenten (methaan, stikstof) kan de samenstelling enigszins veranderen tijdens opslag en transport van LNG.

De samenstelling van LNG is bepalend voor de verbrandingseigenschappen. Een belangrijke verbrandingseigenschap is de energetische waarde die de energie-inhoud van de brandstof aangeeft. Met behulp van de Wobbe-index wordt de mate van uitwisselbaarheid van verschillende gassen op dezelfde brander bepaald.

Daarnaast is voor het gebruik van LNG als brandstof voor motorvoertuigen het methaangehalte relevant. Dit is vergelijkbaar met het octaangetal van benzine en geeft de mate van klopvastheid aan.

Gevaren

Giftigheid

De eigenschappen zijn hetzelfde als bij aardgas.

Cryogene effecten

De damp van koud gas is (< -110°C) zwaarder dan lucht, waardoor het niet zal opstijgen. Koud, vrijkomend LNG (-162°C) heeft bij atmosferische druk een specifieke dichtheid van ongeveer 1.8. Echter door opwarming zal het gas lichter worden dan lucht en daardoor opstijgen. De ondergrond is bepalend voor de snelheid van opwarming. De snelheid van verdampen zal snel verminderen tot een constante waarde die wordt bepaald door de thermische karakteristieken van het oppervlak zoals van grond of vloeistof en de warmte die wordt onttrokken vanuit de omgeving. Zie voor verschillende soorten oppervlakken in relatie tot uitzetting tabel 2.1.

Tabel 2.1 – Soort materiaal in relatie tot verdampingssnelheid

| Materiaal | Steady-state verdampingssnelheid na 60 s in kg/m ² h |
|--------------------------------|---|
| Aggregaat = granulaat of grind | 480 |
| Nat zand | 240 |
| Droog zand | 195 |
| Water | 190 |
| Standaard beton | 130 |
| Licht colloïdaal beton | 65 |

Deze cijfers zijn vastgesteld uit experimenten met LNG-lekkages op verschillende soorten ondergrond (NEN-EN 1160). Kleine hoeveelheden LNG kunnen dus worden omgezet in grote hoeveelheden gas wanneer er een lekkage ontstaat. Een unit LNG wordt omgezet in 570-590 units gas een en ander afhankelijk van het methaangehalte bij een temperatuur van 0 °C en een atmosferische druk van 101.325 Pa (= 1 atm).

Wanneer de lekkage/uitstroming op het wateroppervlak plaatsvindt, zal de convectie in het water zo intens zijn dat de verdampingssnelheid gerelateerd aan dat gebied constant is. Wanneer twee vloeistoffen met twee verschillende temperaturen in contact komen met elkaar kunnen er explosieve krachten optreden. Dit verschijnsel 'snelle fase overgang' ('rapid phase transition' RPT) genoemd, kan zich voordoen wanneer LNG en water met elkaar in contact komen. Hoewel er geen verbranding ontstaat, heeft dit verschijnsel alle kenmerken van een explosie. Een RPT kan worden gedefinieerd als een snelle verdamping van een vloeistof. Deze verdamping vindt plaats in een zeer korte tijd met als gevolg een enorme toename aan volume. Deze toename veroorzaakt een plaatselijke drukverhoging die in staat is om een lucht- of waterschokgolf te veroorzaken.

De extreem lage temperatuur van LNG vraagt om speciale aandacht tijdens het verrichten van handelingen aan LNG-installaties. Aangezien LNG onder druk wordt bewaard, kan bij lekkage een straal of spetters koude damp of vloeistof vrijkomen. Het betreft de volgende gevaren:

- Door de lage temperatuur zal de huid bevriezen (zogenoemde cold burn) bij contact met de koude vloeistof of damp. Het effect is hetzelfde als bij normale verbranding. De ernst hangt af van de temperatuur van de damp en de duur van de blootstelling.
- Bij aanraking van koude oppervlakken (leidingen, afsluiters enz., maar ook kleding die is afgekoeld) bestaat bevroeringsgevaar. Bij aanraking van deze oppervlakken kan de huid vastvriezen aan het koude oppervlak door bevroering van vocht. Bij losstrekken kan huid of spierweefsel worden losgetrokken.
- Spetters vloeistof die in de ogen terechtkomen, kunnen direct ernstig letsel veroorzaken.
- Inademing van de koude damp kan bevroering van de longen en luchtwegen veroorzaken.
- Bij langere blootstelling kunnen ook ziekten als longoedeem of longontsteking optreden. Langdurige afkoeling kan hypothermie veroorzaken.

Materialen kunnen bij lage temperatuur bros worden en hun sterkte en daarmee functionaliteit verliezen. Het kiezen van de juiste materialen voor de toepassing van LNG is daarom zeer belangrijk.

Tijdens de verdamping van LNG in de buitenlucht condenseert waterdamp. Indien dit een grotere hoeveelheid betreft gaat dit gepaard met vorming van een witte wolk totdat het gas opwarmt, verdunt en oplost in de buitenlucht. De wolk zal intussen een (gedeelte van) de installatie of de omgeving aan het zicht onttrekken. De zichtbaarheid van de LNG-wolk hangt af van de luchttemperatuur en luchtvochtigheid.

Ook is het belangrijk of de LNG-damp komt van een plas of wordt veroorzaakt door een LNG-vloeistof. Bij een luchtvochtigheid hoger dan 50 % bevindt de ontvlambare wolk zich geheel binnen in de zichtbare wolk. Bij lagere luchtvochtigheid kan de ontvlambare wolk zich tot buiten de zichtbare wolk verspreiden. Dit betekent dat de damp kan worden ontstoken als de ontstekingsbron zich buiten de zichtbare wolk bevindt. De grootte van de dampwolk hangt af van de windsnelheid, windrichting en andere weerscondities en kan eenvoudig op basis van berekeningen worden voorspeld. De koude damp zal beginnen op te stijgen als deze door de buitenlucht tot boven - 110°C wordt opgewarmd. Om bovenstaande redenen is het aan te raden tijdens het werken met cryogene media de juiste kleding, gelaatsbescherming en handschoenen bestand tegen kou te dragen. Diegenen die de voorraadtank komen vullen, zullen hiertoe zijn opgeleid en hiermee vertrouwd zijn. Voor de afnemers van LNG is dit niet duidelijk en in het ontwerp en gebruik van de installatie zal hiermee rekening moeten worden gehouden. Duidelijke aanwijzingen welke in geval van nood moeten worden gevolgd, moeten zichtbaar voor de eindgebruiker zijn aangebracht.

3 Scenario's en doelen

3.1 Basisveiligheidsniveau

Bij het uitvoeren van de activiteiten in deze PGS-richtlijn wordt ervan uitgegaan dat een basisveiligheidsniveau 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, zo complex zijn dat hiervoor een veiligheidszorgsysteem nodig is, kan gebruik worden gemaakt van zorgsystemen volgens 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 = kans x effect).

Let op! De scenario's met een lager risico worden niet in deze PGS-richtlijn behandeld. Dit betekent niet dat een bedrijf daar geen aandacht aan hoeft te besteden. Ook wordt in veel gevallen dit lagere risico bereikt door maatregelen die al 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, vermeld in de PED (Pressure Equipment Directive), om voor hun installatie een risicoanalyse uit te voeren.

De risicobenadering is uitgevoerd in sessies met het PGS 26 team, onder begeleiding van een externe deskundige, en is gebaseerd op representatieve situaties bij werken aan of stallen van voertuigen met CNG of LNG als brandstof. De opgenomen scenario's zijn daarmee zeker niet uitputtend. Er kunnen situaties optreden waarbij zich 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 het bedrijfsmatig stallen, onderhouden en repareren van motorvoertuigen voorzien van een CNG- en/of LNG-installatie. 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 enz.) zijn de nummers van doelen (hoofdstuk 6) aangegeven die hieruit volgen.

Scenario's van toepassing op het bedrijfsmatig stallen, onderhouden en repareren van motorvoertuigen voorzien van een CNG- en/of LNG-installatie (de directe oorzaken zijn onder de scenario-nummers vermeld).

| | | |
|---|---|---|
| S1 | Een lekkage van de CNG-/LNG-installatie van een voertuig (binnen of buiten) veroorzaakt door bijvoorbeeld corrosie, of erosie Corrosie Erosie | D1, D3, D5, D6, D11, D12, D13, D15, D16 |
| <hr/> <p><i>Potentiële gevolgen:</i></p> <p><i>A. Persoonlijk letsel door:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Brand; - Explosie; - Verstikking. <p><i>B. Escalatie naar andere voertuigen, apparatuur, het gebouw of het terrein of de omgeving van het bedrijf.</i></p> | | |
| <p><i>Toelichting:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lekkages met LNG zijn niet altijd direct waarneembaar door het ontbreken van geurstof; - LNG kan schade en letsel veroorzaken door cryogene (bevroerings) effecten; - LNG kan bij vrijkomen zwaarder dan lucht zijn. | | |
| S2 | Een lekkage van een CNG-/LNG-installatie door een verkeerde handeling (bij het open maken). Menselijke fouten | D4, D5, D8, D9, D10 D11, D12, D13, D15, D16 |
| <hr/> <p><i>Potentiële gevolgen: persoonlijk letsel door de impact van het losschieten van een onderdeel van de installatie en/of door de hoge druk, door verstikking of door cryogene effecten in het geval van LNG.</i></p> | | |
| S3 | Verhitting door brand in de buurt of in of aan het CNG-/LNG-voertuig. Externe oorzaak brand | D2, D4, D6, D11, D13, D14, D15, D16 |
| <hr/> <p><i>Potentiële gevolgen: vrijkomen van methaan waarbij het vrijgekomen gas (gaswolk) kan ontbranden of exploderen.</i></p> | | |

| | | |
|---|---|----------------------------------|
| S4 Externe oorzaak impact | Een lekkage van de CNG-/LNG-installatie van een voertuig (binnen of buiten) of een toename van de boil off van een LNG-tank door verlies van het vacuüm, veroorzaakt door de impact van een voorwerp uit de omgeving. | D2, D7, D11, D12, D13, D16 |
| <i>Potentiële gevolgen: zie verder het scenario 'Lekkage van de CNG-/LNG-installatie' (S1) voor de mogelijke escalatie'.</i> | | |
| S5 Impact Menselijk e fouten | Een lekkage van de CNG-/LNG-installatie van een voertuig door een val van de brug. | D11, D12, D13, D16 |
| <i>Potentiële gevolgen: zie verder het scenario 'Lekkage van de CNG-/LNG-installatie' (S1) voor de mogelijke escalatie'.</i> | | |
| S6 Impact Menselijk e fouten | Een lekkage van de CNG-/LNG-installatie van een voertuig door het verkeerd gebruiken van de stempelbrug, waardoor de stempel onder de CNG-/LNG-voertuigtank komt en de CNG-/LNG-installatie beschadigt. | D8, D11, D12, D13, D16 |
| <i>Potentiële gevolgen: zie verder het scenario 'Lekkage van de CNG-/LNG-installatie' (S1) voor de mogelijke escalatie'.</i> | | |
| S7 Menselijk e fouten | Een lekkage van de CNG-/LNG-installatie van een voertuig doordat tijdens werkzaamheden aan de CNG-/LNG-installatie de CNG-/LNG-installatie niet drukloos of gasvrij is. | D3, D8, D11, D12, D13, D16 |
| <i>Potentiële gevolgen: zie verder het scenario 'Lekkage van de CNG-/LNG-installatie' (S1&S2) voor de mogelijke escalatie'.</i> | | |
| S8 Menselijk e fouten | Een lekkage van de CNG-/LNG-installatie van een voertuig doordat na de uitvoering van werkzaamheden de installatie niet op lektheid is gecontroleerd. | D5, D11, D12, D13, D16 |
| <i>Potentiële gevolgen: zie verder het scenario 'Lekkage van de CNG-/LNG-installatie' (S1) voor de mogelijke escalatie'.</i> | | |

| | | |
|--|--|---|
| <p>S9 Menselijke fouten Corrosie Externe oorzaak</p> | <p>Een lekkage van een CNG-/LNG-voertuigtank door een tekortkoming of verkeerde handeling bij de opslag van een uitgebouwde voertuigtank terwijl deze niet gasvrij of drukloos is. De locatie waarin de tanks zijn opgeslagen is ontoegankelijk voor onbevoegden. Zie verder de scenario's 'Lekkage van de CNG-/LNG-installatie' (S1).</p> | <p>D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D11, D12, D13, D16</p> |
| <p><i>Potentiële gevolgen: zie verder het scenario 'Een onjuiste handeling bij het open maken van de CNG-/LNG-installatie' (S2) voor de mogelijke escalatie.</i></p> | | |
| <p>S10 Menselijke fouten</p> | <p>Een lekkage van de CNG-/LNG-installatie van een voertuig door een onjuiste handeling bij het gecontroleerd afblazen en drukvrij maken van de CNG-/LNG-installatie.</p> | <p>D3, D4, D6, D7, D8, D9, D11, D12, D13, D14, D15, D16</p> |
| <p><i>Potentiële gevolgen: zie verder het scenario 'Een onjuiste handeling bij het open maken van de CNG-/LNG-installatie' (S2) voor de mogelijke escalatie.</i></p> | | |
| <p>S11 Corrosie Erosie Menselijke fouten</p> | <p>Een lekkage van een LNG-installatie boven een smeerkuil door bijvoorbeeld corrosie, gebrekkig onderhoud of een verkeerde handeling.</p> | <p>D3, D6, D11, D12, D13</p> |
| <p><i>Potentiële gevolgen: een gevaarlijke gaswolk in de smeerkuil ontstaat met als mogelijke gevolgen:</i></p> <p><i>A. Persoonlijk letsel door:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - verstikking; - hoge druk; - cryogene effecten; - brand of een explosie; - impact van een voorwerp; <p><i>B. Escalatie naar andere voertuigen, apparaten of het gebouw.</i></p> | | |

*Toelichting:
Bij lekkage is LNG (kortdurend) zwaarder dan lucht. Hierdoor kan ophoping van methaan in de smeerkuil optreden.*

| | | |
|--|--|--|
| S12 | Het vrijkomen van methaan bij CNG-voertuigen of door boil off van LNG-voertuigen in een spuitcabine. | D2, D3, D5, D6, D8, D11, D12, D13 |
| Hoge temperatuur | | |
| Menselijke fouten | | |
| <p><i>Potentiële gevolgen: Persoonlijk letsel door brand of een explosie en mogelijke escalatie naar andere voertuigen, apparaten, het gebouw en de omgeving</i></p> | | |

| | | |
|--|--|--------------------|
| S13 | Het aanraken van een koud oppervlak van een LNG-installatie. | D4, D8, D9, D13 |
| Lage temperatuur | | |
| Menselijke fouten | | |
| <p><i>Potentiële gevolgen: persoonlijk letsel door cryogene effecten</i></p> | | |

| | | |
|---|--|---|
| S14 | Vrijkomen van methaan binnen in een werkplaats of stalling door boil off van een LNG-tank waardoor zich een explosief mengsel vormt na ontsteking. | D3, D6, D8, D11, D12, D13, D14 |
| Overdruk | | |
| Menselijke fouten | | |
| <p><i>Potentiële gevolgen: brand of explosie met persoonlijk letsel als gevolg en mogelijke escalatie naar andere voertuigen, apparaten, het gebouw of de omgeving van het bedrijf.</i></p> | | |

Toelichting:

- Direct persoonlijk letsel door cryogene effecten wordt niet verwacht in verband met het feit dat methaan dat wordt afgeblazen, altijd gasvormig is;
- Persoonlijk letsel door verstikking wordt niet verwacht (door beperkte omvang van het gebied met een gevaarlijke lage zuurstofconcentratie).

| | | |
|-------------------|--|---|
| S15 | Een lekkage als gevolg van een defect CNG-/LNG-voertuig. | D3, D4, D8, D9, D11, D12, D13, D16 |
| Corrosie | | |
| Erosie | | |
| Menselijke fouten | | |

Potentiële gevolgen: Zie verder het scenario 'Lekkage van de CNG-/LNG-installatie' (S1) voor de mogelijke escalatie

Concept PGS 26

Deel B – Doelen en maatregelen

(Deel B is normatief)

Concept PGS 26

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 dient 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.

4.2 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)

In artikel 3.273 van het Bal wordt onderhouden of ombouwen van motorvoertuigen aangewezen als een milieubelastende activiteit. Deze aanwijzing omvat ook andere milieubelastende activiteiten die worden verricht op dezelfde locatie die dat onderhouden of ombouwen functioneel ondersteunen. Hieruit volgt dat het stallen binnen een inrichting waar reparatie en onderhoud wordt uitgevoerd ook beschouwd kan worden als milieubelastende activiteit. Deze gezamenlijke activiteiten zijn niet vergunningplichtig. In artikel 3.275, onder g, is geregeld dat het onderhouden of repareren van apparaten, voertuigen, vaartuigen en spoorvoertuigen voldoet aan de regels als bedoeld in paragraaf 4.22. In deze paragraaf zijn regels opgenomen met het oog op het waarborgen van de veiligheid bij het werken aan (en stallen van) voertuigen met CNG als brandstof. In artikel 4.359 is geregeld dat, met het oog op het waarborgen van de veiligheid bij het verrichten van de activiteit, bedoeld in artikel 4.355 (onderhouden en repareren voertuigen e.d.), wordt voldaan aan PGS 26, als voor het motorvoertuig, vaartuig, spoorvoertuig, apparaat of onderdeel daarvan CNG wordt gebruikt als brandstof.

Reikwijdte

De reikwijdte van deze PGS-richtlijn is ruimer dan het toepassingsbereik van paragraaf 4.22 van het Bal. Die paragraaf van het Bal is namelijk alleen van toepassing op motorvoertuigen die CNG als brandstof gebruiken. Ook omvat deze paragraaf alleen het stallen van motorvoertuigen ten behoeve van reparatie en onderhoud binnen de inrichting waar deze werkzaamheden plaatsvinden. Het Bal regelt niets over onderhoud, reparatie en stallen van motorvoertuigen met LNG als brandstof. Ook het stallen zonder dat reparatie en onderhoud wordt uitgevoerd (bijvoorbeeld verkoopruimte, busremise) is niet geregeld. Dit geldt ook voor het verrichten van verfspuitwerkzaamheden aan voertuigen voorzien van een CNG-installatie. Deze activiteit is genoemd in artikel 3.275, onder f, als bedoeld in paragraaf 4.21. Ook het verrichten van laswerkzaamheden wordt apart genoemd. Hiervoor geldt paragraaf 4.16. In beide paragrafen wordt niet nader ingegaan op het aspect externe veiligheid.

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.

Bij de beoordeling op gelijkwaardigheid in het kader van omgevingsveiligheid moet de deze niet alleen betrekking hebben op gelijkwaardigheid voor wat betreft omgevingsveiligheid, maar ook op gelijkwaardigheid voor arbeidsveiligheid of brand- en rampenbestrijding.

Richtingaanwijzer Bal en PGS

Op grond van artikel 4.359 moet, met het oog op het waarborgen van de veiligheid bij 'Onderhouden of repareren van apparaten, voertuigen, vaartuigen en spoorvoertuigen' met CNG als brandstof, worden voldaan aan PGS 26.

| Omgevingsveiligheid/Bal: | |
|---|------------------------|
| Om aan artikel 4.359 van het Bal te voldoen, treft degene die de activiteit verricht de volgende maatregelen: | M1, M3, M4, M6 t/m M24 |

4.3 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 Arbo catalogus 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.

| Omgevingsveiligheid/Bal: | |
|---|------------|
| Om aan de arbeidsomstandighedenwet te voldoen wordt in ieder geval voldaan aan de volgende maatregelen: | M1 t/m M24 |

4.4 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.

4.5 Overige wet- en regelgeving

Overige wet- en regelgeving

Deze PGS-richtlijn heeft als doel 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.

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 paars kader en zijn opeenvolgend genummerd D1, D2, D3 enz. Maatregelen zijn herkenbaar aan een blauw kader en zijn opeenvolgend genummerd als M1, M.2, M3 enz. 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)).

5.2 Koppeling tussen doelen en maatregelen

Hoofdstuk 7 geeft 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 het stallen en repareren van voertuigen met CNG/LNG als brandstof en het risico dat is vastgesteld in de risicoanalyse.

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

6 Doelen

6.1 Inleiding

In deze paragraaf zijn de doelen beschreven die relevant zijn voor het veilig bedrijfsmatig stallen, onderhouden en repareren van motorvoertuigen voorzien van een CNG- en/of LNG-installatie. 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 hoofdstuk 7.

| | | |
|----|--|-------------------|
| D1 | <p>Voorkom lekkage door verkeerde materiaalkeuze bij vervanging. De materialen moeten voldoen aan de productspecificaties van de leverancier van de installatie</p> | <p>O A BO</p> |
| | <p><i>M14: Specificaties inzet materialen</i> <i>M20: Controle na beëindiging CNG/LNG lekkage</i></p> | |
| D2 | <p>Bescherm CNG-/LNG-motorvoertuigen en losse onderdelen van het brandstofsysteem tegen externe invloeden die kunnen leiden tot falen van kritieke delen met als gevolg het ongewenst vrijkomen van CNG/LNG (bijvoorbeeld brand of open vuur, mechanische impact).</p> | <p>O A BO</p> |
| | <p><i>M5: Voorwaarden inpandig stallen LNG-voertuig tijdens reparatie</i> <i>M23: Verbod opslaan gevulde CNG/LNG-tanks</i> <i>M24: Tijdelijk uitgebouwde niet gasvrije CNG/LNG-tanks</i></p> | |
| D3 | <p>Voorkom ontstekingsbronnen in de nabijheid van werkzaamheden waarbij methaan kan vrijkomen.</p> | <p>O A BO</p> |
| | <p><i>M5: Voorwaarden inpandig stallen LNG-voertuig tijdens reparatie</i> <i>M15: Drogen LNG-voertuig na spuitwerkzaamheden</i> <i>M17: Werken aan het CNG/LNG-installatie boven een smeerkuil</i></p> | |

D4 Reguleer en autoriseer het betreden van, verblijven in en verlaten van een bedrijfsruimte of bedrijfsterrein met (mogelijke) aanwezigheid van CNG/LNG-motorvoertuigen. **A**

M2: Begeleid betreden van stallingsruimte of werkplaats

D5 Voorkom dat de tolerantiegrenzen van installaties worden overschreden en borg dat de integriteit van CNG/LNG houdende onderdelen behouden blijft. **O**

M3: Handelingen na vaststellen gaslekkage voertuig

M6: Drukloos maken van de CNG-/LNG-installatie

M14: Specificaties inzet materialen

M23: Verbod opslaan gevulde CNG/LNG-tanks

M24: tijdelijk uitgebouwde niet gasvrije CNG/LNG-tanks

D6 Tref afdoende maatregelen tegen het ontstaan van brand op de locatie en voorkom brandoverslag naar de omgeving. **BO**

M5: Voorwaarden inpandig stallen LNG-voertuig tijdens reparatie

M12: CNG-/LNG-installatie drukloos maken

M15: Drogen LNG-voertuig na spuitwerkzaamheden

M16: Beschikbaarheid brandblusmiddelen en brandhaspels

M18: Op de buitenlucht ventileren

M21: Voorkomen brandoverslag

M23: Verbod opslaan gevulde CNG/LNG-tanks

M24: tijdelijk uitgebouwde niet gasvrije CNG/LNG-tanks

BR

D7 Beperk de kans en/of het effect van een aanrijding zodanig dat de integriteit van CNG/LNG houdende onderdelen behouden blijft. **O A**

M22: Beperking snelheid in werkplaats en stalling **BO**

D8

A. Borg als werkgever dat een medewerker veilig aan een CNG-/LNG-voertuig of onderdelen die methaan bevatten (bijvoorbeeld uitgebouwde tanks) kan werken en daartoe voldoende opgeleid, deskundig en geïnstrueerd is. **A**

B. Borg als werkgever dat medewerkers en andere aanwezigen die in een ruimte werken of verblijven waarin een CNG-/LNG-

voertuig of met methaan gevulde onderdelen aanwezig kunnen zijn (waaronder bijvoorbeeld stagiaires en leveranciers), veilig kunnen werken of verblijven en daartoe voldoende geïnstrueerd zijn met het oog op de gevaren van CNG/LNG.

- C. Borg als werkgever of beheerder dat medewerkers en gebruikers van een stalling (binnen/buiten) veilig kunnen werken of verblijven en daartoe voldoende geïnstrueerd zijn met het oog op de gevaren van CNG/LNG.

M1: Borgen veiligheid personeel

M2: Begeleid betreden van stallingsruimte of werkplaats

M5: Voorwaarden in pandig stallen LNG-voertuig tijdens reparatie

M6: Drukloos maken van de CNG-/LNG-installatie

D9

Bescherm werknemers door persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) beschikbaar te stellen, en het gebruik ervan te verplichten.

A

M1: Borgen veiligheid personeel

M19: Gasdetectiesysteem in werkplaats/stalling

M23: Verbod opslaan gevulde CNG/LNG-tanks

M24: tijdelijk uitgebouwde niet gasvrije CNG/LNG-tanks

D10

Voorkom storingen van apparatuur of instrumentatie die kunnen leiden tot overschrijdingen van tolerantiegrenzen en een gevaarlijke situatie kunnen veroorzaken.

A

M19: Gasdetectiesysteem in werkplaats/stalling

D11

Borg dat methaanlekage geen escalatie tot gevolg heeft.

O

M5: Voorwaarden in pandig stallen LNG-voertuig tijdens reparatie

M13: Testen CNG/LNG-installatie op gasdichtheid na reparatie

M18: Op de buitenlucht ventileren

M19: Gasdetectiesysteem in werkplaats/stalling

M23: Verbod opslaan gevulde CNG/LNG-tanks

M24: tijdelijk uitgebouwde niet gasvrije CNG/LNG-tanks

BO

| | | |
|-----|---|-----------|
| D12 | Bescherm CNG-/LNG-motorvoertuigen en losse onderdelen van het brandstofsysteem tegen externe invloeden die kunnen leiden tot falen van kritieke delen met als gevolg het ongewenst vrijkomen van CNG/LNG (bijvoorbeeld brand of open vuur, mechanische impact). | O A BO |
| | <i>M4: Toevoerlucht luchtcompressor rechtstreeks uit buitenlucht</i> | |
| | <i>M5: Voorwaarden inpandig stallen LNG-voertuig tijdens reparatie</i> | |
| | <i>M7: Gasvrij CNG/LNG-tank alvorens starten werkzaamheden</i> | |
| | <i>M12: CNG-/LNG-installatie drukloos maken</i> | |
| | <i>M15: Drogen LNG-voertuig na spuitwerkzaamheden</i> | |
| | <i>M16: Beschikbaarheid brandblusmiddelen en brandhaspels</i> | |
| | <i>M18: Op de buitenlucht ventileren</i> | |
| D13 | Bereid afdoende voor op noodsituaties en incidenten. | O A BO |
| | <i>M20: Controle na beëindiging CNG/LNG-lekkage</i> | |
| D14 | Voorkom gevaarstelling naar de omgeving wanneer CNG/LNG naar de omgeving gecontroleerd wordt afgeblazen. | O BO |
| | <i>M5: Voorwaarden inpandig stallen LNG-voertuig tijdens reparatie</i> | |
| | <i>M8: Apparatuur en procedures gasvrij maken CNG-/LNG-installatie</i> | |
| | <i>M9: Voorkomen van CNG/LNG-uitstoot naar het milieu</i> | |
| | <i>M10: Maatregelen afblazen CNG/LNG-installaties</i> | |
| | <i>M11: Positionering afblaasvoorziening</i> | |
| D15 | Beperk emissies van CNG/LNG zoveel als mogelijk. | O BO |
| | <i>M5: Voorwaarden inpandig stallen LNG-voertuig tijdens reparatie</i> | |
| | <i>M8: Apparatuur en procedures gasvrij maken CNG-/LNG-installatie</i> | |
| | <i>M9: Voorkomen van CNG/LNG-uitstoot naar het milieu</i> | |
| | <i>M10: Maatregelen afblazen CNG/LNG-installaties</i> | |
| | <i>M11: Positionering afblaasvoorziening</i> | |

D16

Ontwerp en installeer veiligheidsvoorzieningen zodanig dat deze geschikt, betrouwbaar en beschikbaar zijn en doelmatig ingrijpen op het scenario waarvoor ze bedoeld zijn en borg dat alle noodzakelijke veiligheidssystemen blijven werken bij spanningsuitval.

O

BO

M19: Inzet van veiligheidsvoorzieningen

Concept PGS 26

7 Maatregelen

| | | |
|----|---|---|
| M1 | <p>De werkgever borgt de veiligheid van personeel door met onderscheid naar taken en functies de volgende maatregelen te treffen.</p> <p>Personeel algemeen</p> <p>a. Alle aanwezige personen volgen instructies op voor veilig verblijf in een ruimte (binnen/buiten) met losse opgeslagen CNG/LNG-tanks.</p> <p>b. In het geval van noodsituaties:</p> <ul style="list-style-type: none">- zijn medewerkers getraind voor het omgaan met noodsituaties;- kunnen medewerkers, die werkzaam zijn in de werkplaats, omgaan met kleine handblusmiddelen die geschikt zijn voor het bestrijden van CNG/LNG-incidenten;- zijn BHV-medewerkers getraind en geoefend voor het omgaan met noodsituaties, gerelateerd aan CNG/LNG-incidenten. <p>Personeel van de werkplaats of de stalling dat geen werkzaamheden aan het brandstofsysteem verricht:</p> <p>c. is geïnstrueerd over de procedures veilig werken in een ruimte met de aanwezigheid van CNG-/LNG-voertuigen. Tevens heeft het personeel parate kennis over de gevaren van CNG/LNG.</p> <p>d. is wat betreft CNG-voertuigen opgeleid conform door de BrancheKwalificatieStructuur (BKS) gestelde eisen voor CNG-Basis;</p> <p>e. is wat LNG-voertuigen betreft bekend met de gevaren van LNG, boil-off en de mogelijke voorzorgsmaatregelen.</p> <p>Personeel dat werkzaamheden aan brandstofsysteem of onderdelen daarvan verricht:</p> <p>f. heeft van de werkgever voldoende persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) ontvangen zoals cryogeen-veilige handschoenen, veiligheidsbril of volgelaatsscherm en veiligheidsschoenen en gebruikt deze ook. De PBM's zijn voorzien van een CE-markering;</p> <p>g. gebruikt de juiste gereedschappen en werktuigen die geschikt zijn voor het werk en die voldoen aan de specificaties voorgeschreven door de fabrikant (bijvoorbeeld in een handboek) en die zijn afgestemd op de situatie wat betreft explosieveiligheid;</p> | <p>A</p> <p>D8, D9</p> <p>S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15</p> |
|----|---|---|

- h. is opgeleid voor het verrichten van werkzaamheden aan een CNG-installatie conform door de BrancheKwalificatieStructuur (BKS) gestelde eisen voor CNG-Technicus;
- i. ontvangt voor het verrichten van werkzaamheden aan LNG-installaties van de werkgever een aantoonbare en adequate opleiding voor LNG-deskundige en zijn daardoor bekend met de risico's van LNG en de LNG-installatie.

Toelichting:

Momenteel zijn geen LNG-opleidingen beschikbaar. Een goede praktische insteek is een CNG-opleiding als basis met instructies over LNG.

Toelichting:

Personen die werkzaamheden verrichten aan of in het voertuig of in de verantwoordelijkheid hebben van het gebouw of aanwezige voertuigen, zie m1a/b. Dit geldt ook voor de medewerker die het voertuig bedient.

| | | |
|----|---|--|
| M2 | De bezoeker die de stallingsruimte of werkplaats betreedt moet worden begeleid door een geïnstrueerde of aangewezen medewerker van het bedrijf. | <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 2px 5px; display: inline-block;">A</div> D4, D8 S1, S2, S3, S8, S13, S14, |
|----|---|--|

| | | |
|----|--|---|
| M3 | <p>Een motorvoertuig, waarbij een gaslekkage is vastgesteld of wordt vermoed, mag niet worden gestart en niet naar binnen worden gereden. De lekkage moet eerst worden beheerst voordat het de werkplaats mag worden ingereden. Voordat andere werkzaamheden mogen worden uitgevoerd, moet eerst de lekkage worden verholpen. In de werkplaats moet een geschikte draagbare methaandetector zoals beschreven in hoofdstuk 10 beschikbaar zijn.</p> <p>Een gas(methaan)lekkage of een vermoeden daartoe, moet direct bij de beheerder van de stalling of werkplaats worden gemeld. Het motorvoertuig waarbij de gas(methaan)lekkage is opgetreden of wordt vermoed mag niet worden verplaatst (en indien buiten niet binnen worden gestald), zolang er niet is vastgesteld dat er sprake is van een veilige situatie.</p> <p>Indien na het stallen binnen een gas(methaan)lekkage is vastgesteld of wordt vermoed, dan wordt voorschrift M20 opgevolgd.</p> | <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 2px 5px; display: inline-block;">O</div> D5 S1, S3, S10, S15, |
|----|--|---|

Indien er lekkage is vastgesteld moet het voertuig buiten worden gerepareerd.

| | | |
|----|---|--|
| M4 | <p>Toevoerlucht voor een luchtcompressor wordt rechtstreeks vanuit de buitenlucht aangetrokken wanneer de luchtcompressor is opgesteld in een werkplaats waarin een voertuig met een CNG- en/of LNG-installatie aanwezig is of kan zijn.</p> <p>Een luchtcompressor die binnenlucht betreft, staat niet in open verbinding met een werkplaats en is in een aparte ruimte opgesteld, die op de buitenlucht is geventileerd, waarin geen gevaarlijke stoffen mogen worden opgeslagen.</p> <p>De hiervoor genoemde eisen met betrekking tot de luchttoevoer van de compressor gelden niet indien de werkplaats mechanisch is geventileerd en is voorzien van een geschikt methaandetectiesysteem (zie hoofdstuk 9). De netvoeding van de luchtcompressor is zodanig geregeld dat, bij een gemeten methaanconcentratie boven 10 % LEL, de stroomtoevoer naar de luchtcompressor automatisch wordt uitgeschakeld.</p> | <p>BO A</p> <p>O</p> <p>D12</p> <p>S1, S2, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S12, S14, S15</p> |
| M5 | <p>Het is niet toegestaan om een LNG-voertuig in pandig te stallen. Wanneer de reparatie tijdens werktijden niet is afgerond dan wordt het LNG-voertuig buiten gestald (zie ingangscntrole). Wanneer aan één van de onderstaande voorwaarden wordt voldaan mag het LNG-voertuig binnen worden onderhouden.</p> <p>Bij onderhoud aan LNG-voertuigen bestaat er de mogelijkheid dat boil off gas wordt gevormd. Er zijn een drietal mogelijkheden om de effecten van boil-off te beheersen.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zorg ervoor dat de tankdruk maximaal 50 % van de openingsdruk van de primaire veiligheidsdruk is. Deze maatregel kan alleen worden ingezet voor onderhoud tijdens werktijden. Het voertuig mag niet in pandig onbeheerd worden achtergelaten. <p><i>Toelichting:</i> <i>Moet het voertuig onbeheerd buiten de werktijden in de werkplaats blijven omdat het niet kan worden verplaatst dan zijn voorwaarden 2 of 3 van toepassing.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Zorg voor voldoende ventilatie conform NPR 7910-1 zodat eventueel vrijkomend boil off gas geen explosief mengsel kan vormen in de ruimte waar het voertuig staat. | <p>BO A</p> <p>O</p> <p>D2, D3, D6, D8, D11, D12, D14, D15</p> <p>S4, S14,</p> |

3. Koppel een koudebestendige slang over de vent-stack van het voertuig en zorg met een slangenklem dat deze goed vast zit. Leid de slang naar de afzuigaansluiting van het ventilatiesysteem.

| | | | | |
|------|--|---|----|------|
| M6 | <p>De CNG-/LNG-installatie moet drukloos gemaakt worden wanneer:</p> <ol style="list-style-type: none">a. werkzaamheden worden verricht aan dit deel of binnen één meter hiervan waarbij kans op beschadiging bestaat;b. binnen één meter van de CNG-/LNG-installatie las- en/of snijwerkzaamheden (zullen) plaatsvinden;c. er sprake is van een lekkage in de CNG-/LNG-installatie, die niet door de handafsluiter van de CNG-/LNG-tank(s) kan worden gestopt;d. werkzaamheden aan de CNG-/LNG-tank(s) worden verricht;e. een CNG-/LNG-tank wordt gedemonteerd, <p>De brandstoftank hoeft hierbij niet drukloos te worden gemaakt mits de tank geïsoleerd is van het brandstofsysteem door bijvoorbeeld het contact uit te zetten en de handmatige afsluiter van de tank af te sluiten.</p> <p>De procedure voor het drukloos maken van de CNG-/LNG-installatie staat beschreven in hoofdstuk 12.</p> | <table border="1"><tr><td>BO</td></tr><tr><td>BR O</td></tr></table> <p>D5, D6 S2, S5, S7, S9, S10,</p> | BO | BR O |
| BO | | | | |
| BR O | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|--|----|---|---|----|
| M7 | <p>Voordat werkzaamheden aan een CNG-/LNG-tank plaatsvinden, is de tank gasvrij gemaakt, zie hoofdstuk 13.</p> <p>Wanneer CNG-voertuigtanks voor een specifieke reparatie aan het voertuig voor korte tijd los worden gehaald, maar binnen dezelfde werkdag worden teruggeplaatst, worden maatregelen getroffen om het wegrollen en mechanische beschadiging van deze tanks te vermijden. De CNG-voertuigtanks kunnen in de werkplaats blijven.</p> <p>Wanneer LNG-voertuigtanks tijdelijk worden uitgebouwd vanwege reparaties aan het voertuig moeten deze buiten, op een veilige als zodanig aangegeven locatie, worden bewaard. Voorafgaand aan de uitbouw wordt de druk middels gecontroleerd venten teruggebracht tot maximaal 50 % van de veiligheidsafblaasdruk. De druk in deze tanks wordt dagelijks gecontroleerd en zo nodig weer aangepast. Dit moet gebeuren tot het moment van inbouw van de LNG-tank in of aan het voertuig. De LNG-tanks moeten worden bewaard conform M24.</p> | <table border="1"><tr><td>BO</td><td>A</td></tr><tr><td>O</td><td>BR</td></tr></table> <p>D12 S7, S9, S10,</p> | BO | A | O | BR |
| BO | A | | | | | |
| O | BR | | | | | |

Wanneer CNG-tanks worden uitgebouwd en niet binnen dezelfde werkdag worden teruggeplaatst moeten de tanks worden bewaard conform M24.

Uitgebouwde CNG-/LNG-tanks die ter inspectie worden aangeboden of na herkeuring aan derden worden overgedragen of worden vervangen door nieuwe tanks dienen volledig geleegd en gasvrij gemaakt te worden.

| | | |
|----|---|--|
| M8 | Gebruik voor het drukloos en/of gasvrij maken van een CNG-/LNG-installatie apparatuur en procedures waarmee wordt voorkomen dat er gevaar ontstaat voor personeel, andere aanwezigen, andere installaties en de omgeving. Zowel voor CNG als voor LNG zijn voorbeeldprocedures opgenomen in hoofdstuk 12 en 13. | BO O |
| | | D14, D15 S2, S7, S8, S9, S10 |

| | | |
|----|--|---------------------------|
| M9 | Het verdient de voorkeur om CNG/LNG als broeikasgas niet naar het milieu uit te stoten. Ook is het vanuit veiligheidsperspectief te verkiezen om eventueel explosiegevaar bij de bron te bestrijden. Hiervoor zijn verschillende mogelijkheden. Om de risico's te beperken wordt vanuit arbeidshygiëne de strategie gevoerd met de volgende voorkeur voor de volgorde: <ul style="list-style-type: none">- verbruik via de voertuigmotor- affakkelen via een daarvoor geschikte voorziening;- afblazen door aan te koppelen aan een daarvoor geschikte afblaasvoorziening (vanuit het voertuig of vanuit een uitgebouwde tank);- emissie buiten via de aansluiting van het voertuig (alleen als er geen andere mogelijkheden zijn om te koppelen aan een afblaasvoorziening);- terugleiden van LNG (zie hoofdstuk 15). | BO O |
| | | D14, D15 S1, S2 |

| | | |
|-----|---|----------------------------|
| M10 | Deze maatregel geldt zowel voor CNG als LNG-installaties. In figuur 2 wordt aangegeven wanneer welke situatie van toepassing is. Bij het afblazen van de CNG-/LNG-installatie wordt onderscheid gemaakt tussen het lagedruk deel en het hogedruk deel. Bij het | BO O |
| | | D14, D15 S2, S9, |

afblazen van het lage druk deel (leidingwerk) in de buitenlucht hoeft geen rekening gehouden te worden met aanvullende maatregelen. S10

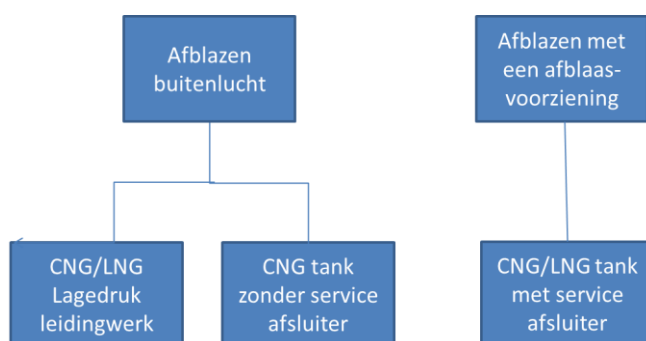
Het horizontaal afblazen van methaangas vanuit een tank is, vanwege de omvang van het explosiegevaarlijk gebied, niet toegestaan. In dat geval zal altijd gebruik moeten worden gemaakt van een afblaasvoorziening zodat altijd verticaal wordt afgeblazen.

Het afblazen van een tank in de werkplaats is alleen toegestaan met een koppeling aan de afblaasvoorziening. De koppeling dient in stand te blijven gedurende de gehele procedure, met inbegrip van het spoelen met inert gas of stikstof.

Het verticaal afblazen van een CNG-/LNG-tank in de buitenlucht mag uitsluitend onder de volgende condities plaatsvinden:

- De werkzaamheden mogen uitsluitend door een CNG-/LNG-deskundige worden uitgevoerd. Tijdens het verrichten van de werkzaamheden mag de CNG-/LNG-deskundige uitsluitend explosie veilige (digitale) apparatuur bij zich dragen.
- Het afblazen vindt plaats in het vrije veld op het terrein van de inrichting (voertuig mag niet onder een luifel staan).
- Het afblazen vindt plaats bij voldoende daglicht.
- Alvorens met de werkzaamheden wordt begonnen dient, op een afstand van 5 m rondom de tank, het terrein met pylonen of een daaraan gelijkwaardige voorziening te zijn afgezet. (hoofdstuk 6)
- Binnen deze afzetting is roken en open vuur verboden en mogen geen vaste of mobiele (potentiële) ontstekingsbronnen aanwezig zijn (andere voertuigen, lantaarnpalen).
- De CNG-/LNG-deskundige ziet erop toe dat tijdens het afblazen van methaangas geen onbevoegden zich binnen de afzetting begeven.
- De CNG-/LNG-deskundige monitort constant de methaan concentratie in de lucht buiten veiligheidszone van 5 meter. Indien 10 % LEL wordt overschreden moet het afblazen onmiddellijk worden gestopt.
- Hervat de afblaaswerkzaamheden pas bij < 1% LEL met een lager debiet.

Toelichting: Tijdens de werkzaamheden mag de CNG-deskundige geen zaklamp, smartphone, tablet of andere elektronische middelen bij zich dragen, tenzij deze explosie veilig zijn uitgevoerd.



Figuur 2 - Opties afblazen CNG/LNG met of zonder afblaasvoorziening

| | | |
|-----|---|----------|
| M11 | <p>Indien een afblaasvoorziening wordt toegepast moet de positionering van de afblaasvoorziening zodanig zijn dat deze op een veilige locatie afblaast zodat ontsteking wordt voorkomen.</p> | BO O |
| | <p>Een afblaasvoorziening:</p> | D14, D15 |
| | <ul style="list-style-type: none"> a. mag niet kunnen worden afgesloten; b. heeft een uitstroom omhoog in verticale richting; 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 meter. Ook rekening houdend met de verticale afstand van 9,5 meter (zie hoofdstuk 8); d. moet doelmatig tegen weersinvloeden alsmede tegen het binnendringen van hemelwater zijn beschermd; e. moet goed zijn verankerd en tegen mechanische beschadiging zijn beschermd. Indien de afblaasvoorziening aan de draagconstructie (kolom) is gemonteerd is bescherming tegen mechanische beschadiging voldoende gewaarborgd. f. bestaat uit een vast deel en een flexibel deel (tussen de tank en de afblaasvoorziening). De flexibele leiding is zo kort mogelijk. De verbinding van de CNG/LNG-installatie met de afblaasvoorziening moet flexibel zijn en geschikt zijn voor het gebruik bij temperaturen tussen -164 °C en 40 °C. De leiding voor een CNG-installatie moet bestand zijn tegen 250 bar en de leiding voor een LNG-installatie is bestand tegen 25 bar. | S12, S14 |

- g. De onderzijde mag niet lager dan 0,6 m boven de vloer van de werkplaats zijn aangebracht.
- h. Er mogen zich binnen de zonering van de uitmonding van de afblaasvoorziening geen ontstekingsbronnen, luchtaanzuigopeningen en te openen ramen en deuren bevinden.

| | | |
|-----|---|--|
| M12 | Het vullen van CNG-/LNG-tanks in een werkplaats/stalling mag alleen wanneer wordt voldaan aan de hiervoor gestelde eisen in PGS 25. | <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">BO</div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">A</div> </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-top: 5px;">O</div> |
| | | D6, D12 S1 |

| | | |
|-----|---|--|
| M13 | Na reparatie van een CNG/LNG-installatie wordt na herstellen van de koppelingen, de installatie op gasdichtheid getest. | <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">BO</div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">O</div> </div> |
| | Bij CNG wordt de gasdichtheidstest uitgevoerd met lekdetectiespray of een daarvoor geschikte draagbare methaandetector | D11 S8 |
| | Bij LNG wordt de gasdichtheidstest uitgevoerd met een daarvoor geschikte draagbare methaandetector. | |

Toelichting:

Lekdetectiespray is voor het controleren van een LNG-installatie niet geschikt vanwege mogelijke bevroering van de spray

| | | |
|-----|--|--|
| M14 | Bij reparaties en vervanging van onderdelen van de CNG-/LNG-installatie voldoen materialen en onderdelen aan specificaties van de fabrikant of de leverancier. | <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">BO</div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">A</div> </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-top: 5px;">O</div> |
| | De werkinstructies van de fabrikant of de leverancier van de CNG-/LNG-installatie worden opgevolgd. Deze werkinstructies zijn voor het personeel direct beschikbaar. | D1, D5 S1, S2, S8 |

| | | |
|-----|--|--|
| M15 | Indien een LNG-voertuig na spuitwerkzaamheden wordt gedroogd mag de druk niet hoger zijn dan 50 % van de veiligheidsafblaasdruk. | <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">BO</div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">A</div> </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px 5px; font-weight: bold; margin-top: 5px;">O</div> |
| | Controleer de specifieke veiligheidsafblaasdruk in de voertuig-handleiding. | |

| | |
|--|----------------|
| Controleer elke 24 uur de druk in de tank. | D3, D6, D12 |
| Wanneer de druk hoger is dan 50 %, verlaag deze dan, conform de procedure voor het leegmaken van de tank. | S12 |
| Indien een CNG-voertuig na spuitwerkzaamheden wordt gedroogd mag de temperatuur niet hoger zijn dan 60 °C. Wanneer de droog temperatuur toch hoger is moet de CNG-installatie worden losgekoppeld en buiten de droogcabine worden opgeslagen, zie M24. | |

Toelichting: Er is een Europese norm, de NEN-EN 13355:2005+A1:2009 (Bekledingsinstallaties - Gecombineerde cabines - Veiligheidsvoorzieningen). In deze norm wordt een ATEX zone 2 voorgeschreven, op basis van een goede ventilatie. Ook wordt in de norm aangegeven welke apparatuur explosie veilig dient te zijn. Dit geldt voor zowel elektrische als niet-elektrische apparatuur. Een spuitcabine valt als geheel niet onder de ATEX 95/114 richtlijn.

| | | |
|-----|---|---------------|
| M16 | Borg dat in of nabij de werkplaats/stalling zowel (hand) brandblusmiddelen als brandslanghaspels direct voor gebruik beschikbaar zijn om escalatie naar andere voertuigen of het gebouw te voorkomen of bestrijden. | BO A O BR |
| | | D6, D12 S3 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| M17 | Indien aan het CNG-/LNG-installatie van een voertuig boven een smeerkuil wordt gewerkt, is de verlichting explosief veilig uitgevoerd en is voldoende ventilatie aanwezig, zie hoofdstuk 9. | BO A O |
| | | D3 S11 |

| | | |
|-----|---|--|
| M18 | Een ruimte voor het stallen van motorvoertuigen met een CNG-installatie en een werkplaats waarin motorvoertuigen met een CNG-/LNG-installatie worden onderhouden en hersteld, moeten mechanisch (explosievrij) op de buitenlucht zijn geventileerd tenzij aan de criteria voor natuurlijke ventilatie wordt voldaan, zie hoofdstuk 9. | BO A O |
| | De capaciteit van het mechanisch ventilatiesysteem bedraagt ten minste vijfmaal de inhoud van de ruimte per uur. Er zijn voldoende toevoeropeningen in de gevel aanwezig om een doelmatige dwarsventilatie te borgen. | D6,D11, D12 S1, S2, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, |
| | De afzuigventilatoren zijn continu in werking. Het debiet van het ventilatiesysteem mag zijn gestuurd door middel van een | |

| | | |
|------------|--|--|
| | <p>methaandetectiesysteem. Het debiet mag echter nooit lager dan 25% van de maximale afzuigcapaciteit zijn.</p> <p>Bij een gemeten methaanconcentratie van 10% LEL draait het mechanisch ventilatiesysteem op maximale capaciteit.</p> <p>Bij een gemeten methaanconcentratie van 25% LEL treedt tevens de ontruimingssignalering in werking. Bij het in werking treden van de ontruimingssignalering verlaten de aanwezigen het pand en wordt volgens de noodprocedures gehandeld. De ontruimingssignalering moet voldoen aan NEN 2575.</p> <p>De afzuigventilatoren mogen buiten werktijd zijn uitgeschakeld indien in pandig geen CNG/LNG-voertuigen aanwezig zijn.</p> | <p>S14, S15</p> |
| <p>M19</p> | <p>Indien in een werkplaats/stalling een vast bevestigd gasdetectiesysteem aanwezig is dat bestaat uit sensoren voor het detecteren van methaan, dan zijn die aangesloten op een centrale.</p> <p>Het gasdetectiesysteem voldoet aan NEN-EN 60079-29-2. Voor het tijdig detecteren van methaan met het oog op het voorkomen van explosiegevaar zijn voldoende sensoren in de ruimte aangebracht. Omwille van de bedrijfszekerheid zijn ten minste 2 sensoren voor het detecteren van methaan in dezelfde ruimte aanwezig.</p> <p>Sensoren en de bijbehorende meet- en regelapparatuur voor de detectie van methaan voldoen aan de norm NEN-EN 50402.</p> <p>Het onderhoud en de kalibratie van de sensoren en draagbare meetapparatuur wordt uitgevoerd volgens NEN-EN 60079-29-2. Het onderhoud en de kalibratie vindt uitsluitend plaats door een hiervoor erkend bedrijf.</p> | <p>BO A O D9,D10, D11, D16 S1, S8,</p> |
| <p>M20</p> | <p>Na het uitvoeren van maatregelen om een lekkage te beëindigen controleert een CNG-/LNG-deskundige (niveau technicus) of de brandweer of de situatie veilig is door de beëindiging van de lekkage met een meting te verifiëren. Pas wanneer detectieapparatuur aangeeft dat geen methaan wordt gedetecteerd, mogen werkzaamheden worden hervat.</p> <p>Controleer of de lekkage is beëindigd d.m.v. draagbare methaan detectie, hoofdstuk 10.</p> | <p>BO A O D1, D13 S1, S2, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10,</p> |

| | | |
|-----|---|--|
| | | S11, S12, |
| M21 | <p>Er moet rekening worden gehouden met het afblazen van de tanks als gevolg van inwerking getreden veiligheidsvoorzieningen waarbij een fakkelbrand ontstaat. Hiermee moet worden voorkomen dat er direct verdere escalatie plaatsvindt. Omliggende objecten dienen op een afstand te staan waarbij brandoverslag (10 kW/m²) niet plaats kan vinden. Bij een horizontale afblaasrichting is de afstand van de 10 kW/m² contour 27 meter vanaf het afblaaspunt en in geval van een verticale afblaasrichting 8 meter.</p> | <p>BO BR</p> <p>D6 S1, S3</p> |
| M22 | <p>In een werkplaats en stalling is het niet toegestaan om een voertuig sneller te laten rijden dan 10 km/h.</p> <p>De werkplaats en stalling zijn op een verkeersveilige wijze ingericht.</p> | <p>BO A O</p> <p>D7 S4</p> |
| M23 | <p>Het is verboden om LNG- of CNG-voertuigtanks in gevulde toestand op te slaan. De tanks moeten voordat ze veilig kunnen worden opgeslagen, gasvrij worden gemaakt</p> | <p>BO A O</p> <p>D2,D5, D6,D9, D11 S9, S14</p> |
| M24 | <p>In afwijking van M23 mogen tijdelijk uitgebouwde niet gasvrije LNG- of CNG-voertuigtanks gedurende een periode van ten hoogste 2 aaneengesloten werkdagen onder de volgende voorwaarden worden neergelegd.</p> <p>De locatie voor het tijdelijk neerleggen van niet-gasvrije voertuigtanks moet:</p> <ol style="list-style-type: none"> zijn gelegen in de buitenlucht en duidelijk zijn gemarkeerd; tegen mechanische beschadigingen zijn afgeschermd; voldoende natuurlijk zijn geventileerd zodat er geen gevaar voor explosie is; | <p>BO A O</p> <p>D2,D5, D6,D9, D11 S9</p> |

- d) beschermd tegen de instraling van zonlicht en andere weersinvloeden;
- e) op een afstand van ten minste 5 m liggen van aanzuigopeningen en/of ontstekingsbronnen;
- f) afsluiters en appendages moeten zijn voorzien van beschermkappen;
- g) ten hoogste 2 LNG-tanks, 2 CNG-tanks of CNG-tankpakketten bevatten, waarbij het gezamenlijk volume niet meer mag bedragen dan 3000 liter (waterinhoud);
- h) is ontoegankelijk voor onbevoegden.

Uitgebouwde LNG-voertuigtanks moeten op een daarvoor veilige plek op een druk worden gebracht zodat onder normale omstandigheden tijdens de opslagperiode geen boil-off zal optreden.

Het uitbouwen en vervoer van de voertuigtanks moet onder toezicht van een CNG-deskundige gebeuren.

Tijdelijk uitgebouwde tanks zijn voorzien van een label waarop de datum van uitbouw is vermeld evenals het voertuig waarvan ze afkomstig zijn.

*Toelichting:
gasvrij gemaakte tanks hoeven niet volgens deze maatregel opgeslagen te worden.*

8 Interne veiligheidsafstanden

In dit hoofdstuk zijn de relevante interne veiligheidsafstanden aangegeven. Deze afstanden zijn gebaseerd op de in hoofdstuk 5 omschreven maatregelen en in verschillende situaties van toepassing. In maatregel M5 is bijvoorbeeld aangegeven onder welke condities de CNG-/LNG-installatie drukloos gemaakt moet worden. In de maatregelen M8 en M9 zijn verschillende voorkeursopties benoemd om het explosiegevaar bij deze activiteit bij de bron te bestrijden en maatregelen om de risico's van het vrijkomende aardgas te beheersen.

Als CNG-/LNG moet worden afgeblazen zijn per situatie de volgende veiligheidsafstanden van toepassing.

- Situatie 1: Bij het afblazen van het leidingwerk in de buitenlucht hoeft geen rekening gehouden te worden met veiligheidsafstanden.
- Situatie 2: Afblazen van leidingwerk in de werkplaats moet gebeuren via een afblaasvoorziening.
- Situatie 3: Afblazen van een CNG/LNG-brandstoftank in de werkplaats moet eveneens gebeuren via een afblaasvoorziening.

De veiligheidsafstand voor situatie 2 en 3 wordt gemeten vanaf de uitstroomopening van de afblaasvoorziening. Er dient een veiligheidsafstand van 5 meter te zijn in horizontale richting. Verticaal is de veiligheidsafstand 9,5 meter. De uitstroom moet omhoog gericht zijn vanaf een minimale hoogte van 3 meter. Binnen dit gebied mogen geen personen of potentiële ontstekingsbronnen aanwezig zijn

- Situatie 4: Om een CNG-brandstoftank die niet kan worden aangesloten op een afblaasvoorziening drukloos te maken, mag in de buitenlucht worden afgeblazen. Afblazen dient verticaal te gebeuren (M9). Hiervoor is een veiligheidszone bepaald.

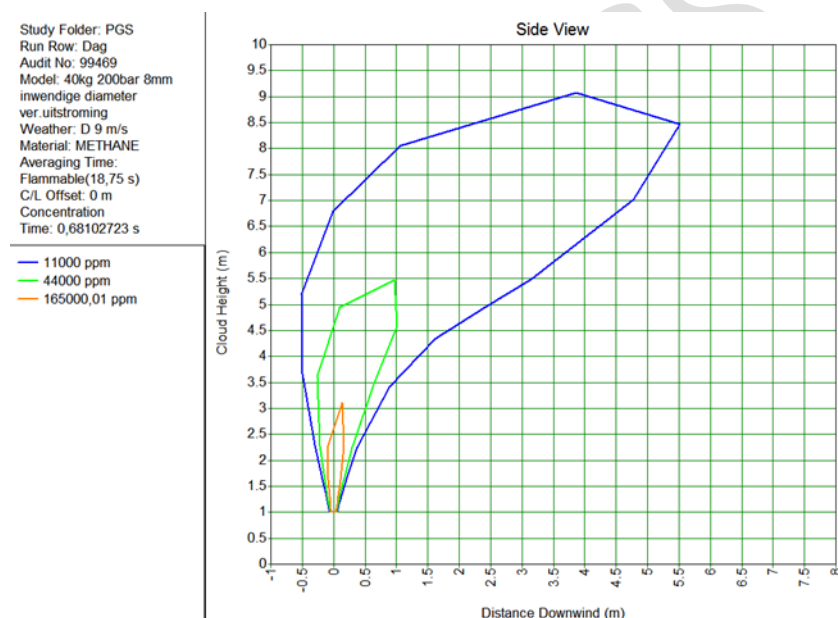
Voor het afblazen van een CNG-tank in de buitenlucht geldt een veiligheidszone rondom de verticaal gerichte opening van de CNG-tank. De veiligheidszone is 5 m in het horizontale vlak. Verticaal reikt de zone tot maximaal 9,5 m.

Toelichting berekening van de veiligheidsafstanden:

Er is een veiligheidsafstand berekend. Deze is gebaseerd op een CNG-systeem. CNG bij 200 bar wordt gezien als de worst case situatie waarbij de grootste veiligheidsafstand ontstaat. Bij het afblazen van LNG gelden dezelfde veiligheidsafstanden.

Uitgangspunten bij het berekenen van de veiligheidsafstanden:

- 200 bar, 40 kg methaan, 8 mm uitstroomopening;
- verticale uitstroming;
- bij een druk van 200 bar en een verticale uitstroming omhoog door een opening met een diameter van 8 mm wordt tot op 1m afstand op een hoogte van 5,5 m een explosief/ontsteekbaar gas/luchtmengsel gevormd (bij weertype D1,5). De gevarezone voor ATEX heeft op dat moment een reikwijdte van 5,5 m horizontaal en 9,5 m verticaal. Zoals te zien in Figuur 3.



Figuur 3 – Dispersieberekeningen uitstroming aardgas

In figuur 3 zijn de resultaten weergegeven van dispersieberekeningen van de uitstroming van aardgas bij het drukloos maken van een brandstoftank van een CNG-installatie door het aankoppelen aan een afblaasvoorziening. Het doel van deze berekening is om de interne veiligheidsafstand te bepalen, waarbinnen geen personen of potentiële ontstekingsbronnen aanwezig mogen zijn.

Uitgangspunten van de berekening die is uitgevoerd voor de worst case situatie:

1. Een tank met een inhoud van 40 kg via een uitstroomopening met een diameter van 8 mm.
2. De uitstroming is berekend met een begindruk van 200 bar.
3. De uitstroming vindt plaats op 1 meter hoogte in de buitenlucht.
4. De omvang van het gevaarlijke gebied is berekend met verticale (omhoog) uitstroming.
5. De LEL (de onderste explosiegrens) van methaan is 4,4 % methaan in lucht (de groene contour in de onderstaande grafieken).
6. Voor de berekening van de omvang van het gevaarlijke gebied moet volgens NEN-EN-IEC 60079-10-1:2009 een veiligheidsfactor worden gebruikt die afhankelijk is van het type gevarenbron, met de volgende karakteristieke waarden:
 - a. $k = 0,25$ (continue en primaire gevarenbronnen) en
 - b. $k = 0,5$ (secundaire gevarenbron);

De berekening is gemodelleerd in SAFETI-NL. Als 'concentration of interest' is 25 % LEL ingevoerd (11000 ppm – blauwe contour in de onderstaande grafieken).

Deel C – Informatie bij implementatie

Deel C is informatief en niet normatief.

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 handhavingstaken) 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.

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

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

- Hoofdstuk 9 Bepaling benodigde ventilatie CNG-lekkage;
- Hoofdstuk 10 Achtergronden en eisen gasdetectie
- Hoofdstuk 11 Bescherming omgeving bij een fakkelbrand
- Hoofdstuk 12 Voorbeeld procedure afblazen, drukloos maken, CNG-/LNG-leidingwerk en/of CNG-/LNG-tank
- Hoofdstuk 13 Voorbeeld Procedure gasvrij maken, leiding-werk en/of tank
- Hoofdstuk 14 Voorbeeld op druk brengen CNG-/LNG-systeem
- Hoofdstuk 15 Voorbeeld procedure terugleiden NG in tankstation
- Hoofdstuk 16 Voorbeeld noodplan

9 Bepaling benodigde ventilatie CNG-lekkage

9.1 Ruimteventilatie

Zodra sprake is van het stallen, onderhouden of repareren van een motorvoertuig voorzien van een CNG-brandstofcilinder binnen een inrichting is de richtlijn NPR 7910-1+C1-2012 (hierna NPR 7910-1) van toepassing. Deze richtlijn is gebaseerd op de internationale norm NEN-EN-IEC 60079-10-1:2009. Van laatstgenoemde norm is in 2015 een nieuwe versie verschenen.

In tegenstelling tot LNG is de kans op aanspreken van afblaasveiligheden verwaarloosbaar klein. Een CNG-installatie is opgebouwd uit delen die met verbindingselementen (flenzen, koppelingen) is samengesteld. Deze elementen zijn tijdens normaal bedrijf, bij goede bedrijfsvoering en goed onderhoud, goed gesloten en lekken alleen onder abnormale omstandigheden. Ze worden als secundaire gevarenbronnen beschouwd. Uit de risicoanalyse blijkt lekkage het meest voor de hand liggend faalscenario. De aanwezigheid van een explosieve atmosfeer zal minder dan 0,1% van de bedrijfsduur optreden. Op basis van de gevarenbron (methaan) is sprake van ATEX-zone 2.

Aangezien het afblazen geleidelijk en kortstondig zal optreden, is sprake van een beperkt lekdebiet (minder dan 1 g/s). Dit geldt ook voor het scenario lekkage (vooropgesteld dat de cilinder niet bezwijkt als gevolg van erosie van de lekopening). Het uitstroomdebiet is evenredig aan het kwadraat van de grootte van het gat in het installatieonderdeel dat CNG bevat (leiding, cilinder). In specifieke gevallen, vooral bij ongewoon grote uitstoot, kan het wenselijk zijn om het uitstroomdebiet van het brandbare gas te berekenen om bij benadering te kunnen vaststellen wat de grootte daarvan is (voor voorbeelden zie bijlage B7 van de norm NEN-EN-IEC 60079-10-1:2015). Deze benadering leidt slechts tot een grove inschatting van de uitstroomdebieten. Een verdere verfijning van het schatten van de uitstroomdebieten kan worden bereikt door ook de eigenschappen van de openingen erbij te beschouwen, vooral het vermeende effect van de geometrie van de uitstroomopening.

Natuurlijke ventilatie is alleen mogelijk wanneer sprake is van een *groot gebouw* (minimale vrije hoogte van 8 m volgens de richtlijn NPR 7910-1) waarbij vrijgekomen

aardgas zich voldoende over het plafond kan verspreiden zodat het luchtmengsel onder de onderste explosiegrens blijft.

Dit is het geval wanneer de horizontale doorsnede van de vrije ruimte ter hoogte van het plafond ten minste 335 m² bedraagt (uitgaande van een totaal lekdebiet van 16,86 m³/h (1 g/s vermenigvuldigd met een factor 3, conform paragraaf 8.3.5 van de norm NPR 7910-1) en een LEL van 5,0 %¹) De horizontale draagconstructies van een bedrijfshal kunnen bij grote overspanningen belemmerend werken (profielhoogte van meer dan 30 cm). Het toepassen van open spanten of liggers (vakwerklijger of materiaalbesparende sparings in de verticale flens van de stalen profielen) of extra ventilatieopeningen in het dak voorkomt het alsnog ophopen van methaangas.

Veelal zal sprake zijn van een *gesloten gebouw*.

Het op natuurlijke wijze ventileren van een *gesloten gebouw* (dus geen groot gebouw) vereist een minimale ventilatievoud van 4 van de gehele ruimte. Berekeningen moeten dit aantonen. Er is dan sprake van 'gematigde capaciteit' waarbij zone 2, volgens de richtlijn NPR 7910-1, geldt voor de gehele ruimte. Onder deze omstandigheden zal de gemiddelde concentratie van brandbaar gas 25 % van de onderste explosiegrens (LEL) niet overschrijden. Natuurlijke ventilatie vereist goede dwarsventilatie waarbij sluisconstructies niet zijn toegestaan.

Werknemers ervaren de optredende tochtverschijnselen bij een goede natuurlijke ventilatie doorgaans als hinderlijk. Indien standaard ventilatievoorzieningen worden getroffen (roosters in deuren en eventueel ontluchtungskokers) wordt dit in het kader van de gevarenzone-indeling beschouwd als 'geen ventilatie' en geldt voor de hele ruimte zone 1 (de zonesoort is één soort zwaarder dan de klasse van de gevaarbron). De gangbare apparatuur in een werkplaats voldoet hier niet aan. Een dergelijke zonering heeft ook grote gevolgen voor de elektra in deze ruimten en de eisen aan de medewerkers. Dit betekent dat bij het stallen van motorvoertuigen met CNG-cilinder(s) er veelal voor (plaatselijke) kunstmatige afzuiging wordt gekozen.

Bij het toepassen van ruimtelijke mechanische ventilatie wordt de benodigde capaciteit bepaald volgens de systematiek beschreven in tabel 4 van de richtlijn 7910-1. Zowel bij 'zwakke' als 'voldoende' beschikbaarheid met voldoende capaciteit geldt zone 2 voor de gehele ruimte. Alleen als het mechanisch ventilatiesysteem redundant is uitgevoerd (goede beschikbaarheid) volstaat zone 2 rondom de risicobronnen (straal van 1 m).

¹ Indien in de werkplaats tevens voertuigen met een LNG-brandstoftank worden onderhouden, moet rekening worden gehouden met een LEL van 4,4% (methaan). De horizontale doorsnede van de vrije ruimte ter hoogte van het plafond moet in dat geval ten minste 380 m² bedragen.

Is er sprake van mechanische plaatselijke ventilatie met 'goede' beschikbaarheid dan geldt er een verwaarloosbare zone 2 rond de risicobron en een Niet Gevaarlijk Gebied (NGG) voor de rest van de ruimte.

Ongeacht de mate van beschikbaarheid moet het uitvallen van het mechanisch ventilatiesysteem automatisch worden gesignaleerd (ΔP -bewaking). Het ventilatiesysteem kan als voldoende worden beschouwd als het mechanisch ventilatiesysteem slechts zelden en gedurende een korte periode buiten bedrijf is. Omdat werkplaatsen doorgaans alleen gedurende de dag in bedrijf zijn, zal aan deze randvoorwaarde moeilijk kunnen worden voldaan indien het ventilatiesysteem gedurende de avond of de nacht defect raakt. Zowel bij zwakke als voldoende beschikbaarheid van het mechanisch ventilatiesysteem mogen geen werkzaamheden aan voertuigen met CNG-cilinder(s) plaatsvinden zolang het mechanisch ventilatiesysteem niet is hersteld. Voertuigen met een CNG-installatie mogen tijdens de storting alleen in een gesloten gebouw aanwezig zijn indien sprake is van een doelmatig gasdetectiesysteem dan wel regelmatig metingen met een draagbaar meetinstrument worden verricht.

Het openbaar elektriciteitsnet in Nederland is zeer betrouwbaar. In geval van een korte stroomstoring (minder dan 1 uur) is nog steeds sprake van voldoende beschikbaarheid. Bij een onverhoopt aanhoudende stroomstoring dienen de hierboven beschreven voorzorgsmaatregelen in acht te worden genomen (tenzij het mechanisch ventilatiesysteem is aangesloten op een noodstroomvoorziening).

Wanneer het mechanisch ventilatiesysteem redundant is uitgevoerd mogen de werkzaamheden aan CNG-voertuigen blijven plaatsvinden. Uitgangspunt is dat het mechanisch ventilatiesysteem nog in werking is en binnen 24 uur het defect is verholpen. Indien onverhoopt de herstelwerkzaamheden niet tijdig kunnen plaatsvinden, dienen de hierboven beschreven voorzorgsmaatregelen in acht te worden genomen.

Omwille van veiligheid en logistieke flexibiliteit dient een ruimtelijk mechanisch ventilatiesysteem zorgvuldig te worden ontworpen en ingericht.

Wanneer voertuigen met een CNG-installatie in een gesloten gebouw aanwezig zijn, moet het mechanisch ventilatiesysteem altijd in werking zijn. Hierbij dienen ook eisen in het kader van de arbeidsomstandighedenwet in acht te worden genomen. Een mechanisch ventilatiesysteem mag alleen door middel van gasdetectie worden aangestuurd indien sprake is van goede beschikbaarheid. Ongeacht de gemeten methaanconcentratie dient ten minste 25% van de beschikbare ventilatiecapaciteit in

werking te zijn. Dit kan worden bewerkstelligd door beide ventilatoren als tweetoerig uit te voeren. Het systeem moet dan zodanig zijn ingericht dat bij het wegvallen van de druk in het afzuigkanaal de andere afzuigventilator (stand-by) automatisch in werking wordt gesteld. Zodra de gemeten methaanconcentratie in de lucht hoger is dan 10 % LEL, treedt het mechanisch ventilatiesysteem op volle kracht in werking. Zodra de gemeten methaanconcentratie in de lucht hoger is dan 25 % LEL, treedt automatisch een optische en akoestische signalering in werking. De werkzaamheden aan voertuigen dienen te worden gestaakt en de ruimte ontruimd.

9.2 Smeerkuil

In de Activiteitenregeling milieubeheer worden geen specifieke eisen aan een inspectieput (smeerkuil) gesteld. De Rijksdienst voor het wegverkeer (RDW) hanteert onderstaande eisen.

- De elektrische installatie is zodanig uitgevoerd dat de afzuiginstallatie minstens 30 seconden in werking is voordat de verlichting kan worden ingeschakeld of een ander punt onder spanning wordt gebracht.
- De inspectieput is voorzien van een mechanische afzuiginstallatie waarmee dampen die een explosief mengsel met lucht kunnen vormen, doeltreffend worden afgezogen. Daartoe dient:
 - aan beide zijden van de inspectieput afzuigkanalen te zijn aangebracht waarin gelijkmatig verdeeld over de lengte, afzuigopeningen aanwezig zijn;
 - de capaciteit van de afzuiginstallatie per minuut ten minste één kubieke meter lucht per vierkante meter inspectieput te bedragen;
 - de verbinding met de buitenlucht te bestaan uit een onbrandbare buisleiding met een inwendige diameter van minimaal 150 mm;
 - de ventilatormotor van de afzuiginstallatie zich buiten de luchtstroom te bevinden of explosie veilig uitgevoerd te worden;
 - de afvoergassen minstens 1 meter boven het dak van de keuringsinrichting te worden afgevoerd, buiten de nabijheid van ramen, deuren en aanzuigopeningen.

In PGS 26 wordt aansluiting gezocht bij deze uitgangspunten. De eisen aan een inspectieput gelden ook wanneer uitsluitend voertuigen met een CNG en/of LNG-installatie in een werkplaats worden onderhouden. Hoewel methaan- en aardgas lichter zijn dan lucht, kunnen de dampen onder het voertuig blijven hangen. Afblaasopeningen van moderne CNG-installaties zijn veelal naar beneden gericht.

Omdat de tanks van personenauto's en vrachtwagens onder het voertuig zijn gemonteerd, kan in geval van een lekkage de gaswolk tot in de inspectieput treden. Voor een werkplaats die uitsluitend is bestemd voor het repareren van aardgasbussen, waarvan de CNG-tanks op het dak van het voertuig zijn gemonteerd, kan in overleg met het bevoegd gezag hiervan worden afgeweken.

Concept PGS 26

10 Achtergronden en eisen gasdetectie

Een vast bevestigd gasdetectiesysteem moet bestaan uit detectoren aangesloten op een centrale en moet voldoen aan de minimumeisen volgens de norm NEN-EN 60079-29-2:2015 en, Explosieve atmosferen - Deel 29-2: Gas detectoren - Selectie, installatiegebruik en onderhoud van detectoren van brandbare gassen en zuurstof. Paragraaf 4.5.1 heeft betrekking op het gebruik van gasdetectie om explosiegevaar te beperken. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen beperkte en goed geventileerde ruimten evenals ruimten waarin de lucht wordt gerecirculeerd.

Toelichting

Deze norm is van toepassing op zowel vaste installaties als mobiele meetapparatuur.

Indien sprake is van recirculatie is toepassing van een gasdetectie-installatie, waarbij continue de aanwezigheid van gas (in dit geval methaan) wordt gemonitord, verplicht. Het detectiesysteem moet zijn gekoppeld aan een akoestische en optische alarmering. Bij een gemeten gasconcentratie boven 20 % LEL moet het recirculeren van lucht automatisch worden onderbroken. Het benodigde ventilatiedebiet dient op dat moment geheel door middel van buitenlucht te worden bereikt. Indien de gemeten gasconcentratie boven 20% LEL blijft, treedt de optische en akoestische alarmering automatisch in werking.

Halfgeleider sensor (semiconductor sensor) is het meest geschikt voor het detecteren van gas als gevolg van een lekkage (hoge meetgevoeligheid). Halfgeleider sensoren voor het detecteren van brandbare gassen zijn niet stof-specifiek en zeer gevoelig voor verandering in vochtgehalten in de lucht en de invloed van andere chemische stoffen in de gasfase. Deze sensoren zijn dus niet in alle gevallen geschikt om explosiegevaar te beperken.

Thermisch geleidende sensoren zijn alleen toepasbaar voor gassen waarvan de thermische geleiding sterk afwijkt van lucht. Lichtere ontvlambare gassen (relatief laag moleculaire massa), zoals methaan, kunnen redelijk goed worden gedetecteerd. Het meetbereik ligt doorgaans boven de LFL zodat dit niet meest geschikte sensor is voor de beoogde toepassing.

Infrarood sensoren (IR sensoren) zijn zeer geschikt voor het meten van een specifiek gas. De sensor moet dan voor de betreffende stof (methaan) worden gekalibreerd. Infrarood sensoren hebben een lange levensduur. Omdat hier sprake is

van een optisch systeem moet de omgeving van de sensoren schoon worden gehouden (spinnenraggen e.d.). Omdat sensoren voor het detecteren van methaan veelal in de nabijheid van het plafond worden gemonteerd, is dit een belangrijk aspect bij de keuze van de sensor.

Ionisatie sensoren (PID sensoren) maken gebruik van een UV lamp. De ionisatie-energie wordt aangegeven in elektronvolt (eV) en geeft aan hoeveel energie er nodig is om een molecuul in geïoniseerde (geladen) toestand te brengen. Deze ionisatie-energieën zijn stof specifieke gegevens zoals kookpunt of dampdruk. Om een substantie te ioniseren, moet de ionisatie-energie van de te meten substantie kleiner zijn dan de fotonenenergie van de in de PID gebruikte lamp. Een PID is geschikt voor de detectie van groepen schadelijke stoffen, maar kan bij een passende kalibratie ook worden ingezet voor de meting van een individuele substantie.

Katalytische sensoren zijn geschikt voor het detecteren van brandbare gassen (echter niet stof-specifiek). De meetgevoeligheid van de sensor vertoont een sterk verval in de tijd. Bij hogere concentraties van een brandbaar gas in de lucht kan de sensor onjuiste waarden vaststellen. Voor het detecteren van methaan mag de alarmeringsconcentratie daarom niet hoger zijn ingesteld dan 5 % LEL. Daarmee is deze sensor geen voor de hand liggende keuze voor een werkplaats of stallingsruimte voor voertuigen met een CNG- en/of LNG-installatie.

Elektrochemische sensoren zijn slechts voor het detecteren van een beperkt aantal koolwaterstoffen geschikt.

Vlamdetectoren (waarbij gebruik wordt gemaakt van een vlam) vereisen het gebruik van een brandstof (waterstof of ander gas). Dit maakt het gebruik complex en kostbaar. Voor het meten van lage concentraties is dit type sensor minder geschikt.

Infrarood (IR) sensoren is het meest geschikt voor de beveiliging van ruimten waarin voertuigen met een CNG- en/of LNG-installatie aanwezig zijn.

Voor het tijdig detecteren van methaan (CH₄) moeten voldoende sensoren in de ruimte zijn aangebracht. Hierbij dient te worden uitgegaan van een straal van 5 m rondom de detector. Dit komt overeen met een meetbereik van ongeveer 80 m². Hierbij dient rekening te worden gehouden met de vorm van het dak en de aanwezigheid van rookschotten of andere obstakels. Wanneer sprake is van een dak dat schuin naar het midden in een punt loopt, waardoor er slechts één hoogste punt in de ruimte is, dan een lagere sensordichtheid worden overwogen (met een minimum van 2). Indien ter plaatse van het plafond sprake is van cassettevorming, vanwege de

hoogte van spanten of de aanwezigheid van rookschotten, is juist een hogere dichtheid van de sensoren denkbaar.

Sensoren en overige meet- en regelapparatuur voor de detectie van methaan moeten voldoen aan de norm NEN-EN 50402, *Elektrisch materieel voor de detectie en meting van brandbare of giftige gassen, dampen of zuurstof - Eisen aan de functionele veiligheid van vastbevestigde gasdetectiesystemen*. Deze norm is gericht aan de fabrikant van de apparatuur.

Stroom- en signaleringskabels tussen de verschillende onderdelen van de beveiligingsketen moeten voldoen aan de norm NEN 8012 voor zover deze onderdelen (sensoren en de centrale) in gescheiden ruimten zijn opgesteld. Uitgangspunt is het functioneel behoud van de veiligheidsketen in geval van een brand in de inrichting. Indien de betreffende onderdelen in de stalling of werkplaats zijn opgesteld, is deze voorzien facultatief voor zover deze ruimten zijn uitgerust met branddetectie.

Het onderhoud en de kalibratie van de sensoren en draagbare meetapparatuur moet plaats vinden volgens het gestelde in hoofdstuk 11 van NEN-EN 60079-29-2. IR-sensoren dienen specifiek op methaan te worden gekalibreerd.

11 Bescherming omgeving bij een fakkelbrand

Dit achtergrond document beschrijft een nadere toelichting op maatregel 21. Het doel van deze maatregel is dat de omgeving rondom een CNG of LNG-voertuig wordt beschermd bij het afblazen van de tanks als gevolg van inwerking getreden veiligheidsvoorzieningen (smeltveiligheden c.q. overdrukbeveiliging) door aanstraling van een omgevingsbrand, of wanneer het voertuig zelf in brand staat. Bij het afblazen van een CNG of LNG-tank ontstaat een fakkelbrand waardoor brandoverslag kan plaatsvinden. Omliggende gebouwen dienen buiten een stralingscontour van 10 kW/m² te zijn gesitueerd om brandoverslag te voorkomen.

11.1 Risico brandoverslag

In PGS 6 wordt uitgegaan van 10 kW/m²:

Voor gebouwen wordt 10 kW/m² op de gevel genomen om als grens te dienen voor het bepalen van schade. Hiervan kan worden afgeweken indien de bestaande bouwwijze van de aanwezige bebouwing juist buiten de inrichtingsgrens een hogere hittestralingsbelasting aankan.

In het Bouwbesluit wordt in het kader van brandoverslag uitgegaan van 15 kW/m². Hier wordt echter ook uitgegaan van een normale brandkromme i.p.v. een koolwaterstofbrandkromme waar de hittebelasting sneller toeneemt t.o.v. een normale brandkromme. Vanuit Brandweer Nederland wordt om die reden geadviseerd om een stralingscontour van 10 kW/m² aan te houden. Dit standpunt is overgenomen in PGS 26.

11.2 Voorbeelden gelijkwaardige maatregelen

Afstand

Het beschermen van omliggende panden kan het beste worden gedaan d.m.v. afstand. Volgens een berekening die is gemaakt met het rekenprogramma TNO Effects, bedraagt de afstand van de 10 kW/m² contour als gevolg van een fakkelbrand ongeveer 27 meter (horizontale uitstroom van overdrukbeveiliging). Wanneer er een afstand van meer dan 27 meter wordt gerealiseerd van een LNG of CNG-voertuig

naar andere objecten is het niet aannemelijk dat er brandoverslag plaatsvindt als gevolg van een fakkelbrand.

Afblazen richting open terrein

Een andere optie is het plaatsen van de voertuigen waarbij de afblaasrichting wordt afgekeerd van de omliggende panden. De richting van de afblaasventielen kan bijvoorbeeld naar een open terrein op het eigen terrein zijn. De openbare weg is ook een mogelijkheid, waarbij gerekend moet worden vanaf het hart van de openbare weg. Ter plaatste van het hart van openbare weg mag de straling dan niet hoger zijn dan 10 kW/m^2 .

Afblazen overdrukbeveiliging verticaal i.p.v. horizontaal

Wanneer de overdrukbeveiliging verticaal afblaast in plaats van horizontaal, zorgt dit ook voor kleinere hittestralingscontouren. Dit komt doordat er sprake is van een kleiner hittestralingsoppervlak. De afstand van de 10 kW/m^2 contour is dit geval 8 meter. Wanneer er een afstand van meer dan 8 meter wordt gerealiseerd van een LNG of CNG-voertuig naar andere objecten, is het niet aannemelijk dat er brandoverslag plaatsvindt als gevolg van een fakkelbrand. Uitgangspunt bij deze berekening is wel dat de fakkelbrand zonder obstakels boven het gestalde voertuig kan afblazen.

Brandwerende muur

Naast afstand kan brandoverslag ook worden voorkomen door het plaatsen van een brandwerende muur tussen de stalling van de voertuigen en omliggende bebouwing, met een WBDBO van 30 minuten conform NEN 6069. Deze maatregel is alleen mogelijk in geval van een overdrukbeveiliging die horizontaal afblaast. De muur zal een halve meter hoger moeten zijn dan de hoogste afblaasveiligheid. Een dergelijke muur is vooral bedoeld om de fakkels als gevolg van het afblazen tegen te houden om zo de achterliggende panden te beschermen. De tijdsduur van het afblazen varieert, maar duurt over het algemeen niet meer dan één a twee minuten. Afhankelijk van het aantal tanks kan wel gedurende langere tijd een hittebelasting op nagenoeg dezelfde plek plaats vinden.

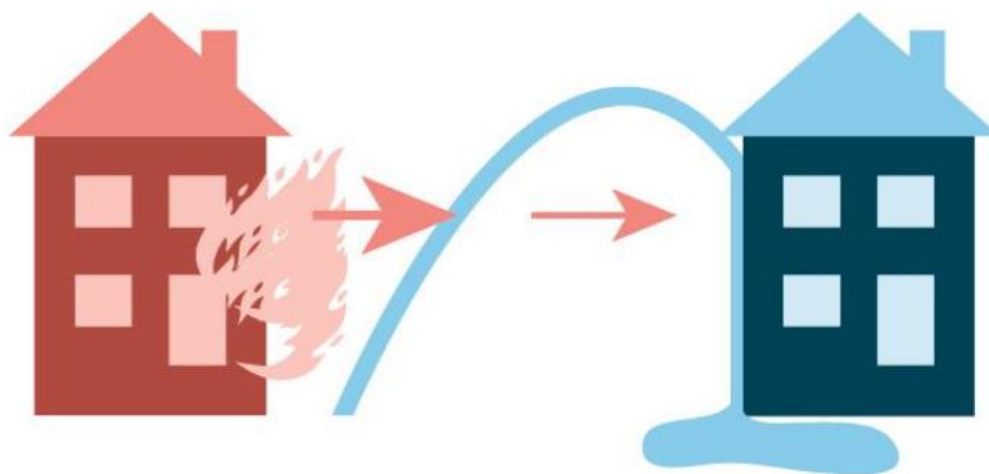
Sprinklerinstallatie

Door de werkgroep PGS 26 is onderzocht of een sprinklerinstallatie als gelijkwaardige oplossing kan worden gezien. Deze sprinklerinstallatie kan zowel in het gebouw worden geïnstalleerd als in het motorcompartiment van het betreffende voertuig. Veel branden binnen beginnen bij het motorcompartiment en worden dan ook gezien als een belangrijke ontstekingsbron. De sprinklerinstallatie in het motorcompartiment is een zeer goede maatregel en elimineert een deel van de kans van het ontstaan van

een brand binnen het voertuig. Een brand kan ook binnen het gebouw ontstaan, zoals een prullenbakbrand of kortsluiting. Een sprinklerinstallatie in het pand kan een brand beheersbaar houden. In het geval van een voertuigbrand kan een sprinklerinstallatie in het pand voorkomen dat veiligheidssystemen van het voertuig hun werk doen (zoals de smeltveiligheden die bij het bereiken van een bepaalde temperatuur in werking treden en het gas laten afblazen)

Stationair waterscherm

Het inbouwen van een sprinklerinstallatie in het motorcompartiment kan een erg kostbare investering zijn. Dit is geen reële maatregel in geval van een tijdelijke stalling van voertuigen voor onderhoud/repairatie in een werkplaats. Voor deze werkplaats is de sprinklerinstallatie voldoende. Een andere oplossing is het realiseren van een stationaire installatie met een waterscherm. Het waterscherm heeft niet alleen een afschermend effect, maar wanneer ook de aangestraalde gevel van een naast gelegen object wordt nat gehouden vindt er nauwelijks opwarming van deze gevel plaats (zie figuur 4). Onderstaande afbeelding illustreert de opzet van een dergelijke stationaire installatie. Onderzoek van de brandweeracademie van het Instituut Fysieke Veiligheid (IVF) heeft de effectiviteit van een dergelijk waterscherm aangetoond. Hierbij is onderzoek gedaan naar warmtestraling en waterschermen².



Figuur 4 – stationaire installatie met een waterscherm

Het stationaire waterscherm wordt gerealiseerd met RVS/aluminium buizen (Figuur 5) waarin nozzles zijn aangebracht. De voeding van dit systeem kan worden gerealiseerd door het met een pomp aan te sluiten op een hydrantenleiding (indien deze op het terrein aanwezig is), op een geboorde put, op een waterreservoir of op

open water. De activering van het waterscherm kan op verschillende manieren worden gerealiseerd, bijvoorbeeld met vlammenmelders, of handmatig als er constant toezicht binnen de inrichting aanwezig is. De brandweer maakt gebruik van mobiele waterschermen van klein tot groot. Een voorbeeld van een groot mobiel waterscherm dat de brandweer toepast en vergelijkbaar is met een stationair waterscherm is te zien in figuur 6.



Figuur 5 – RVS/aluminium buis met een nozzle



Figuur 6 – Mobiel waterscherm (fire defender) waar diverse brandweerregio's van gebruikmaken.

12 Voorbeeld procedure afblazen, drukloos maken, CNG-/LNG-leidingwerk en/of CNG-/LNG-tank

12.1 Drukloos maken CNG-systeem, inclusief tank

De in maatregel M6 beschreven condities waaronder het systeem drukloos gemaakt moet worden zijn hieronder verder uitgewerkt.

Voor het drukloos maken van de tank en leidingsysteem:

1. Rijd een stuk tot de tank bijna leeg is.
2. Laat de motor van het voertuig stationair draaien tot deze afslaat.
3. Controleer, indien aanwezig, of de manometer 0 aangeeft en controleer, indien mogelijk, de druk in de tanks. Probeer de motor nog enkele malen te starten. Let op: er staat nog steeds druk op de tank en het leidingwerk.
4. Indien mogelijk: sluit de service-afsluiter aan op een afblaasvoorziening en maak de tank en het leidingsysteem drukloos.
5. Indien geen service-afsluiter aanwezig is, volg de onderstaande handelingen om het aardgassysteem drukloos te maken:
 - a. Zet het voertuig in de buitenlucht.
 - b. Zet het voertuig uit.
 - c. Zet 5 meter rondom het voertuig af conform maatregel M9.
 - d. Ontkoppel de accuaansluitingen (eerst de minpool).
 - e. Controleer het leidingwerk dat u leeg wil laten lopen. Zit er in dit deel een elektromagnetische klep? Zet deze dan open met een elektrische voeding.
 - f. Draai de leidingkoppeling maximaal een kwartslag los. Ontsnapt er gas? Wacht dan totdat er geen gas meer ontsnapt. Draai als er geen gas meer ontsnapt de koppeling nog maximaal een kwartslag los. Ontsnapt er nog steeds gas? Wacht dan totdat er geen gas meer ontsnapt. *Toelichting: Hierbij dient gehoorbescherming te worden gebruikt. Er kan bevrozing optreden door snel ontsnappend gas.*
6. Raadpleeg het handboek voor verdere handelingen.
Opmerking: door de leverancier opgestelde technische documentatie over het voertuig incl. het CNG-/LNG-systeem.

12.2 Drukloos maken CNG leidingsysteem, exclusief tank

1. Sluit de handbediende tankafsluiters.
2. Laat de motor van het voertuig stationair draaien tot deze afslaat.
3. Controleer, indien aanwezig, of de manometer 0 aangeeft en controleer, indien mogelijk, de druk in de tanks. Probeer de motor nog enkele malen te starten. Let op: er staat nog steeds druk op de tank en het leidingwerk.
4. Indien mogelijk: sluit de service afsluiter aan op een afblaasvoorziening en maak het leidingsysteem drukloos. Let op: er staat nog steeds druk op de tank en het leidingwerk.
5. Indien geen service afsluiter aanwezig, volg de onderstaande handelingen om het aardgaassysteem drukloos te maken:
 - a. Zet het voertuig in de buitenlucht.
 - b. Zet het voertuig uit.
 - c. Zet 5 meter rondom het voertuig af conform maatregel M9.
 - d. Ontkoppel de accuaansluitingen (eerst de minpool).
 - e. Controleer het leidingwerk dat u leeg wil laten lopen. Zit er in dit deel een elektromagnetische klep? Zet deze dan open met een elektrische voeding.
 - f. Draai de leidingkoppeling maximaal een kwartslag los. Ontsnapt er gas? Wacht dan totdat er geen gas meer ontsnapt. Draai als er geen gas meer ontsnapt de koppeling nog maximaal een kwartslag los. Ontsnapt er nog steeds gas? Wacht dan totdat er geen gas meer ontsnapt.
Opmerking: Hierbij dient gehoorbescherming te worden gebruikt. Er kan bevriezing optreden door snel ontsnappend gas.
6. Raadpleeg het handboek voor verdere handelingen.
Opmerking: door de leverancier opgestelde technische documentatie over het voertuig incl. het CNG-/LNG-systeem.

12.3 Afblazen LNG-systeem, inclusief tanks

Het LNG-systeem dient drukloos gemaakt te worden wanneer aan dit systeem gewerkt moet worden, dit beschadigt kan raken, of binnen een meter met open vuur of ontstekingsbronnen gewerkt moet worden.

Voor het drukloos maken van de tanks:

- a. Laat de tank op het voertuig zitten, bevestigd met de door de fabrikant voorgeschreven bevestigingsmiddelen.
- b. Indien de tank niet meer op het voertuig zit, monteer deze dan weer.
- c. Indien mogelijk: rijd dan een stuk tot de tank bijna leeg is.

- d. Kan dit niet, omdat de motor niet meer functioneert:
 - i. Indien mogelijk: sluit de service valve aan op een afblaasleiding of
 - ii. Sluit de handbediende tankafsluiters en repareer eerst de motor alvorens de tank drukloos te maken.
1. Blijf of ga naar buiten met het voertuig.
2. Laat de motor van het voertuig stationair draaien tot deze afslaat.
3. Open, indien aanwezig, de handbediende afblaasklep op de tank.
4. Controleer, indien aanwezig, of de manometer 0 aangeeft en controleer, indien mogelijk, de druk in de tanks. Probeer de motor nog enkele malen te starten.
5. Indien geen service afsluiter aanwezig, voer de onderstaande handelingen uit om het aardgaassysteem drukloos te maken:
 - a. Zet het voertuig uit.
 - b. Zet een zo groot mogelijke omgeving af (5 meter rondom het voertuig).
 - c. Ontkoppel de accuaansluitingen (eerst de minpool).
 - d. Let op: er staat druk op de leidingen!
 - e. Controleer het leidingwerk dat u wilt leeg laten lopen. Zit er in dit deel een elektromagnetische klep? Zet deze dan open met een elektrische voeding.
 - f. Draai de leidingkoppeling maximaal een kwartslag los. Ontsnapt er gas? Wacht dan totdat er geen gas meer ontsnapt. Draai als er geen gas meer ontsnapt de koppeling nog maximaal een kwartslag los. Ontsnapt er nog steeds gas? Wacht dan totdat er geen gas meer ontsnapt.

Toelichting: Hierbij dient gehoorbescherming te worden gebruikt. Er kan bevriezing optreden door snel ontsnappend gas.
6. Raadpleeg het handboek voor verdere handelingen.

Opmerking: door de leverancier opgestelde technische documentatie over het voertuig incl. het CNG-/LNG-systeem.

12.4 Afblazen LNG-systeem, exclusief tanks

Wanneer aan het LNG-systeem gewerkt moet worden, dit beschadigt kan raken, of binnen een meter met open vuur of ontstekingsbronnen gewerkt moet worden, dient het systeem drukloos gemaakt te worden.

1. Sluit de handbediende tankafsluiters.
2. Blijf of ga naar buiten met het voertuig.
3. Laat de motor van het voertuig stationair draaien tot deze afslaat.
4. Open, indien aanwezig, de handbediende afblaasklep op de tank.
5. Controleer, indien aanwezig, of de manometer 0 aangeeft en controleer, indien mogelijk, de druk in de tanks. Probeer de motor nog enkele malen te starten.

6. Als de tank op enig moment gevuld is met methaan, maar het is niet meer mogelijk (geweest) om de motor te starten, voer dan de volgende handelingen uit:
 - a. Zet het voertuig uit.
 - b. Zet een zo groot mogelijke omgeving af (5 meter rondom het voertuig).
 - c. Ontkoppel de accuaansluitingen (eerst de minpool).
 - d. Let op: er staat druk op de leidingen!
 - e. Controleer het leidingwerk dat u wilt leeg laten lopen. Zit er in dit deel een elektromagnetische klep? Zet deze dan open met een elektrische voeding.
 - f. Draai de leidingkoppeling maximaal een kwartslag los. Ontsnapt er gas? Wacht dan totdat er geen gas meer ontsnapt. Draai als er geen gas meer ontsnapt de koppeling nog maximaal een kwartslag los. Ontsnapt er nog steeds gas? Wacht dan totdat er geen gas meer ontsnapt.
Toelichting: Hierbij dient gehoorbescherming te worden gebruikt. Er kan bevroering optreden door snel ontsnappend gas.
7. Raadpleeg het handboek voor verdere handelingen.
Opmerking: door de leverancier opgestelde technische documentatie over het voertuig incl. het CNG-/LNG-systeem.

13 Voorbeeld Procedure gasvrij maken, leiding-werk en/of tank

Procedure voor het aardgasvrij van een LNG-brandstoftank

De procedure voor het aardgasvrij maken van een LNG-brandstoftank bestaat uit drie stappen:

1. Het leegmaken van de LNG-brandstoftank, zie hoofdstuk 15 (herleiden LNG)
2. Het drukloos maken van het LNG-brandstofsysteem, deze procedure wordt beschreven in hoofdstuk 12;
3. Spoelen van een LNG-brandstoftank, door de tank te vullen met een inert gas of stikstof en vervolgens de tank drukloos te maken. Deze procedure wordt herhaald tot met behulp van een gasdetector bij de uitstroomopening van de tank wordt vastgesteld dat de methaanconcentratie onder de 10 % LEL is gedaald.

Procedure voor het aardgasvrij van een CNG-brandstoftank

De procedure voor het aardgasvrij maken van een CNG-brandstoftank bestaat uit twee stappen:

1. Het drukloos maken van het CNG-brandstoftank, deze procedure wordt beschreven in hoofdstuk 12;
2. Spoelen van de CNG-brandstoftank, door de tank te vullen met een inert gas of stikstof en vervolgens de tank drukloos te maken. Deze procedure wordt herhaald tot met een gasdetector bij de uitstroomopening van de tank wordt vastgesteld dat de methaanconcentratie onder de 10 % LEL is gedaald.

Of

1. Het drukloos maken van het CNG-brandstoftank, deze procedure wordt beschreven in hoofdstuk 12;
2. Spoelen van de CNG-brandstoftank, door de tank te vullen met een inert gas of stikstof tot 2,5 MPa (25 bar) gasdruk en vervolgens drukloos te maken. Vervolgens wordt deze procedure nog 2x herhaald.

14 Voorbeeld op druk brengen CNG-/LNG-systeem

14.1 Op druk brengen van een drukloos of aardgasvrij CNG-systeem

1. Inspecteer het CNG-systeem visueel – bent u niks vergeten? Zit alles netjes vast?
2. Inspecteer of alle handbediende tankafsluiters dicht staan.
3. Zijn de CNG-tanks gevuld? Zo ja:
 - a) Open de handbediende tankafsluiter van één tank.
 - b) Open eventueel andere afsluiters (maar niet van andere tanks).
 - c) Neem plaats in de cabine, vraag anderen een veilige afstand te nemen en open magneetventiel(en) door middel van aanzetten van het contact van het voertuig, zet het voertuig weer uit.
 - d) Voer een lektest uit met een handdetector bij de tankkraan met veiligheidsventielen, het gehele leidingwerk en koppelingen, alle overige CNG-componenten en controleer de drukmeter.
 - e) Mocht er een lek zijn, sluit dan onmiddellijk de handbediende tankafsluiter en start dan de CNG-noodprocedure.
4. Zijn de tanks leeg?
 - a) Sleep het voertuig naar het vulstation.
 - b) Vul de tanks en controleer direct de vulleiding tussen tank en vulpistool met een mobiele methaandetector, zet alle gastoevoerventielen dicht.
 - c) Sleep het voertuig naar de werkplaats.
 - d) Volg de hierboven gegeven instructie vanaf 3.
5. Na 3e: wanneer er geen lek is, open dan eventueel de overige handbediende tankafsluiters (op andere tanks).
 - a) Neem plaats in de cabine, vraag anderen een veilige afstand te nemen en open magneetventiel(en) door middel van aanzetten van het contact van het voertuig, zet het voertuig weer uit.
 - b) Voer een lektest uit met een handdetector bij de tankkraan met veiligheidsventielen, het gehele leidingwerk en koppelingen, alle overige CNG-componenten en controleer de drukmeter.

- c) Mocht er een lek zijn, sluit dan onmiddellijk de handbediende tankafsluiter en start dan de noodprocedure.
 - d) Wanneer er is gewerkt aan een deel van de CNG-installatie, controleer dit deel dan met lekzoekspray.
 - e) Mocht er een lek zijn, sluit dan onmiddellijk de handbediende tankafsluiter en start dan de CNG-noodprocedure.
6. Wanneer er geen lek is, kunt u het voertuig starten en de werkplaats uitrijden of andere werkzaamheden aan het voertuig uitvoeren.
7. Maak een testrit in verband met de gevolgen van vibraties.
8. Voer nogmaals een lekttest uit met een handdetector bij de tankkraan met veiligheidsventielen, het gehele leidingwerk en koppelingen, alle overige CNG-componenten en controleer de drukmeter.

14.2 Op druk brengen van een drukloos of aardgasvrij LNG-systeem:

1. Inspecteer het LNG-systeem visueel – bent u niks vergeten? Zit alles netjes vast?
2. Inspecteer of alle handbediende tankafsluiters dicht staan.
3. Zijn de LNG-tanks gevuld? Zo ja:
 - a) Open de handbediende tankafsluiter van één tank.
 - b) Open eventueel andere afsluiters (maar niet van andere tanks).
 - c) Neem plaats in de cabine, vraag anderen een veilige afstand te nemen en open magneetventiel(en) door middel van aanzetten van het contact van het voertuig, zet het voertuig weer uit.
 - d) Voer een lekttest uit met een handdetector bij de tankkraan met veiligheidsventielen, het gehele leidingwerk en koppelingen, alle overige LNG-componenten en controleer de drukmeter.
 - e) Mocht er een lek zijn, sluit dan onmiddellijk de handbediende tankafsluiter en start dan de LNG-noodprocedure.
4. Zijn de tanks leeg?
 - a) Sleep het voertuig naar het vulstation.
 - b) Vul de tanks en controleer direct de vulleiding tussen tank en vulpistool met een mobiele methaan-detector, zet alle gastoevoerventielen dicht.
 - c) Sleep het voertuig naar de werkplaats.
 - d) Volg de hierboven gegeven instructie vanaf 3.

5. Na 3e: wanneer er geen lek is, open dan eventueel de overige handbediende tankafsluiters (op andere tanks).
 - a) Neem plaats in de cabine, vraag anderen een veilige afstand te nemen en open magneetventiel(en) door middel van aanzetten van het contact van het voertuig, zet het voertuig weer uit.
 - b) Voer een lektest uit met een handdetector bij de tankkraan met veiligheidsventielen, het gehele leidingwerk en koppelingen, alle overige LNG-componenten en controleer de drukmeter.
 - c) Mocht er een lek zijn, sluit dan onmiddellijk de handbediende tankafsluiter en start dan de noodprocedure.
 - d) Wanneer er is gewerkt aan een deel van de LNG-installatie, controleer dit deel dan met lekzoekspray.
 - e) Mocht er een lek zijn, sluit dan onmiddellijk de handbediende tankafsluiter en start dan de LNG-noodprocedure.
6. Wanneer er geen lek is, kunt u het voertuig starten en de werkplaats uitrijden of andere werkzaamheden aan het voertuig uitvoeren.
7. Maak een testrit in verband met de gevolgen van vibraties.
8. Voer nogmaals een lektest uit met een handdetector bij de tankkraan met veiligheidsventielen, het gehele leidingwerk en koppelingen, alle overige LNG-componenten en controleer de drukmeter.

15 Voorbeeld procedure terugleiden LNG in tankstation

Legen LNG-tank op een tankstation

Wanneer aan het LNG-systeem gewerkt moet worden, of binnen een meter met open vuur of ontstekingsbronnen gewerkt moet worden, dient het systeem drukloos gemaakt te worden. Soms is het hiervoor nodig om de brandstoftank(s) leeg te maken. In sommige situaties is het mogelijk LNG te legen in de voorraadvaten van het LNG-tankstation. Hiervoor is de onderstaande procedure opgesteld. De hieronder beschreven handelingen zijn uitsluitend toegestaan nadat is vastgesteld dat het LNG-tankstation en de betreffende truck geschikt is voor het terugleiden van LNG en de exploitant van het betreffende LNG-tankstation hiervoor toestemming heeft gegeven. De werkzaamheden mogen uitsluitend door een LNG-deskundige worden verricht. Aanvullende instructies van de exploitant van het tankstation (bijvoorbeeld uitsluitend in aanwezigheid van een medewerker van het bedrijf) dienen te worden opgevolgd. Sommige LNG-tankstations zijn voorzien van een opslagtank met vloeibare stikstof. De stikstof wordt dan gebruikt om de regelkleppen van de LNG-installatie open en dicht te sturen en/of de inhoud van het LNG opslagvat te koelen. Deze voorziening kan ook worden gebruikt om voldoende druk in de brandstoftank te houden. Indien deze voorziening ontbreekt, dient de LNG-deskundige een stikstof gasfles, voorzien van een drukregelaar, vanuit de werkplaats mee te nemen. In onderstaand stappenplan wordt de gemeenschappelijke term stikstofcilinder gehanteerd.

Tevens dient de LNG-deskundige te beschikken over een draagbare explosieveilige gecertificeerde gasdetector met een dynamisch meetbereik van ten minste 1 PPM tot 100 % LEL. De gasdetector (lekdetector) moet ten minste voldoen aan ATEX Ex ib IIB 2G en zijn voorzien van de CE-markering. De LNG-deskundige moet, voorafgaand aan het gebruik, de gasdetector op de goede werking controleren overeenkomstig paragraaf 9.2.3 van de norm NEN-EN-IEC 60079-29-2.

Onderstaande is een voorbeeldprocedure van een truck uitgevoerd met een Chart LNG-brandstoftank.

1. Zonder goedkeuring van de exploitant van het LNG-tankstation is het verboden om enige andere handeling dan het tanken van LNG op een tankstation locatie uit

te voeren. Controleer daarom of de exploitant van het LNG-tankstation akkoord heeft gegeven voor deze procedure.

2. Draag zorg voor het beschikbaar hebben van de juiste hulpmiddelen (stikstofcilinder met drukregelaar en vonkvrij gereedschap +montage tape en aansluitkoppelingen) en persoonlijke beschermingsmiddelen.
3. Rijd of sleep het LNG-voertuig naar het LNG-tankstation. Zorg dat u met een zo leeg mogelijke tank arriveert op het tankstation.
4. Zet het contact af zodat de motor stopt.
5. Sluit de rode handafsluiter op de brandstoftank van het voertuig.
6. Start de motor weer.
7. Laat de motor van het voertuig draaien tot deze afslaat.
8. Lees het brandstofniveau van de brandstoftank af op de tankmeter om zo een indruk te krijgen van hoeveel LNG er nog in de tank zit.
9. Zet het contact af.
10. Verwijder de beschermingsplaat zoals te zien is op figuur 1 met vonkvrij gereedschap en verwijder de doorstroombegrenzer zoals aangegeven in figuur 2
11. Monteer de vent connector (meestal van het fabricaat Macrotec) met vonkvrij gereedschap. Deze past in dezelfde draadaansluiting van de verwijderde doorstroombegrenzer.
12. Bevestig de dampretourleiding snelkoppeling van de dispenser op het tankstation aan de net gemonteerde vent connector.
13. Sluit de stikstofcilinder met een gemonteerd reduceerventiel aan op de reguliere dampretournippel op de LNG-trucktank (snelkoppeling). Stikstofcilinder 2 bar boven LNG-tankdruk instellen, maar nooit boven 14,5 bar.
14. Open langzaam de rode handafsluiter.
15. Hierdoor vloeit het LNG van de brandstoftank naar het tankstation.

- De stikstofcilinder zorgt ervoor dat de brandstoftank op druk blijft, zodat er LNG in het tankstation blijft stromen en er geen LNG in de brandstoftank achterblijft;
 - Blijf aanwezig bij het terugleiden van LNG en, afhankelijk van de hoeveelheid LNG die er nog in de LNG-trucktank zit, stop regelmatig het terugleiden en draai de rode handafsluiter dicht, zet het contact van het motorvoertuig aan en lees het brandstofniveau van de brandstoftank af. Dit is belangrijk om te voorkomen dat er grote hoeveelheden stikstof in de LNG-opslagtank gedrukt wordt. Als deze nog niet leeg is, zet het contact dan af en voer de handelingen uit vanaf punt 14.
16. Als de LNG-brandstoftank leeg is (let op: deze is niet gasvrij):
- sluit de rode handafsluiter;
 - ontkoppel de tankstation dampretourleiding van de tijdelijk gemonteerde ventconnector;
 - demonteer de tijdelijke gemonteerde (Macrotec) vent connector;
 - controleer bij de opening van de tank het percentage LEL. Is dit hoger dan 10 %, sluit de dampretourleiding en de vent connector dan weer aan en voer nogmaals de handelingen uit vanaf punt 12;
 - monteer vervolgens de doorstroombegrenzer weer;
 - ontkoppel de stikstofcilinder;
 - plaats de beschermingsplaat terug.
17. Sleep het voertuig naar de werkplaats of indien het voorzien is van een andere brandstof: rij dan naar de werkplaats.

16 Voorbeeld noodplan

16.1 Noodplan CNG

Bij een noodsituatie in stalling of werkplaats dient direct explosiegevaar uitgesloten te worden en dienen mensen in veiligheid gebracht te worden. Ga bij een noodsituatie waarbij een CNG-voertuig betrokken is, als volgt te werk.

1. Geen CNG-/LNG-deskundige en geen BHV-er: Waarschuw een CNG-/LNG-deskundige heeft en waarschuw de BHV.
2. Geen CNG-/LNG-deskundige maar wel BHV-er: Waarschuw een CNG-/LNG-deskundige heeft en laat andere medewerkers in de ruimte naar het BHV-verzamelpunt gaan.
3. Wel een CNG-/LNG-deskundige. Voer dan de volgende handelingen uit.
4. Zet de motor van het CNG-voertuig uit, wanneer dit geen gevaar oplevert voor de gezondheid.
5. Sluit direct handbediende tankafsluiters, wanneer het geen gevaar oplevert voor de gezondheid.
6. Open handmatig deuren naar buiten, ventileer maximaal op de buitenlucht.
7. Houdt een explosievrije looplamp bij de hand.
8. Zet draaiende motoren van voertuigen uit en start geen voertuigen in de ruimte.
9. Beëindig alle werkzaamheden in de ruimte.
10. Waarschuw de brandweer en meld dat er druktanks met ontvlambare gassen aanwezig zijn.

Aandachtspunten bij brand

1. Probeer de gasstroom te stoppen, wanneer dit geen gevaar oplevert voor de gezondheid.
2. Probeer geen gasvlam te doven.
3. Wanneer de brand niet aan het CNG-voertuig is, rijd het CNG-voertuig dan naar buiten uit, wanneer dit geen gevaar oplevert voor de gezondheid.

Einde noodsituatie (zonder detectiesysteem)

Om weer veilig verder te kunnen werken, dienen de volgende handelingen uitgevoerd te worden:

1. In de werkplaats:
 - a) Laat door de brandweer controleren of de ruimte weer veilig is.
2. Aan het voertuig:
 - b) Een CNG-/LNG-deskundige: overleg met de brandweer of het werken aan het voertuig veilig is.
 - c) Voer een reparatie uit aan het voertuig, met inachtneming van alle veiligheidsmaatregelen.

Einde noodsituatie (met detectiesysteem)

Als iedereen buiten is, kan er gekeken worden of het weer veilig is om naar binnen te gaan. Om weer veilig verder te kunnen werken, dienen de volgende handelingen uitgevoerd te worden:

1. In de werkplaats:
 - a. Laat door de brandweer controleren of de ruimte weer veilig is.
 - b. Een CNG-/LNG-deskundige: informeer de brandweer over de werking van het detectiesysteem.
 - c. Een CNG-/LNG-deskundigen/of beheerder van het pand: zet het alarm uit en reset de detectiekast in overleg met de brandweer.
2. Aan het voertuig:
 - a. Een CNG-/LNG-deskundige: overleg met de brandweer of het werken aan het voertuig veilig is.
 - b. Voer een reparatie uit aan het voertuig, met inachtneming van alle veiligheidsmaatregelen.

16.2 Noodplan LNG

Bij een noodsituatie in stalling of werkplaats dient direct explosiegevaar uitgesloten te worden en dienen mensen in veiligheid gebracht te worden.

Ga bij een noodsituatie waarbij een LNG-voertuig betrokken is, als volgt te werk.

1. Geen CNG-/LNG-deskundige en geen BHV-er: Waarschuw een CNG-/LNG-deskundige en waarschuw de BHV.
2. Geen CNG-/LNG-deskundig maar wel BHV-er: Waarschuw een CNG-/LNG-deskundige en laat andere medewerkers in de ruimte naar het BHV-verzamelpunt gaan.
3. Wel een CNG-/LNG-deskundige, voer dan de volgende handelingen uit.
4. Zet de motor van het LNG-voertuig uit, wanneer dit geen gevaar oplevert voor de gezondheid.
5. Gebruik thermisch geïsoleerde handschoenen en een veiligheidsbril indien nodig.

6. Sluit direct handbediende tankafsluiters, wanneer het geen gevaar oplevert voor de gezondheid.
7. Open handmatig deuren naar buiten, ventileer maximaal op de buitenlucht.
8. Zorg dat u niet met LNG in aanraking komt.
9. Houdt een explosievrije looplamp bij de hand.
10. Zet draaiende motoren van voertuigen uit en start geen voertuigen in de ruimte.
11. Beëindig alle werkzaamheden in de ruimte.
12. Waarschuw de brandweer en meld dat er druktanks met ontvlambare gassen aanwezig zijn.

Aandachtspunten bij brand

1. Probeer de gasstroom te stoppen, wanneer dit geen gevaar oplevert voor de gezondheid.
2. Probeer geen gasvlam te doven.
3. Wanneer de brand niet aan het LNG-voertuig is, rijd het LNG-voertuig dan naar buiten uit, wanneer dit geen gevaar oplevert voor de gezondheid.

Bij koudewonden

1. Bevroren huid is gevoelloos en ziet er wasachtig en bleekgeel uit.
2. Verwijder kleren waar LNG mee in aanraking is gekomen en/of die ervoor zorgen dat bloedcirculatie niet optimaal is rond het bevroren gebied.
3. Meteen het bevroren gebied in LAUW STROMEND water (38°-43°C) plaatsen.
4. Geen heet water gebruiken.
5. Geen droge warmtebron gebruiken.
6. Bel direct een ambulance.
7. Bij ontdooien wordt de huid pijnlijk, gezwollen en makkelijk te infecteren. Ontdooien duurt tussen de 15 en 60 minuten en kan pas gestopt worden als de huid roze of rood wordt.
8. Als de huid ontdooid is voordat de ambulance arriveert: afdekken met steriel gaas en veel zachte bescherming (zoals een doek).
9. Roken zorgt voor verminderde bloedtoevoer, alcohol voor een verhoogde bloedtoevoer en moeten beide dus voorkomen worden.

Einde noodsituatie (zonder detectiesysteem)

Om weer veilig verder te kunnen werken, worden de volgende handelingen uitgevoerd te worden:

1. In de werkplaats:
 - a. Laat door de brandweer controleren of de ruimte weer veilig is.
2. Aan het voertuig:
 - a. Een CNG-/LNG-deskundige: overleg met de brandweer of het werken aan het voertuig veilig is.
 - b. Voer een reparatie uit aan het voertuig, met inachtneming van alle veiligheidsmaatregelen.

Einde noodsituatie (met detectiesysteem)

Als iedereen buiten is, kan er gekeken worden of het weer veilig is om naar binnen te gaan. Om weer veilig verder te kunnen werken, dienen de volgende handelingen uitgevoerd te worden:

1. In de werkplaats:
 - a. Laat door de brandweer controleren of de ruimte weer veilig is.
 - b. Een CNG-/LNG-deskundige: informeer de brandweer over de werking van het detectiesysteem.
 - c. Een CNG-/LNG-deskundige en/of beheerder van het pand: zet het alarm uit en reset de detectiekast in overleg met de brandweer.
2. Aan het voertuig:

- a. Een CNG-/LNG-deskundige: overleg met de brandweer of het werken aan het voertuig veilig is.
- b. Voer een reparatie uit aan het voertuig, met inachtneming van alle veiligheidsmaatregelen.

Concept PGS 26

Bijlagen

Concept PGS 26

Bijlage A Afkortingen en 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).

ADR (Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route)

Het ADR is het pan-Europese verdrag voor het internationale vervoer van gevaarlijke goederen over de weg.

ATEX

Atmosphères Explosibles. Wordt als synoniem gebruikt voor twee Europese richtlijnen op het gebied van explosiegevaar onder atmosferische omstandigheden

BAL

Besluit activiteiten leefomgeving (conceptversie)

Bevoegd gezag

Bestuursorgaan dat bevoegd is tot het geven van een beschikking of het nemen van een ander besluit;

BKS

Branche Kwalificatie Structuur

Brandstofsysteem

Het gehele systeem van een voertuig inclusief brandstoftank waarin zich brandstof bevindt.

Boil-off

Verdampte LNG dat ontstaat als gevolg van het inleken van warmte

Buitenlucht

Plaats in de open lucht waarbij zonder mechanische hulpmiddelen de lichtsnelheid meestal hoger is dan 2 m/s en zelden lager dan 0.5 m/s en geen hinderende obstakels aanwezig zijn. Een situatie met een zijwand en een dak wordt in deze richtlijn als buitenluchtsituatie beschouwd.

CNG/LNG-deskundige

Een door de bedrijfsleiding aangewezen persoon die een aantoonbare en adequate opleiding heeft gevolgd of aantoonbare en adequate kennis heeft opgebouwd op het gebied van CNG en/of LNG.

CNG-installatie

De aardgas voerende onderdelen van een motorvoertuig, bestaande uit CNG-tank(s), leidingen en appendages.

CNG-tank

Een drukhouder in een motorvoertuig waarin het gecompriëerde aardgas is opgeslagen.

Gaslekkage

Het, door welke oorzaak dan ook, onbedoeld en onbeheerst vrijkomen van CNG of LNG uit het brandstofsysteem.

Gasvrij

Tank gespoeld met inert gas zodat geen explosief mengsel aanwezig is.

Herstelinrichting voor motorvoertuigen

Een inrichting die uitsluitend of in hoofdzaak is bestemd voor het herstellen of onderhouden van motorvoertuigen.

Inert gas

Gas dat chemisch niet-reactief is. Inerte gassen worden gebruikt om ongewenste chemische reacties tegen te gaan die bepaalde materialen aan kunnen tasten.

Inrichting

Elke door de mens bedrijfsmatig of in een omvang alsof zij bedrijfsmatig was, ondernomen bedrijvigheid die binnen een zekere begrenzing pleegt te worden verricht.

LEL (Lower Explosive Limit)

De onderste explosiegrens van het brandbaar gas (methaan) uitgedrukt in volumepercentage ten opzichte van de totale hoeveelheid lucht.

LNG-installatie

De methaan voerende onderdelen van een motorvoertuig, bestaande uit LNG-tank(s), leidingen en appendages.

LNG-tank

Een drukhouder voor cryogeen methaan in een motorvoertuig waarin het cryogene methaan is opgeslagen.

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.

Onderhoud

Onderhoud, betreft zowel reparatiewerk- als onderhoudswerkzaamhedenboek

Stalling

Een ruimte bestemd voor het gedurende een langere periode onbeheerd parkeren van motorvoertuigen.

Veiligheidsafblaasdruk

Druk waarbij een veiligheidsventiel van een LNG-tank opent waardoor een hoeveelheid methaan ontsnapt en de druk in de tank afneemt. De drukken waarbij het veiligheidsventiel opent en weer sluit zijn specifiek voor elk type tank en worden door de fabrikant ingesteld.

Vonkvrij gereedschap

Vonkvrij gereedschap is vervaardigd van de non-ferro legeringen zoals aluminiumbrons, berylliumkoper en titaanlegeringen die als eigenschap hebben dat ze:

- geen vonken veroorzaken
- magnetische apparatuur niet magnetisch verstoren
- corrosiebestendig zijn.

Bijlage B Normen

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 2575 | Brandveiligheid van gebouwen - Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen |
| NEN 6069 | Brandveiligheidsaspecten bouwproducten en bouwdelen |
| NEN-EN 50402 | Elektrisch materieel voor de detectie en meting van brandbare of giftige gassen, dampen of zuurstof - Eisen aan de functionele veiligheid van vast bevestigde gasdetectiesystemen |
| NEN-EN-IEC 60079-29-2 | Gas detectoren - Selectie, installatie, gebruik en onderhoud van detectoren van brandbare gassen en zuurstof |
| NEN-EN-ISO 10380 | Pijpleidingen - Gegolfde metalen slangen en slangassemblages |

Bijlage C Relevante wet- en regelgeving (geldend op 1 oktober 2017) (informatief)

C.1 Introductie

Dit hoofdstuk zal nog worden aangepast voor de situatie met de nieuwe Omgevingswet.

Een groot deel van de eisen dan wel voorschriften die aan het gebruik van gevaarlijke stoffen worden gesteld, zijn vastgelegd in wetgeving, al dan niet gebaseerd op Europese richtlijnen, of volgen rechtstreeks uit Europese verordeningen. De PGS-publicaties beogen een zo volledig mogelijke beschrijving te geven van de wijze waarop bedrijven kunnen voldoen aan de eisen die uit wet- en regelgeving voortvloeien.

In dit overzicht zijn deze eisen onderverdeeld in de volgende categorieën:

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

Voor de meest actuele versie van de wet- en regelgeving adviseren wij u de website www.wetten.overheid.nl te raadplegen.

C.2 Algemeen

Omgevingswet

Per (...) zijn de Omgevingswet, en het Bal, Bkl, Omgevingsbesluit en Besluit bouwwerken leefomgeving in werking getreden. Het Bal bevat algemene regels voor degene die aangewezen milieubelastende activiteiten verricht en regelt wanneer voor een milieubelastende activiteit een omgevingsvergunning verplicht is. Aanvulling PM.

Beste Beschikbare Technieken (BBT)

Volgens artikel 8.9 van het Bkl wordt een omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit alleen verleend als de beste beschikbare technieken die voor de activiteit in aanmerking komen worden toegepast. In artikel 8.10 van het Bkl is bepaald dat bij de vaststelling van de best beschikbare technieken rekening wordt

gehouden met de BBT-conclusies en informatiedocumenten die zijn opgenomen in bijlage XX, onder A van het BKL. PSG 26 is (nog) niet vermeld in deze bijlagen.

Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)

P.m.

Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)

P.m.

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 van alle stoffen die worden geproduceerd of geïmporteerd in hoeveelheden van 1 ton/jaar of meer, voor 31 mei 2018 gegevens moeten worden geRegistreerd bij een centraal agentschap over de gevaren en risico's hiervan. Gevaarlijke stoffen en stoffen die worden geproduceerd en of geïmporteerd in hoeveelheden van meer dan 100 ton zullen worden beoordeeld (geEvalueerd) 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 Autorisatieregim. 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 deze alleen is toegelaten voor de geïdentificeerde toepassing(en) indien kan worden vastgesteld dat een stof veilig voor mens en milieu gebruikt kan worden.

Overdracht van de informatie over stoffen vindt plaats met behulp van het Veiligheidsinformatieblad (VIB, in het Engels Safety Data Sheet (SDS)) in combinatie met 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 te verstrekken. 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 gevaar eigenschappen (GHS). Naast deze wereldwijde afspraken zijn in de CLP-verordening aanvullende Europese aspecten opgenomen, zoals het aanbrengen van een voelbare gevaar aanduiding en kinderveilige sluiting.

In de CLP-verordening is de gevaar informatie 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.

ADR

Met de Richtlijn 94/55/EG van 21 november 1994 inzake het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, is het ADR in de Europese Unie ingevoerd. ADR is de afkorting van de Franse titel van het Europees verdrag betreffende het internationaal vervoer van gevaarlijke goederen over de weg: "Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route". Dit pan-Europese verdrag is tot stand gekomen vanuit de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties (UNECE) en trad in werking op 29 januari 1968. Het ADR stelt niet alleen regels voor het vervoer over de weg, maar ook voor het laden en lossen van gevaarlijke goederen.

De voorschriften in het ADR zijn gebaseerd op de "Recommendations on the Transport of Dangerous Goods", uitgegeven door de Verenigde Naties (ook bekend

als "het oranje boek", naar de kleur van de omslag). Ze worden tevens zoveel mogelijk afgestemd op de voorschriften voor het transport per spoor (RID: Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail) en op de binnenwateren (ADN: Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par voies de Navigation intérieures). Dit is nodig omdat containers of opleggers van vrachtwagens niet alleen over de weg maar ook per spoor of over water vervoerd kunnen worden.

Volgens het ADR moeten gevaarlijke stoffen en goederen worden ingedeeld op basis van hun gevaar eigenschappen. De indeling is de basis voor de vervoersvoorwaarden. De criteria voor de ADR-indeling zijn gebaseerd op het Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS).

Hoewel het ADR dus wel de testmethodes om het gevaar vast te stellen uit GHS heeft overgenomen geldt dat niet per definitie voor de gevarenindeling. Zo kent het ADR verschillende gevarenklassen om de aard van het gevaar aan te duiden, en een drietal verpakkingsgroepen om de mate van gevaar aan te geven. De gevarenklasse, in de meeste gevallen gecombineerd met de verpakkingsgroep, bepalen de criteria waaraan het transport en de verpakking moeten voldoen. M.b.t. de fysisch chemische en milieugevaarlijke eigenschappen komen de indeling volgens de CLP en het ADR redelijk overeen. M.b.t. de gezondheidsgevaren zijn er zo nu en dan grote verschillen. Reden hiervoor is dat bij het indelen in de Verpakkingsgroepen risico-overwegingen zijn meegenomen. Daarnaast zijn in het ADR de indelingscriteria voor CMR-stoffen niet meegenomen.

Tenslotte heeft het ADR besloten om vooralsnog niet de communicatie-elementen (etiketteringssysteem) van GHS over te nemen.

Voor PGS is het ADR leidend voor die situaties waarbij het niet gaat om kankerverwekkende, mutagene en reprotoxische (CMR) stoffen. De juiste classificatie kan worden achterhaald via o.a. het VIB, en/of bijlage VI van de CLP-verordening EG 1272/2008, het UN-nummer op de verpakking (vermelding verplicht) of de vrachtbrief. Voor de classificatie van CMR-stoffen geldt de indeling in bijlage VI van de CLP-verordening EG 1272/2008.

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, veilige bediening, inspectiemiddelen, aftap- en ontluchtingsmiddelen, corrosie, slijtage, samenstelling 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 **Arbo catalogi**. 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 2016)

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.

Wet veiligheidsregio's / Bedrijfsbrandweer

Op 1 oktober 2010 is de Wet veiligheidsregio's in werking getreden. Na deze datum is het aanwijzen van bedrijfsbrandweer plichtige 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 aanwijzingsbeschikking 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 tussen drie typen afstandseisen:

- gevarenczones rondom elektrische installaties;
- onderlinge afstanden tussen onderdelen van installatie, opslag en brandbare objecten op het terrein;
- afstandseisen ten opzichte van gebouwen binnen en buiten het tankstation alsmede openbare functies buiten het tankstation.

Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)

In het Bbl zijn algemene regels opgenomen voor het brandveilig bouwen en gebruiken van bouwwerken.

De doelstelling van het Bbl 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 Bbl schrijft in beginsel (voor nieuwbouw) voor dat gebouwen moeten zijn ingedeeld in brandcompartimenten met een gebruiksoppervlakte van niet meer dan 1 000 m² en in een aantal gevallen – industriefuncties - tot 2 500 m². 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 Bbl 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 européen 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 ADN.

– **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 Wijzigingen t.o.v. vorige publicatie

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

De belangrijkste wijzigingen van PGS 26:1998 is de omzetting naar 'nieuwe stijl' en de uitbreiding van het toepassingsgebied voor LNG installaties. PGS 26:2017 is van toepassing op het bedrijfsmatig stallen, onderhouden en repareren van motorvoertuigen voorzien van een CNG- en/of LNG-installatie. Een aantal maatregelen is niet meer opgenomen omdat deze niet voortvloeien uit de risicoanalyse of een dubbeling hadden met andere wetgeving. De maatregelen die wel zijn opgenomen zijn redactioneel gewijzigd.

Bijlage E Implementatietermijnen in bestaande situaties (normatief)

Deze PGS is van toepassing vanaf het moment dat deze is vastgesteld door het Bob.

Concept PGS 26

Bijlage F PGS-risicobenadering (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 uit het bedrijfsleven, IPO, VNG, de brandweer, en I-SZW (zie bijlage G). Dit zijn de experts voor de desbetreffende PGS-richtlijn, daarnaast kunnen zij 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 enz. 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).
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 geïnventariseerde 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 worden bovengenoemde stappen gevolgd. Een bedrijf zal, om alternatieve maatregelen aan de doelen te laten

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.

Concept PGS 26

Bijlage G Samenstelling PGS 26 team

| Naam en organisatie | Rol |
|-----------------------|---|
| Hans Spobeck | Voorzitter PGS-team |
| Erik Büthker | Lid namens bedrijfsleven (VNO-NCW/MKB-NED) |
| Peter Hendrickx | Lid namens bedrijfsleven (VNO-NCW/MKB-NED) |
| Elske van de Fliert | Lid namens bedrijfsleven (VNO-NCW/MKB-NED) |
| Sander Lepelaar | Lid namens bevoegd gezag (Brandweer-Nederland/Veiligheidsregio's) |
| Felix van der Meijden | Lid namens bevoegd gezag (vergunningverlening) |
| Ignace Cichy | Lid namens bevoegd gezag (toezicht-handhaving) |
| Cor Goorts | Lid namens bevoegd gezag (vergunningverlening) |
| Jakko Kampen | Lid namens bevoegd gezag (Inspectie-SZW) |
| Sui Wan | Projectleider |
| Alex Bloemsma | Facilitator |

Bijlage H Referenties

'Brandweeroptreden bij incidenten met moderne voertuigen' van het Instituut Fysieke Veiligheid (IFV, Brandweeracademie, 2016).

Concept PGS 26