

A vertical border on the left side of the page, consisting of a grid of small icons. The icons are arranged in a repeating pattern of five rows. The first row contains icons for a cloud, a factory, a car, a sun, a cloud, and a factory. The second row contains a building, a globe, an airplane, a stack of books, a building, and a globe. The third row contains an exclamation mark, a flame, a person in a hard hat, a person with a spray gun, an exclamation mark, and a flame. The fourth row contains a recycling symbol, a truck, a ship, a water drop, a recycling symbol, and a truck. The fifth row contains a cloud, a factory, a car, a sun, a cloud, and a factory. This pattern repeats down the entire length of the page.

33

# Aardgas: afleverinstallaties van vloeibaar aardgas (LNG) voor motorvoertuigen



PUBLICATIREEKS  
GEVAARLIJKE STOFFEN

# Aardgas - afleverinstallaties van vloeibaar aardgas (LNG) voor motorvoertuigen

Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 33-1:2013 versie 1.0 (juni 2013)



## Ten geleide

De Publicatiereeks is een handreiking voor bedrijven die gevaarlijke stoffen produceren, transporteren, opslaan of gebruiken en voor overheden die zijn belast met de vergunningverlening en het toezicht op deze bedrijven. Op basis van de actuele stand der techniek wordt een overzicht gegeven van voorschriften, eisen, criteria en voorwaarden. Deze publicatiereeks is het referentiekader bij vergunningverlening, het opstellen van algemene regels, het toezicht op bedrijven en dient ter invulling van de eigen verantwoordelijkheid van bedrijven. In de publicatiereeks wordt op integrale wijze aandacht besteed aan arbeidsveiligheid, milieuveiligheid, transportveiligheid en brandveiligheid.

De richtlijnen zijn dusdanig geformuleerd dat in voorkomende gevallen een bedrijf op basis van gelijkwaardigheid voor andere maatregelen kan kiezen.

PGS 33-1 is opgesteld door het PGS 33 team met daarin vertegenwoordigers van de overheid en het bedrijfsleven. De leden van dit team zijn opgenomen in bijlage L.

De Publicatiereeks wordt actueel gehouden door de PGS-beheerorganisatie onder aansturing van een Programmaraad die is samengesteld uit alle belanghebbende partijen. Deze is gevormd door vertegenwoordigers vanuit de overheden (het Interprovinciaal Overleg (IPO), de Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG), Inspectie SZW, en Brandweer Nederland), het bedrijfsleven (VNO/NCW en MKB Nederland) en werknemers (vacature).

De inhoud van de publicatie is vastgesteld door de PGS-programmaraad.

De PGS-programmaraad verklaart dat deze publicatie tot stand is gekomen door een zorgvuldig en evenwichtig proces en stemt in met het opnemen van deze publicatie in de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen.

Meer informatie over de PGS en de meest recente publicaties zijn te vinden op: [www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl](http://www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl).

Een overzicht van het werkveld van de Publicatiereeks met daarin ook een overzicht van relevante wet-en regelgeving en de betrokken partijen is opgenomen in de notitie 'juridische context Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen'. Deze is te downloaden via genoemde website.

De voorzitter van de PGS-programmaraad,



Gerrit J. van Tongeren

Juni 2013

## Inhoud

Ten geleide	3
Inhoud	4
Leeswijzer	6
0 Inleiding	7
0.1 Aanleiding voor opstellen PGS	7
0.2 Relatie met wet- en regelgeving	7
0.3 Betrokken overheidsinstanties	8
1 Toepassing van de richtlijn	10
1.1 Algemeen	10
1.2 Doelstelling	10
1.3 Toepassingsgebied	10
1.4 Gelijkwaardigheidbeginsel	11
1.5 Gebruik van normen en richtlijnen	12
1.6 Relatie met beoordelingsrichtlijnen en keuringscriteria	12
2 Constructie en uitvoering van de LNG-afleverinstallatie	13
2.1 Algemene beschrijving LNG-afleverinstallatie	13
2.2 Constructie van de LNG-afleverinstallatie	16
2.3 Aanleg van (ondergronds) leidingwerk LNG-afleverinstallatie	21
3 De LNG-afleverinstallatie in werking	24
3.1 Inleiding	24
3.2 Algemene voorschriften	24
3.3 Het vullen van de LNG-opslagtank	25
3.4 De aflevering van LNG	28
3.5 Werkzaamheden aan de LNG-opslagtank en appendages	34
3.6 Voorschriften voor de LCNG-installatie	35
3.7 Monitoring van de LNG-afleverinstallatie	35
4 Keuringen, onderhoud, registratie, inspectie en handhaving	37
4.1 Inleiding	37
4.2 Keuringen	38
4.3 Acceptatieregeling installateurs	43
4.4 Onderhoud en registratie	43
4.5 Handhaving	46
5 Veiligheidsmaatregelen	47
5.1 Inleiding	47
5.2 Algemeen	47
5.3 Interne veiligheidsafstanden	47
5.4 Externe veiligheidsafstanden	52
5.5 Elektrische installatie en explosieveiligheid	53

---

5.6	Brand (gevaar/bestrijding)	54
5.7	Noodstipvoorzieningen	55
6	Incidenten en calamiteiten	58
6.1	Inleiding	58
6.2	Instructies bij incidenten en calamiteiten voor afnemer, gebruiker en toezichthouder/beheerder)	58
6.3	Overige veiligheidsaspecten	59
	Bijlagen	60
Bijlage A	Begrippen en definities	61
Bijlage B	Relevante wet- en regelgeving	65
Bijlage C	Normen	71
Bijlage D	Informatie over vloeibaar aardgas (LNG)	73
Bijlage E	Procedure voor het vullen van de opslagtank op een LNG-afleverinstallatie	77
Bijlage F	Voorbeeld controlelijst voor werkzaamheden aan LNG-opslagtanks	79
Bijlage G	Explosieveilig materieel (ATEX 95)	82
Bijlage H	Voorbeeld noodinstructie voor een LNG-afleverinstallatie	83
Bijlage I	Berekening maximale vullingsgraad	84
Bijlage J	Overzicht verantwoordelijkheden en rollen	85
Bijlage K	Referenties	86
Bijlage L	Samenstelling PGS 33 team	87

## Leeswijzer

In deze leeswijzer staat beschreven hoe PGS 33-1 is opgebouwd. Bovendien geeft de leeswijzer instructies hoe om te gaan met eenheden en met voorschriften.

In deze PGS publicatie zijn voorschriften genummerd en in blauwe kaders weergegeven (bijv. [vs 4.2.1](#)).

De inleiding (hoofdstuk 0) beschrijft de aanleiding voor PGS-publicatie en geeft een overzicht van de relevante wet- en regelgeving en de betrokken overheidsinstanties voor vergunningverlening en toezicht. Ook wordt kort ingegaan op het gelijkwaardigheidsbeginsel en het gebruik van normen en richtlijnen. Hoofdstuk 1 geeft informatie over de doelstelling en toepassing van deze PGS.

In hoofdstuk 2 worden de constructie en uitvoering van de LNG-afleverinstallatie beschreven. In hoofdstuk 3 staan de eisen voor de installatie in werking (in bedrijf). Hoofdstuk 4 gaat in op inspectie, onderhoud, keuring, registratie en documentatie. Veiligheidsmaatregelen, incidenten en calamiteiten komen in hoofdstuk 5 en 6 aan de orde.

Tot slot is een aantal bijlagen toegevoegd, waaronder een begrippenlijst, literatuuroverzicht, normen, beschrijving van relevante wet- en regelgeving en de samenstelling van het PGS 33-1 team.

# 0 Inleiding

## 0.1 Aanleiding voor opstellen PGS

Vloeibaar gemaakt aardgas, Liquefied Natural Gas (LNG), is één van de opkomende brandstoffen in Europa. LNG is interessant als motorbrandstof voor verschillende vervoersmodaliteiten, zoals voor wegvoertuigen, vaartuigen en railgebonden voertuigen. Aardgas en voornamelijk LNG spelen een cruciale rol in de verbetering van de lokale luchtkwaliteit en de transitie naar duurzamere mobiliteit. Het realiseren van een LNG-infrastructuur legt de basis voor het rijden en varen op LNG én vloeibaar biomethaan (LBM). Rijden op aardgas op 'Compressed Natural Gas' (CNG) is in Nederland ondertussen doorgebroken. LNG biedt, aanvullend op CNG, oplossingen vooral voor toepassingen waarvoor een grote actieradius gewenst is zoals vrachtvervoer.

LNG is een mengsel van voornamelijk methaan met mogelijke restgassen als stikstof, propaan en ethaan. Methaan is bij atmosferische druk vloeibaar bij temperaturen van ca.  $-162^{\circ}\text{C}$ . LNG kan worden gebruikt om op een eenvoudige manier CNG te produceren. Deze techniek staat bekend als 'Liquid to Compressed Natural Gas' (LCNG).

Voor alle vervoersmodaliteiten is er behoefte aan verduurzaming. Nederland wil groot inzetten op duurzame klimaatneutrale brandstoffen. LNG en CNG zijn de opstap naar schoon duurzaam biomethaan in zowel gecomprimeerde als vloeibare vorm.

In Nederland is LNG als transportbrandstof ondertussen een feit. Zowel voor vulstations als voor voertuigen/vaartuigen zijn meerdere leveranciers die producten op de markt aanbieden. In Nederland zijn er momenteel geen formele richtlijnen voor het ontwerpen, realiseren en beheren van LNG-afleverinstallaties/vulstations. Uit ervaring, zoals bij de introductie van CNG, blijkt dat eenduidige richtlijnen noodzakelijk zijn voor vergunningverlening en toezicht, wat op zich weer een voorwaarde is voor een marktdoorbraak. Alle betrokkenen zoals marktpartijen, vergunningverleners en toezichthouders hebben behoefte aan en baat bij het bestaan van een PGS-publicatie voor LNG-afleverinstallaties.

## 0.2 Relatie met wet- en regelgeving

Een groot deel van de eisen danwel 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 bijlage B staat een overzicht van relevante wet- en regelgeving die voor het ingebruiknemen en beheer van LNG-afleverinstallaties van belang zijn. Hierbij is een onderverdeling gemaakt in de volgende categorieën:

Algemeen:

- Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)



- Wet milieubeheer
- Activiteitenbesluit
- Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI)
- Regeling externe veiligheid inrichtingen (REVI)

Eisen aan technische integriteit:

- Warenwetbesluit drukapparatuur (WBDA)
- Wetgeving explosieve atmosferen (ATEX 95)

Bedrijfsvoering:

- Arbeidsomstandighedenwet
- Arbeidsomstandighedenbesluit
- Risico inventarisatie en evaluatie (RI&E)
- Warenwetbesluit drukapparatuur (WBDA)
- Wetgeving explosieve atmosferen (ATEX 137)
- Wet veiligheidsregio's/Bedrijfsbrandweer
- (Inter)nationale standaarden voor bedrijfsvoering
- Arbocatalogi

Eisen aan ruimtelijke context:

- Externe veiligheidsbeleid en de Wet ruimtelijke ordening (WRO)
- Bouwbesluit

Transport:

- ADR voor wegvervoer

Voor de meest actuele versie van de wet- en regelgeving adviseren wij u de website <http://wetten.nl> te raadplegen.

In 2010 is op internationaal en Europees niveau gestart met het ontwikkelen van normen voor LNG- en CNG-vulstations, respectievelijk ISO 16924 en ISO 16923. De ontwikkeling van deze nationale PGS-publicatie dient als input voor de totstandkoming van de internationale afspraken en vice versa.

## 0.3 Betrokken overheidsinstanties

### 0.3.1 Gemeente en provincie

Voor de meeste inrichtingen is de gemeente het bevoegd gezag voor de Wabo. De provincies zijn voor de meeste grotere en vaak risicovollere bedrijven of bedrijven met een zwaardere milieubelasting het bevoegd gezag. Er kan worden gekozen voor de uitvoering van taken van het bevoegd gezag gebruik te maken van een regionale uitvoeringsdienst (RUD).

### 0.3.2 Ministerie van I&M / ministerie van EZ

In uitzonderingsgevallen is de Minister van Infrastructuur en milieu (I&M) (vooral bij defensie terreinen) of de Minister van Economische Zaken (EZ) (bij mijnbouwactiviteiten en bij olie- en gaswinning) het bevoegd gezag ten aanzien van de omgevingsvergunning.

### 0.3.3 Brandweer/veiligheidsregio

Met de komst van de veiligheidsregio's verdwijnen de gemeentelijke en regionale brandweerkorpsen en gaan zij, als onderdeel brandweer, op in deze veiligheidsregio's.

In het kader van de brandveiligheid kan de veiligheidsregio vanuit twee invalshoeken betrokken zijn. Ten eerste vanuit haar wettelijke adviestaak in de situatie waarbij er sprake is van een bedrijf dat onder het Besluit risico's zware ongevallen (BRZO) en/of het BEVI valt. Ten tweede kan de veiligheidsregio (voorheen de gemeentelijke brandweer) door het bevoegd gezag worden geraadpleegd bij het vaststellen van eisen aan brandpreventieve en brandrepressieve voorzieningen die in omgevingsvergunningen kunnen worden vastgelegd.

Daarnaast is de brandweer ook betrokken als dé hulpdienst die bij incidenten optreedt. Om te kunnen optreden, moet er een aantal voor de brandweer bestemde maatregelen zijn getroffen (zie hiervoor hoofdstuk 5 en 6). Ten slotte zal de brandweer voor het optreden zich moeten voorbereiden en dus op de hoogte moeten zijn van de situatie.

### 0.3.4 Rijkswaterstaat en de Waterschappen

De Minister van Infrastructuur en Milieu is het bevoegd orgaan voor de Waterwet. Hieronder vallen onder meer de kustwateren, de Waddenzee, Eems en Dollard, het IJsselmeer, de Maas, de Rijn, de IJssel en de Zeeuwse wateren. In de praktijk is Rijkswaterstaat degene die namens de minister de Waterwet-vergunning afgeeft.

De waterschappen zijn het bevoegd orgaan voor de overige wateren die niet tot de rijkswateren behoren.

### 0.3.5 Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu verricht onderzoek, adviseert en ondersteunt de overheid bij het beleid. Tot de opdrachtgevers behoren het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, het Ministerie van Economische Zaken, het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, diverse inspecties en de Europese Unie.

# 1 Toepassing van de richtlijn

## 1.1 Algemeen

Toezicht, handhaving en vergunningverlening zijn geregeld in de desbetreffende wetgeving. Bedrijven moeten aan de beschreven stand der techniek voldoen, wanneer vanuit een bindend document wordt verwezen naar de PGS. Een bindend document is bijvoorbeeld het Activiteitenbesluit of een omgevingsvergunning. Voor de werknemersbescherming kunnen PGS-voorschriften beschreven stand der techniek in een arbocatalogus zijn opgenomen, waarmee het voor de desbetreffende branche (of doelgroep) het uitgangspunt voor toezicht is. Een andere mogelijkheid is dat PGS-voorschriften via een eis tot naleving door de Inspectie SZW worden opgelegd aan een bedrijf.

Voor de toepassing van een geactualiseerde PGS voor vergunningverlening in het kader van de Wabo kunnen we onderscheid maken tussen de volgende situaties:

- nieuw op te richten bedrijf;
- uitbreiding en wijziging van een bestaand bedrijf;
- bestaand bedrijf.

Voor een aantal vragen over de toepassing van een geactualiseerde PGS in bestaande situaties of bij een uitbreiding resp. wijziging van een bestaand bedrijf kunt u terecht bij 'Reacties en vragen' op [www.publicatiereeksgevaarlijkstoffen.nl](http://www.publicatiereeksgevaarlijkstoffen.nl).

## 1.2 Doelstelling

In deze PGS-publicatie zijn voorschriften opgenomen voor het ontwerpen, bouwen, in stand houden en beheren van LNG-afleverstations. Hierdoor wordt een aanvaardbaar beschermingsniveau voor mens en milieu gerealiseerd. Hieronder vallen o.a. de ontwerpisen die worden gesteld aan de installatie, de toegepaste componenten en de gebruiksomstandigheden. Daarnaast zijn interne en externe risico's en veiligheidsafstanden belangrijk. Met betrekking tot veiligheid en milieu is het belangrijk hoe er bijvoorbeeld in de verschillende processtappen wordt omgegaan met het 'boil-off' gas.

## 1.3 Toepassingsgebied

Deze PGS is van toepassing op de activiteiten die zich richten op de realisatie en het beheer van LNG-afleverstations op het vaste land voor voertuigen. PGS 33-2 is van toepassing op LNG-bunkerstations op het vaste land voor vaartuigen.

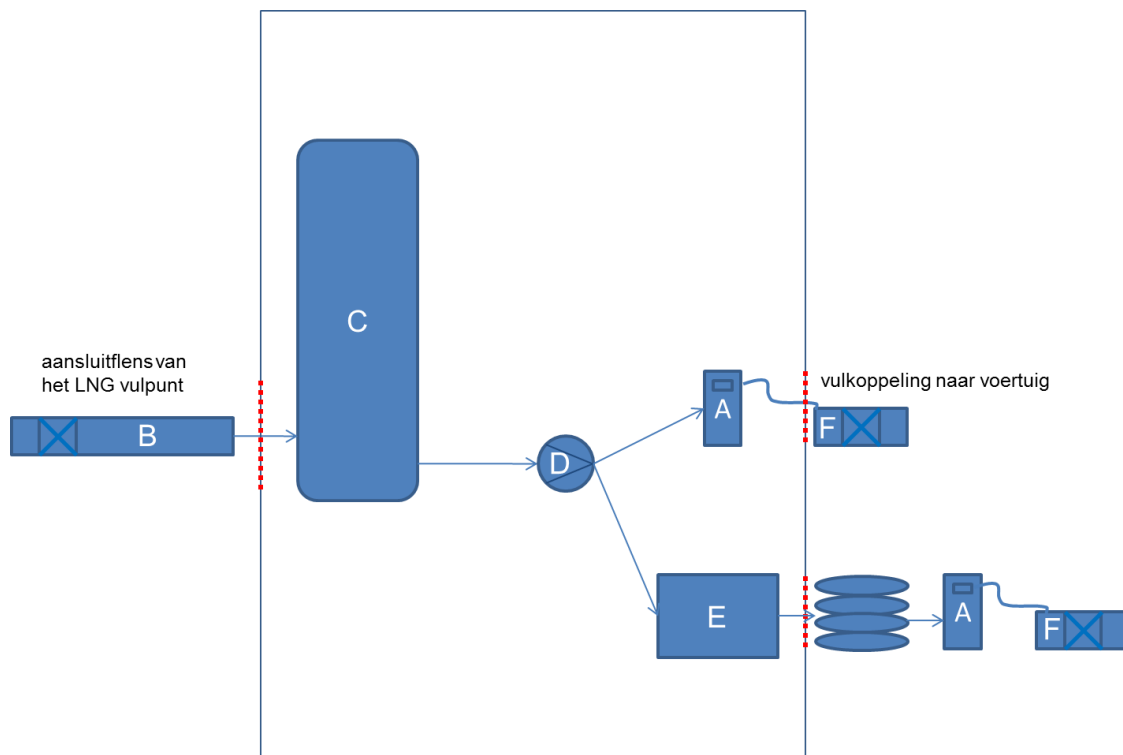
De begrenzing van het onderwerp en toepassingsgebied van PGS 33-1 is aangegeven in Figuur 1.1. Deze wordt aan de voertuigzijde bepaald door de vulkoppeling op de afleverslang naar het tankende voertuig. Voor het bevoorraden van de LNG-opslagtank geldt dat de vulkoppeling op de afleverinstallatie de begrenzing van het onderwerp en toepassingsgebied is. De aflevering van CNG, door LNG te laten verdampen en het op druk te brengen (LCNG), valt

ook onder het toepassingsgebied van deze PGS. De begrenzing ligt in dit geval bij de uitgang van de verdamper. De opslag en aflevering van CNG is verder beschreven in PGS 25.

De grootschalige opslag van LNG (receiving terminals) valt buiten het toepassingsgebied van deze PGS.

Het transport van LNG over de weg is vastgelegd in ADR-wetgeving.

**Figuur 1.1 – Toepassingsgebied en afbakening PGS 33-1**



#### Legenda

- A LNG-afleverinstallatie
- B LNG-tankwagen
- C LNG-opslagtank
- D pomp
- E verdamper, LNG → LCNG → CNG
- F motorvoertuig

afbakening (aansluitflens van het LNG en bij de vulkoppeling naar het voertuig)

## 1.4 Gelijkwaardigheidsbeginsel

Voor de toepassing van de voorschriften uit een PGS geldt het gelijkwaardigheidsbeginsel. Dit houdt in dat andere gelijkwaardige maatregelen kunnen worden getroffen dan in de PGS zijn opgenomen. In de praktijk betekent dit dat tijdens het vooroverleg, in het kader van een melding in de vergunningaanvraag of bij het toezicht door de Inspectie SZW over de invulling van doelvoorschriften van de arbowet- en regelgeving gegevens moeten worden overlegd waaruit blijkt dat met de genomen maatregelen minimaal een gelijkwaardige bescherming van het milieu, arbeidsbescherming en brandveiligheid kan worden bereikt. Het bevoegd gezag beoordeelt in het kader van de vergunningverlening of melding uiteindelijk of met de toepassing van het andere middel een gelijkwaardige bescherming kan worden bereikt. De Inspectie SZW

beoordeelt dit bij inspecties in het kader van het toezicht op naleving van de Arbeidsomstandighedenwet.

## 1.5 Gebruik van normen en richtlijnen

Daar waar naar andere richtlijnen (bijvoorbeeld NEN, ISO, BRL) wordt verwezen geldt die versie die ten tijde van publicatie van deze PGS van kracht is.

## 1.6 Relatie met beoordelingsrichtlijnen en keuringscriteria

### 1.6.1 Producten voorzien van CE-markering

Alle componenten van een LNG-afleverinstallatie moeten zijn voorzien van CE-markering wanneer deze worden toegepast in een toepassingsgebied vallend onder een van de richtlijnen (directives) vermeld op de website van de Europese Commissie. Voor dit document zijn de volgende richtlijnen van belang:

- Electromagnetische compatibiliteit (EMC)
- Laagspanningsrichtlijn (LVD)
- Richtlijn Drukapparatuur (PED)
- Machinerichtlijn
- Richtlijn Bouwproducten (CPD)
- ATEX-richtlijn

Producten vallend onder de CPD moeten voorzien zijn van CE-markering. Voor andere toepassingen dan vernoemd in bijlage ZA van de desbetreffende geharmoniseerde productnorm is het voeren van de CE-markering niet verplicht.

Voor alle producten die onder de CPD vallen mogen geen aanvullende eisen worden gesteld ten aanzien van de producteigenschappen die zijn genoemd in de CE-markeringen. Het stellen van andere aanvullende eisen is wel toegelaten.

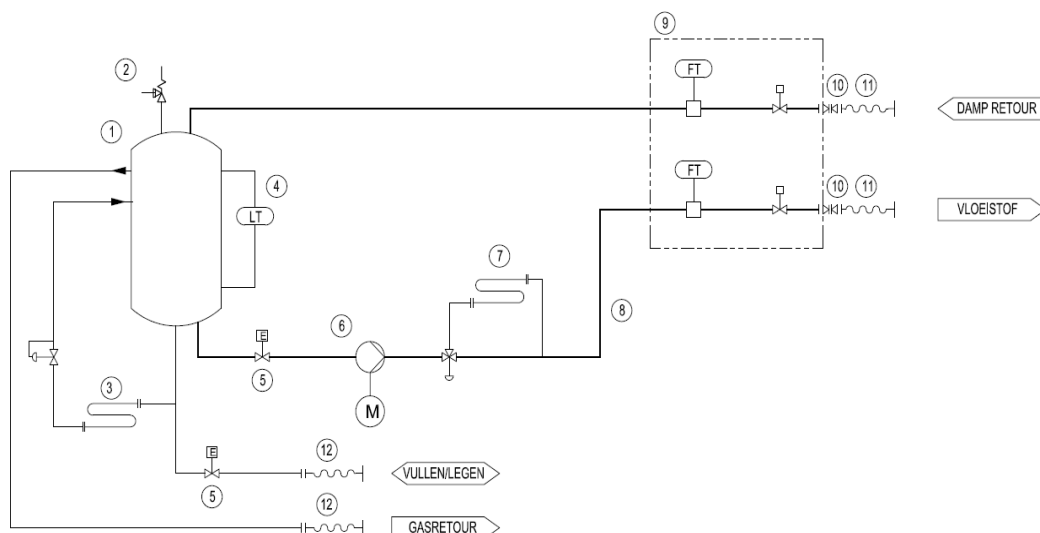
## 2 Constructie en uitvoering van de LNG-afleverinstallatie

### 2.1 Algemene beschrijving LNG-afleverinstallatie

Dit hoofdstuk beschrijft de eisen die aan de constructie en uitvoering van een LNG-afleverinstallatie worden gesteld. Het gaat daarbij om opslagtanks, leidingen, toebehoren, en de samenbouw van de installatie. Deze informatie is relevant voor alle partijen die te maken hebben met LNG-afleverinstallaties. Een groot deel van de eisen is vastgelegd in wetgeving, al dan niet gebaseerd op Europese richtlijnen. Deze wetgeving komt aan de orde in bijlage B. In deze wetgeving zijn verreweg de meeste eisen aan de constructie voor LNG-opslagtanks en toebehoren opgenomen. De inspectie SZW is verantwoordelijk voor het toezicht op de naleving van deze wetgeving. In 2.2.1 en 2.2.2 wordt beschreven welke aspecten van belang zijn voor de constructie van opslagtanks, leidingen en toebehoren en waar deze wettelijk zijn vastgelegd. Daar waar de huidige wet- en regelgeving niet in voorziet, worden aanvullende voorschriften in deze PGS beschreven.

In figuur 2.1 is een vereenvoudigd schema van een LNG-afleverinstallatie opgenomen.

Figuur 2.1 – Schema van een basis LNG-afleverinstallatie

**Legenda**

1. LNG-opslagtank	7 naverwarmer	E = afsluiter
2. veiligheidsventielen	8 leidingsysteem	FT = flowmeter
3. drukopbouwverdamer	9 afleverzuil (dispenser)	M = motor (van de pomp)
4. niveaumeting	10 breekkoppelingen	LT = niveaumeter
5. afsluiter	11 Aaleverslangen	
6. pomp	12 vul-, losslang of vularm	

Een basis LNG-afleverinstallatie zoals weergegeven in figuur 2.1 bestaat normaal gezien uit de volgende onderdelen:

**1. LNG-opslagtank**

Hierin wordt een voorraad LNG opgeslagen. Een typische tank heeft een volume van 30 m<sup>3</sup> tot 60 m<sup>3</sup>. Deze opslagtanks zijn drukvaten met een werkdruk die kan variëren van 300 kPa tot 2 000 kPa. Aangezien de temperatuur van het aangevoerde LNG zeer laag is en warmte-intrede vanuit de omgeving zoveel mogelijk moet worden voorkomen, is een goede isolatie noodzakelijk. Hoewel een conventionele isolatie met behulp van schuim mogelijk is, zullen in veruit de meeste gevallen vacuüm geïsoleerde vaten worden toegepast. Deze vaten zijn dubbelwandig, waarbij de tussenruimte wordt gevacumeerd tot een vrijwel volledig vacuüm. Daarnaast wordt de tussenruimte nog gevuld met perliet, wat het isolatieverlies beperkt als het vacuüm verloren gaat. Een voorraadvat kan staand of liggend worden uitgevoerd. Drukmeting in de tank wordt normaal gesproken gedaan aan de bovenzijde van de tank. Vullen van de tank gebeurt vanuit een LNG-tankwagen, met behulp van een losslang of losarm. Dit vullen kan geschieden door een pomp op de LNG-tankwagen, maar ook door drukverschil. Het nieuw geleverde LNG is vaak kouder dan wat er nog in de tank zit. Hierdoor zal de druk in de tank veelal dalen. Mocht dit niet het geval zijn, dan kan dit met behulp van een dampretour in de leverende LNG-tankwagen worden gebracht.

**2. Veiligheidsventielen (Drukontlastingsapparaat)**

Drukontlastingsapparaat wordt gemonteerd om te voorkomen dat in geen geval de druk in de opslagtank te hoog wordt. Dit zijn overdrukbeveiligingen of afblaasveiligheden.

### **3. Drukopbouwverdamer**

Bij de LNG-opslagtank wordt vaak een drukopbouwverdamer gemonteerd. Hiermee wordt vloeistof uit de tank in gas omgezet en terug in de tank gebracht, waardoor de druk in de tank kan worden opgevoerd. Een drukreducerventiel regelt zodanig vanzelf de druk in de tank. Als alternatief wordt soms een automatische klep gebruikt, gestuurd door een drukschakelaar.

### **4. Niveaumeting**

De niveaumeting in de tank wordt normaal uitgevoerd met behulp van een drukverschilmeting over de vloeistofhoogte. Vooral bij horizontale tanks is de niveaumeting, gezien het beperkte drukverschil, lastig en moet de kalibratie van de instrumentatie de nodige aandacht krijgen. Het maximale vloeistofniveau van de tank is 95 %. Bij horizontale tanks moet er rekening mee worden gehouden dat de vulgraad van de tank niet gelijk is aan de vulhoogte. Ook moet rekening worden gehouden met de dichtheid van het LNG, die bij hogere temperatuur lager wordt. Hierdoor zou bij warme LNG een te laag niveau worden gemeten en daardoor de tank overvuld kunnen worden.

### **5. Afsluiter**

Alle vloeistofaansluitingen aan de tank zijn voorzien van afsluiters om te voorkomen dat de opslagtank leegloopt bij calamiteiten. Deze afsluiters kunnen een dubbele functie hebben. Enerzijds als procesafsluiter en anderzijds als veiligheidsafsluiter. Daarnaast zijn er handbediende afsluiters voor onderhoudsdoeleinden.

### **6. Pomp**

Het vullen van een voertuig kan geschieden met behulp van een pomp. Deze pomp levert de benodigde opvoerdruk voor de te vullen voertuigtank. Voor het starten van de pomp moet deze eerst worden afgekoeld naar gebruikstemperatuur. Dit gebeurt door het vullen van het pompcircuit met vloeistof uit de tank. Deze pomp is altijd lager dan het vloeistofniveau in de tank geplaatst. Als de pomp is afgekoeld tot gebruikstemperatuur, kan deze worden gestart.

### **7. Naverwarmer**

Het is wenselijk dat de druk van de LNG-opslagtank laag is. Daarmee heeft het LNG ook een lage temperatuur. In de voertuigtank is een hogere druk noodzakelijk. Het LNG zal daarom in druk moeten worden verhoogd, maar in enkele gevallen ook verwarmd, om te voorkomen dat de druk in de voertuigtank snel weer zal dalen, en de brandstoftoevoer naar de motor niet meer kan worden gegarandeerd. Om dit te bereiken kan een naverwarmer worden geplaatst. Hiervoor zijn verschillende mogelijkheden beschikbaar. Het gebruik maken van de omgevingswarmte ligt het meest voor de hand. Er zijn ook configuraties mogelijk waarbij het LNG in de LNG-opslagtank op de juiste temperatuur en druk wordt gebracht. In dit laatste geval is er geen naverwarmer aanwezig.

### **8. Leidingsysteem**

Het LNG wordt via leidingen getransporteerd. Het meest gebruikte materiaal is RVS. Dit is zeer geschikt voor de heersende temperaturen. Hoewel flensverbindingen mogelijk zijn, is het raadzaam om zo veel als mogelijk lasverbindingen te gebruiken, omdat deze betrouwbaarder zijn bij wisselende temperaturen.

### **9. Dispenser (afleverzuil)**

Het toestel is voorzien van de afleverslangen, evenals de start- en stopknoppen en eventuele doorstroommeters en overige instrumenten. In de afleverzuil kan nog een bypass worden aangelegd om het mogelijk te maken de leidingen voor te koelen voordat het voertuig wordt gevuld.



**10. Brekkoppelingen**

Om te voorkomen dat de installatie wordt beschadigd of grote hoeveelheden gas verloren gaan indien een voertuig wegrijdt terwijl de slangen nog aangekoppeld zijn, moeten in de afleverslangen brekkoppelingen worden gemonteerd.

**11. Afleverslangen**

Deze slangen moeten aan het te vullen voertuig worden gekoppeld door een snelkoppeling. Bij loskoppelen sluit deze, waardoor vrijwel geen (L)NG verloren gaat. De afleverslang moet zijn voorzien van een vulaansluiting die pas na het aankoppelen aan het voertuig kan worden geopend.

**12. Vul-, losslang of laadarm**

De slang/arm die wordt gebruikt door de toeleverende LNG-tankwagen die de LNG-opslagtank vult.

## 2.2 Constructie van de LNG-afleverinstallatie

### 2.2.1 Algemeen

Isolatie van de opslagtank en eventueel leidingwerk is bij cryogene toepassingen veelal uitgevoerd met vacuüm-isolatie. Hierbij wordt een vat of leiding dubbelwandig uitgevoerd, met een vrijwel volledig vacuüm in de tussenruimte. Hierdoor wordt het warmteverlies tot een minimum beperkt. Om het koude binnenvat wordt dan een stralingsscherm geplaatst, of de ruimte wordt gevuld met perliet. Dit laatste beperkt de warmteverliezen bij verlies van vacuüm.

### 2.2.2 EG-verklaring van overeenstemming

De EG-verklaring van overeenstemming en de gebruikshandleiding moeten aanwezig zijn bij LNG-opslag tanks welke conform de Europese richtlijn Drukapparatuur zijn vervaardigd (na 29 november 1999). De EG-verklaring en de gebruikshandleiding zijn altijd aanwezig indien ook een CE-markering is aangebracht. Deze zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden.

Deze aspecten zijn vastgelegd in het Warenwetbesluit drukapparatuur. Om deze reden zijn voor deze aspecten geen aanvullende voorschriften opgenomen.

### 2.2.3 Overige informatie voor LNG-afleverinstallaties

**Samenbouw**

Een LNG-afleverinstallatie is een samenbouw van verschillende drukapparaten (drukvaten, installatieleidingen, veiligheidsappendages, onder druk staande appendages, samenstelling enz), zoals beschreven in hoofdstuk 2.1 van de praktijkrichtlijn Drukapparatuur (PRD). Een samenbouw kan een samenstel of een druksysteem zijn.

**Samenstel**

Het begrip samenstel is afkomstig uit de PED. Een samenstel is een assemblage van verschillende drukapparaten tot een geïntegreerd en functioneel geheel, waarbij het geheel is voorzien van CE markering.

**Druksysteem**

Het begrip druksysteem is afkomstig uit het WBDA. Een druksysteem is een stelsel van verschillende drukapparaten of samenstellen die onder de verantwoordelijkheid van de gebruiker op zijn bedrijfsterrein tot een geïntegreerd en functioneel geheel zijn geassembleerd.

*Toelichting:*

*Druksystemen als geheel worden niet voorzien van een CE-markering, terwijl de afzonderlijke onderdelen deze markering wel kunnen hebben.*

**Gegevensplaat**

Bij samenstellen en druksystemen in complexe installaties kan het vermelden van alle voorkomende technische gegevens leiden tot een onoverzichtelijke gegevensplaat. In dergelijke gevallen mag de gegevensplaat van het samenstel of druksysteem verwijzen naar een kenmerk van een overzichtsdocument, veelal classificatielijst genoemd. Deze lijst geeft een opsomming van de drukapparatuur waaruit het samenstel of druksysteem bestaat.

**Ontwerp**

- vs 2.2.1 Een LNG-opslagtank moet zijn voorzien van:
- een installatie waarmee het binnenvat kan worden geleegd;
  - weergave van de maximale vullingsgraad, zie bijlage I;
  - een niveaumeter, welke continu en zichtbaar de vullingsgraad aangeeft;
  - een veiligheidsvoorziening die voorkomt dat de tank de maximale vullingsgraad overschrijdt;
  - een drukmeter, welke een meet- en aanwijzingsbereik heeft van ten minste de ontwerpdruk van de opslagtank.

**2.2.4 Constructie van de LNG-opslag**

LNG-opslagtanks moeten voldoen aan de Europese richtlijn Drukapparatuur (97/23/EG). Met het in werking treden van het Warenwetbesluit drukapparatuur is deze Europese richtlijn Drukapparatuur (Pressure Equipment Directive – PED) in Nederland geïmplementeerd. Voor de fundering, ondersteuning en (nood)afsluiters gelden onderstaande voorschriften.

- vs 2.2.2 De LNG-afleverinstallatie moet worden geplaatst op een ondergrond die is vervaardigd van onbrandbaar materiaal. Er moet een doelmatige fundering zijn aangebracht. Een eventueel aangebrachte fundering of draagconstructie moet zijn vervaardigd uit materiaal dat een brand niet onderhoudt volgens NEN 6064.

- vs 2.2.3 De draagconstructie van de opslagtank moet bij een brand gedurende ten minste 60 min zijn functie blijven vervullen volgens R 60.

*Toelichting:*

*Een ondergrond van asfalt onderhoudt een brand niet maar kan afhankelijk van de dikte en het type ondergrond wel vervormen, waardoor de stabiliteit van de tank niet gegarandeerd is.*

- vs 2.2.4 In de LNG-vulleiding en op aansluitingen van de LNG-opslagtank (m.u.v. de drukontlastingsapparatuur en niveaumetingen) moeten op zo kort mogelijke afstand van het LNG-opslagtank, handbedienbare afsluiters voor onderhoud en gestuurde afsluiters zijn aangebracht. Alle veiligheidsafsluiters moeten van een open/dicht standaardwijzer voorzien zijn. De veiligheidsafsluiters moeten bij het wegvallen van de bekrachtiging sluiten. Indien over de afsluiter een druk staat die gelijk is aan ten minste de beoordelingsdruk van LNG-opslagtank, moet de goede werking van een veiligheidsafsluiter gewaarborgd zijn. De veiligheidsafsluiters sluiten binnen 5 s na het wegvallen van de spanning (activering ESD).

## 2.2.5 Opvangbak om ommuring

In geval van falen van de LNG-opslagtank kan zich een plas LNG onder de tank vormen. Uit berekening is gebleken dat het plaatsen van een opvangbak of ommuring geen veiligheidsverhogend effect heeft en is dus niet vereist.

*Toelichting:*

*Belangrijke parameters die bepalen of een LNG-uitstroming kan leiden tot een plas zijn de uitstroomsnelheid en de druppelgrootte van het LNG. Uit berekeningen (DNV) blijkt dat alleen uitstroming ten gevolge van een leidingbreuk met druppelgroottes groter dan 1 mm en snelheden kleiner dan 10 m/s leiden tot een plas. Deze situatie treedt pas enige tijd (meer dan 10 min) na het begin van de uitstroming op wanneer de druk en uitstroomhoeveelheid afgenomen zijn. De plas krijgt dan maximaal een diameter van 12 m. Het vat is dan reeds voor 75 % leeggestroomd.*

## 2.2.6 Veiligheidsvoorzieningen

### In relatie tot vulproces

vs 2.2.5 Een LNG-opslagtank moet zijn uitgevoerd met twee onafhankelijk werkende niveau-meetsystemen volgens NEN-EN 13645 die ervoor zorgen dat het vullen van de LNG opslagtank automatisch stopt bij het bereiken van de maximale vulgraad (zie ook vs 3.3.4).

### In relatie tot saturatie

vs 2.2.6 Een voorziening moet aanwezig zijn die ervoor zorgt dat het maximale niveau in de tank niet wordt overschreven ten gevolge van saturatie.

*Toelichting:*

*Door het opwarmen van LNG zet de vloeistof uit waardoor het niveau in de tank stijgt. Dit proces wordt omschreven als saturatie.*

vs 2.2.7 Voor de centrale afblaasvoorziening (vent stack) van de LNG-afleverinstallatie geldt dat:

- er zich geen regenwater moet kunnen verzamelen;
- deze niet moet kunnen worden afgesloten;
- deze een uitstroming in verticale richting moet hebben;
- deze moet zijn voorzien van een detectie voor aanwezigheid van vloeistof;
- bij vloeistof (temperatuur)detectie, moet de noodstop automatisch worden geactiveerd.

vs 2.2.8 De hoogte van de centrale afblaasvoorziening (vent stack) is zodanig bepaald dat door een berekening moet worden aangetoond dat:

- (1 m boven maaiveld) de warmtestraling op grondniveau van deze bron minder is dan  $3 \text{ kW/m}^2$  binnen de inrichtingsgrens en daarbuiten lager dan  $1 \text{ kW/m}^2$ ; NEN-EN 13645 geeft een waarde van maximaal  $3 \text{ kW/m}^2$  voor de 'radiation from flare or lightning of vent in intermediate area' (weliswaar buiten de grenzen van de inrichting);
- de warmtestralingsintensiteit afkomstig van een een fakkel uit de centrale afblaasvoorziening ('vent stack') op de LNG-opslagtank minder bedraagt dan 35

kW/m<sup>2</sup>;

- er geen plas van LNG ontstaat ten gevolge van LNG-vloeistofspray vanuit de centrale afblaasvoorziening ('vent stack' of 'rainout').

*Toelichting:*

*Zie bijlage K: ref. [2] voor de achtergrondberekeningen.*

vs 2.2.9 De dispenser (afleverzuil) moet zodanig zijn uitgevoerd dat de slangdruk niet boven de veiligheidsdruk van de voertuigtank kan komen. De afleverzuil moet zijn voorzien van een voorziening die de aflevering beindigt wanneer de LNG-voertuigtank volledig is gevuld.

#### Drukontlasting LNG-opslagtank

vs 2.2.10 Een LNG-opslagtank moet zijn voorzien van drukontlastingsapparatuur volgens NEN-EN 13645. Deze moet zijn verbonden met een centrale afblaasvoorziening (vent stack) met een verticale uitmonding op een veilige hoogte in relatie tot het aansluitende terrein (Zie vs 2.2.8).

### 2.2.7 Bodembeschermende voorzieningen

Vloeibaar aardgas dat vrij komt, zal binnen zeer korte tijd opwarmen en verdampen. Er zijn geen bodembeschermende maatregelen nodig.

### 2.2.8 Riolering en straatkolken

vs 2.2.11 De terreininrichting, het afschot van de vloeren en de locatie van straatkolken moeten zodanig zijn dat eventueel vrijkomend LNG:

- niet afloopt naar een straatkolk;
- niet afloopt naar een andere installatie met gevaarlijke stoffen;
- niet afloopt naar/over de toegangswegen;
- zich niet op kan hopen onder de LNG-afleverinstallatie, de LNG-tankwagen en het LNG tankende motorvoertuig.

vs 2.2.12 De terreininrichting, het afschot van de vloeren en de locatie van de straatkolken moeten deel uitmaken van de vergunningaanvraag.

### 2.2.9 LNG-leidingen en toebehoren

Alle leidingen en de bijbehorende bevestigingen van leidingen en appendages moeten zodanig zijn uitgevoerd, dat er geen ontoelaatbare spanningen ten gevolge van montage, verzakkingen of krimp door temperatuurverschillen ontstaan. Hierbij moet rekening worden gehouden met de kwaliteit van de toegepaste materialen, zoals flensbouten en pakkingen.

vs 2.2.13 Bij toepassing van niet elektrisch geleidend materiaal moeten maatregelen zijn genomen om een verbinding van de elektrisch goed geleidende leiding gedeelten aan weerszijden van deze niet elektrisch geleidende materialen te waarborgen.

vs 2.2.14 Verbindingen mogen alleen worden aangelegd door vakbekwaam personeel. De vakbekwaamheid moet aantoonbaar kunnen worden gemaakt door bijvoorbeeld (opleidings)certificaten.

## 2.2.10 Drukontlasting leidingen

vs 2.2.15 Een leidingedeelte tussen twee afsluiters, waarin door het opsluiten van (vloeibaar) gas een ontoelaatbare drukverhoging kan ontstaan, moet zijn voorzien van drukontlastingsapparatuur die is verbonden met de centrale afblaasvoorziening.

## 2.2.11 Vulpunt van de LNG-opslagtank

vs 2.2.16 Het LNG-vulpunt van de LNG-opslagtank moet zich bovengronds bevinden.

vs 2.2.17 Het LNG-vulpunt moet doelmatig tegen aanrijding door voertuigen worden beschermd.

vs 2.2.18 Er moet bij het LNG-vulpunt van de opslagtank een voorziening zijn, waardoor de chauffeur van de LNG-tankwagen tijdens het vullen goed zicht heeft op het vullingsniveau (in volumepercentage) en de drukopbouw van de LNG-opslagtank en voldoende tijd beschikbaar heeft om in te grijpen in de vulhandeling voordat het maximaal toelaatbare vullingsniveau/drukniveau wordt bereikt.

vs 2.2.19 Een LNG-vulpunt moet zijn voorzien van metallische aansluitpunten zodat de LNG-tankwagen via het vulpunt een potentiaal vereffening (aarding) heeft, met als doel om verschil in electrostatische oplading tussen de LNG-tankwagen en de LNG-opslagtank op te heffen.

vs 2.2.20 Er moet een terugslagklep zijn geïnstalleerd in de vulleiding naar de LNG-opslagtank voor de eindafsluiter van de vloeistofleiding.

## 2.2.12 Afscherming tegen onbevoegden

vs 2.2.21 De LNG-afleverinstallatie (m.u.v. de afleverzuil), moet op een doelmatige wijze worden beschermd tegen toegang door onbevoegden d.m.v. een scheidingsconstructie.

### *Toelichting:*

*De scheidingsconstructie om de afleverinstallatie moet minimaal twee deuren hebben die zijn voorzien van een panieksluiting. Op de scheidingsconstructie moet naast elke deur op duidelijke wijze door ten minste 50 mm hoge letters zijn aangegeven: 'ROKEN EN VUUR VERBODEN' of moet een overeenkomstig veiligheidssymbool volgens het Besluit Veiligheids- en Gezondheidssignalering (Staatsblad 530, okt. 1993) zijn aangebracht. Op de buitenzijde van de scheidingsconstructie moeten de opschriften 'VERBODEN VOOR ONBEVOEGDEN' en*

'OPSLAG VLOEIBAAR AARDGAS' zijn aangebracht evenals de telefoonnummers bij calamiteiten.

vs 2.2.22 De deuren van de scheidingsconstructie moeten gesloten zijn, behalve gedurende de tijd voor het verrichten van werkzaamheden door daartoe bevoegde personen binnen de scheidingsconstructie.

vs 2.2.23 Binnen de scheidingsconstructie rondom de LNG-opslagtank(s) mag geen brandgevaarlijk materiaal of brandgevaarlijke begroeiing aanwezig zijn. De scheidingsconstructie mag geheel of gedeeltelijk worden uitgevoerd als een muur, mits is gezorgd voor voldoende ventilatie volgens NPR 7910.

## 2.3 Aanleg van (ondergronds) leidingwerk LNG-afleverinstallatie

### 2.3.1 Algemeen

Leidingen, appendages, opslagvaten en toebehoren vallen onder het Warenwetbesluit drukapparatuur. In deze paragraaf worden een aantal aanvullende voorschriften nader beschreven.

### 2.3.2 Aanleg (ondergrondse) leidingen en toebehoren

#### Algemeen

De toegepaste leidingmaterialen moeten voldoen aan het Warenwetbesluit drukapparatuur. De leidingen van een LNG-afleverinstallatie kunnen bovengronds zijn aangelegd danwel in een droge goot worden gelegd, danwel ondergronds mits voldoende beschermd tegen grondwater, chemische, thermische en mechanische invloeden.

#### LNG-leidingen in een droge goot

vs 2.3.1 Bij toepassen van een droge goot moet worden aangetoond dat deze constructie voldoende draagkrachtig is.

#### *Toelichting*

*De berekening van de constructie moet zijn gebaseerd op de resultaten van een grondmechanisch onderzoek conform NEN 3680.*

vs 2.3.2 De LNG-leidingen in de goot moeten uit één stuk zijn of gelast zijn uitgevoerd.

#### *Toelichting:*

*De leiding kan zijn voorzien van verschillende isolatieontwerpen (bijvoorbeeld cryogene of vacuum isolatie).*

vs 2.3.3 LNG-leidingen van een LNG-afleverinstallatie moeten beschermd zijn tegen chemische, mechanische en thermische invloeden.

vs 2.3.4 LNG-leidingen van een LNG-afleverinstallatie kunnen bovengronds zijn aangelegd. Indien dit niet mogelijk is, mogen deze leidingen in een (droge) goot zijn gelegd, danwel ondergronds mits voldoende beschermd tegen chemische en mechanische

invloeden.

vs 2.3.5 Ondergrondse LNG-leidingen voor LNG-afleverinstallaties moeten zodanig worden aangelegd dat er geen materiaalspanningen kunnen ontstaan ten gevolge van montage, verzakkingen of temperatuurverschillen.

*Toelichting:*

*Bij ondergrondse LNG-leidingen bestaat de mogelijkheid op bevroeringsverschijnselen van de bodem die een effect kunnen hebben op de beperking van de thermische krimp van de leiding. In het ontwerp behoort hier rekening mee te worden gehouden.*

vs 2.3.6 Indien de LNG-leidingen in een goot zijn gelegd, moet de uitvoering en de installatie van de goot zodanig zijn, dat deze onder normale klimatologische omstandigheden droog is en zodanig zijn uitgevoerd dat zich geen gas in de goot kan ophopen of zich vrijelijk door de goot kan verplaatsen. Bovendien moet de goot eenvoudig toegankelijk zijn voor visuele inspectie.

### Ondergronds leidingwerk

vs 2.3.7 De ondergrondse LNG-leidingen moeten dubbelwandig zijn uitgevoerd waarbij de buitenmantel dezelfde ontwerpcondities heeft als de productvoerende leiding.

*Toelichting:*

*Voorbeeld voor vacuumcondities: de dubbelwandigheid van de leiding behoort bestand te zijn tegen het product, de druk en de temperatuurcondities.*

vs 2.3.8 Er moet een lekdetectiesysteem aanwezig zijn dat gekoppeld is aan een alarmeringssysteem. Bij activering van het alarm moet dit signaal worden gemeld bij de beheerder(s) van het gebouw of terrein waarbij maatregelen direct moeten worden genomen.

vs 2.3.9 Ondergrondse leidingen moeten uitsluitend uit één stuk leiding bestaan of zijn gelast en moeten voorzien zijn van een corrosieprotectiesysteem dat de leidingen uitwendig tegen corrosie beschermt.

*Toelichting:*

*Lassen behoort te worden uitgevoerd door gekwalificeerde lassers conform bijvoorbeeld NEN-EN 287-1. Onderzoek aan lassen, indien vereist vanuit de richtlijn Drukapparatuur door niet-destructieve detectietechnieken behoort te worden uitgevoerd volgens een daartoe bestaande (inter)nationale norm, bijvoorbeeld NEN-EN 473.*

vs 2.3.10 Alle ondergrondse LNG-leidingen voor LNG-afleverinstallaties moeten worden gelegd in een rondom aangebrachte laag schoon zand van ten minste 0,1 m dikte. Dit zand moet vrijgemaakt zijn van stenen en andere harde voorwerpen. Ondergrondse LNG-leidingen moeten voldoende diep worden ingegraven om de te verwachten mechanische belastingen te kunnen weerstaan. De gronddekking moet ten minste 0,6 m bedragen.

*Toelichting:*

*Aan voorschrift vs 2.3.10 wordt in ieder geval voldaan indien de volgende maatregelen zijn getroffen: de ondergrondse LNG-leidingen zijn geïnstalleerd volgens BRL K901. Tijdens het*

*aanvullen van de leidingsleuven moet de uitwendige bekleding worden gecontroleerd met een stroommeting volgens BRL-K901.*

**Detectieruimte dubbelwandige ondergrondse LNG-leidingen**

vs 2.3.11 De detectieruimte moet op dichtheid worden gecontroleerd. Van het inregelen moet een schriftelijk bewijsstuk ter inzage te kunnen worden gegeven.

vs 2.3.12 Het detectiesysteem moet bestand zijn tegen het product, de druk en de temperatuurcondities.



## 3 De LNG-afleverinstallatie in werking

### 3.1 Inleiding

Voor het veilig in werking zijn van een LNG-afleverinstallatie is de bedrijfsvoering van groot belang. Hierbij is het essentieel dat verantwoordelijkheden duidelijk zijn vastgelegd. Bij een LNG-afleverinstallatie zijn in de regel de volgende personen betrokken: de eigenaar, de gebruiker, de beheerder, de installateur, de LNG-leverancier en de afnemer van LNG. Elk van de betrokkenen heeft eigen verantwoordelijkheden ten aanzien van het in werking hebben van de LNG-afleverinstallatie. In bijlage J wordt hier nader op ingegaan. Behalve het vastleggen van verantwoordelijkheden is een aantal andere aspecten relevant voor een veilige bedrijfsvoering.

Het gaat daarbij onder meer om de volgende zaken:

- het beheer van de LNG-afleverinstallatie;
- het uitvoeren van periodieke controles;
- het toezicht op de LNG-afleverinstallatie;
- het vullen van de LNG-opslagtank;
- het uitvoeren van werkzaamheden aan de LNG-afleverinstallatie.

In 3.2 tot en met 3.6 zijn een aantal specifieke onderwerpen die verband houden met de bedrijfsvoering nader toegelicht. Daarbij zijn voor zaken die niet in wetgeving zijn vastgelegd, maar die voor een veilige bedrijfsvoering essentieel zijn, aanvullende voorschriften opgenomen.

### 3.2 Algemene voorschriften

De voorschriften opgenomen in 3.2 zijn van toepassing op de gehele LNG-afleverinstallatie. Het vullen van gasflessen valt niet onder de werkingssfeer van PGS 33.

vs 3.2.1 Bij regulier bedrijf is de emissie van methaan aan de omgeving niet toegelaten. De LNG-afleverinstallatie moet een voorziening hebben om het boil-off gas op te vangen of om de vorming van boil-off gas te voorkomen. De afleverzuil moet voorzien zijn van een dampretoursysteem, welke het vrijgekomen gas opvangt, of van een volledig gesloten systeem zonder dampretoursysteem.

*Toelichting:*

*Dit kan worden bewerkstelligd door het opvangen in een CNG buffer, waarbij aan voorschrift vs 3.6.2 moet worden voldaan, of recondensering van het gevormde boil-off gas.*

vs 3.2.2 De gebruiker van de inrichting of een door de gebruiker van de inrichting aangewezen en geïnstrueerde persoon is verantwoordelijk voor het beheer van een LNG-afleverinstallatie.

vs 3.2.3 Indien de inrichting niet is geopend voor de aflevering van LNG, moeten alle

afsluiters zich in de veilige stand bevinden.

*Toelichting:*

*Het gaat hier om de afsluiters die zich bevinden tussen de LNG-opslag tanks en de LNG-afleverinstallatie. Afsluiters in de LNG-leiding tussen LNG-opslag tanks en het vulpunt vallen niet onder deze bepaling. Wanneer geen LNG wordt afgeleverd moet deze installatie zich in een veilige toestand bevinden. Dit betekent dat vloeistofafsluiters gesloten zijn en gasretourleidingen voorzien zijn van terugslagkleppen. Uitzondering hierop zijn schakelingen/regelingen die nodig zijn om de installatie koud te houden. De openingstijd van deze afsluiters tijdens koud maak regelingen/cyclussen behoort gelimiteerd te zijn tot een zeer beperkte tijd, 2 tot 3 min.*

vs 3.2.4 Het afleveren aan losse wisselreservoirs is niet toegelaten.

*Toelichting:*

*Er is nog geen ervaring met LNG-wisselreservoirs voor voertuigen. Daarom is daarover (momenteel) in deze PGS niets opgenomen. Indien dit toch van toepassing is, behoren hiervoor specifieke afspraken met het bevoegd gezag te worden opgenomen.*

### 3.3 Het vullen van de LNG-opslagtank

#### 3.3.1 Inleiding vullen van de LNG-opslagtank

##### **Algemeen**

Bij LNG-afleverinstallaties is het vullen van de LNG-opslagtank de activiteit met het grootste risico. In dit kader zijn ruimtelijke aspecten als de locatie van de opstelplaats van de LNG-tankwagen en de interne afstanden van groot belang. Daarbij gaat het ook om de bereikbaarheid van het reservoir en het vulpunt en de toegankelijkheid van de opstelplaats voor de LNG-tankwagen. De LNG-tankwagen moet onbelemmerd de losplaats kunnen bereiken en verlaten. Deze ruimtelijke aspecten en de minimaal aan te houden afstanden van de LNG-tankwagen tot objecten binnen de inrichting zijn beschreven in hoofdstuk 5.

Naast deze ruimtelijke aspecten moeten de losprocedure en veiligheidsvoorzieningen op de LNG-tankwagen, in combinatie met bij de LNG-afleverinstallatie aangebrachte voorzieningen, een adequaat veiligheidsniveau tijdens het vullen van het reservoir garanderen.

##### **Eisen voor het toeleveren door de LNG-tankwagen**

De veiligheidseisen aan een LNG-tankwagen zijn vastgelegd in het ADR.

Deze richtlijn bevat echter enkele aanvullende veiligheidseisen, die in de Nederlandse situatie nodig zijn voor het veilig vullen van de LNG-opslagtank van een LNG-afleverinstallatie. Omdat een LNG-tankwagen tijdens het laden of lossen van LNG onderdeel uitmaakt van de inrichting, kan een deel van deze veiligheidsvoorzieningen worden verlangd op grond van de vergunning of algemene regels die voor die inrichtingen gelden. Voor zover mogelijk en relevant zijn voorschriften hiertoe in onderliggende publicatie opgenomen:

- eisen ten aanzien van de losslang (zie vs 3.3.8);
- procedure voor het lossen van de LNG-tankwagen (zie bijlage E).

vs 3.3.1 De te lossen LNG-tankwagen moet in de wegrichting zijn opgesteld, zodanig dat deze in geval van nood zonder manoeuvreren kan wegrijden naar de openbare weg. De route moet worden vrijgehouden voor het wegrijden van de LNG-tankwagen die LNG levert aan de LNG-opslagtank.

### Het vullen van de LNG-opslagtank

Voor het vullen van de LNG-opslagtank is essentieel dat dit uitsluitend plaatsvindt door en onder verantwoordelijkheid van de chauffeur van de tankwagen, na verkregen toestemming van de verantwoordelijke beheerder van de LNG-afleverinstallatie. Dit betekent niet dat de verantwoordelijke beheerder te allen tijde tijdens het lossen aanwezig moet zijn. In sommige gevallen is nachtelijk lossen, bijvoorbeeld ten gevolge van geldende venstertijden, namelijk gewenst. Op die momenten zal er niet altijd personeel aanwezig zijn.

vs 3.3.2 Voor de toelevering van de LNG-tankwagen aan de opslagtank moet de chauffeur tijdens het vulproces aanwezig zijn. Om dit te waarborgen moet de LNG-afleverinstallatie zijn uitgevoerd met een dodemansknop die om de 3 min moet worden geactiveerd. Indien de dodemansknop niet tijdig wordt geactiveerd, stopt de pomp en/of sluit de toelevering automatisch af.

Bij het lossen moet worden gewerkt volgens een vaste procedure. Deze procedure bevat naast technische aanwijzingen ook instructies voor de LNG-tankwagenchauffeur, zoals:

- voordat het vullen van de LNG-opslagtank wordt gestart, moet de chauffeur ervan overtuigd zijn dat de situatie in de omgeving voldoende veilig is, en
- tijdens het vullen van de LNG-opslagtank moet de chauffeur de bedieningsorganen van de LNG-tankwagen kunnen besturen en nagaan dat de maximaal toelaatbare vulling van het reservoir niet wordt overschreden.

vs 3.3.3 Bij het vulpunt moet duidelijk zijn aangegeven wat de maximale vulgraad van de opslagtank is.

vs 3.3.4 In een LNG-opslagtank mag het maximale vloeistofvolume niet hoger zijn dan 95 % van het werkelijke tankvolume. Hierbij moet rekening worden gehouden met de expansie van de vloeistof tijdens de verblijftijd. Indien er geen maatregelen worden genomen om dit te borgen, moet de maximale vulgraad worden bepaald op basis van ADR. Zie bijlage I voor een voorbeeldberekening van de maximale vulgraad conform ADR.

vs 3.3.5 Zodra het maximaal toelaatbare vullingsniveau wordt bereikt, moet het vullen automatisch worden gestopt (zie vs 2.2.5).

### 3.3.2 Aanvullende voorschriften voor het vullen van de LNG-opslagtank

vs 3.3.6 De procedure voor het vullen van een LNG-opslagtank bij een LNG-afleverinstallatie voor motorvoertuigen moet zijn vastgelegd (zie bijvoorbeeld bijlage E).

vs 3.3.7 Bij het afkoppelen van de losslang mag vrijwel geen (L)NG ontsnappen. Eventueel ontsnapte (L)NG moet via een veilige afvoervoorziening worden afgevoerd. De maximale hoeveelheid 'gasvormig' LNG die mag vrijkomen, mag de maximale inhoud van de losslang niet overschrijden.

vs 3.3.8 De losslang moet ten minste één maal per drie jaar worden vernieuwd, tenzij uit de periodieke visuele inspectie blijkt dat vernieuwing eerder noodzakelijk is. Deze vernieuwing kan achterwege blijven indien de losslang na deze drie jaar op deugdelijkheid wordt gecontroleerd en hydraulisch wordt beproefd overeenkomstig NEN-EN 12434 of NEN-EN 13766. Indien bij deze beproeving gebreken optreden moet alsnog voor vernieuwing van de slang worden gezorgd. Deze beproeving moet vervolgens jaarlijks worden herhaald. De beproeving kan door of namens de exploitant van de LNG-tankwagen of de beheerder van de LNG-afleverinstallatie worden uitgevoerd. Van deze beproeving moet een schriftelijke, gedagtekende, verklaring zijn opgemaakt. Deze verklaring moet desgevraagd door de LNG-tankwagen chauffeur kunnen worden getoond. Daarnaast kan de fabrikant van deze slangen eisen stellen t.a.v. levensduur, inspectie en onderhoud. De aanwijzingen van de fabrikant moeten worden gevolgd.

*Toelichting:*

*Conform de huidige praktijk en het ADR wordt de losslang periodiek visueel gecontroleerd. Om deze reden zijn geen voorschriften betreffende de visuele inspecties opgenomen. Op basis van deze visuele inspecties (UV-aantasting, haarscheurtjes) wordt de slang in de regel preventief vervangen binnen de eerste zes jaar. Na het derde jaar is dit vaker het geval dan in de eerste drie jaren. Bij het vaststellen van de risicoafstanden tot externe objecten in het REVI is rekening gehouden met een zekere faalkans van de losslang. Deze faalkans is rekenkundig direct gerelateerd aan de beproevingsfrequentie. Uit berekeningen van het RIVM is gebleken dat de in dit voorschrift genoemde beproevingsfrequentie aansluit bij de gehanteerde faalkans, waarbij rekening is gehouden met de nodige onzekerheden (gebruiksfrequentie, weersomstandigheden, levensduur, gebruik door professionals).*

vs 3.3.9 De vloeistofleiding bestemd voor het vullen van de LNG-opslagtank moet bij het LNG-vulpunt voorzien zijn van een afsluiter. Deze afsluiter(s) moet(en) deugdelijk zijn ondersteund en mag (mogen) niet door onbevoegden kunnen worden bediend.

vs 3.3.10 Het lossen van een LNG-tankwagen mag niet geschieden gelijktijdig met het binnen dezelfde inrichting lossen van een tankwagen met andere motorbrandstoffen, tenzij de LNG-tankwagen zich op meer dan 25 m afstand bevindt van de andere tankwagen.

vs 3.3.11 De motor van de LNG-tankwagen mag niet in werking zijn tijdens het aan- en afkoppelen van de voor het vullen benodigde losslang of losarm. De motor mag tijdens het vullen slechts in werking zijn, indien dit noodzakelijk is voor het vullen van de LNG-opslagtank. De mechanische rem van LNG-tankwagen moet bij het afleveren aan de LNG-opslagtank in werking zijn.

vs 3.3.12 Het vullen van de LNG-opslagtank mag niet mogelijk zijn alvorens de verbinding tussen de bedieningsorganen van de afsluiters van de te lossen LNG-tankwagen en de noodstopvoorziening van de afsluiters van de LNG-opslagtank tot stand is gebracht. De in de vulleiding aanwezige op afstand bedienbare afsluiter mag slechts tijdens het vulproces zijn geopend.

## 3.4 De aflevering van LNG

### 3.4.1 Voorschriften voor de aflevering van LNG

#### Algemeen

vs 3.4.1 Bij de aflevering van LNG moet gebruik worden gemaakt van adequate persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) waaronder ten minste een veiligheidsbril en handschoenen, beide geschikt voor omgang met cryogene stoffen. Ook moet aandacht worden besteed aan beschermende kleding. De PBM's moeten zijn voorzien van een CE-markering.

vs 3.4.2 Het volgende opschrift is op de afleverinstallatie (dispenser) aangebracht:

- 'MOTOR AFZETTEN';
- 'ROKEN EN OPEN VUUR VERBODEN'.

Indien pictogrammen worden toegepast, moeten deze voldoen aan een daarvoor vastgestelde internationale standaard, dan wel ook zijn voorzien van het opschrift. Ter plaatse van de afleverinstallatie en de voertuigen die brandstof of andere vloeistoffen laden of lossen moet voldoende licht aanwezig zijn om de benodigde handelingen veilig te kunnen verrichten. De gehele inrichting moet tijdens het laden en lossen dusdanig zijn verlicht, dat voldoende overzicht gewaarborgd is.

vs 3.4.3 Bij de opstelplaats van een tankend voertuig is ten minste één poederbrandblustoestel met 9 kg poeder aanwezig om een beginnende brand effectief te kunnen bestrijden. Indien meer voertuigen gelijktijdig kunnen tanken is elke opstelplaats voorzien van ten minste één poederbrandblustoestel volgens bovenstaande specificatie. Zie ook vs. 5.6.1.

#### *Toelichting:*

*Hierbij worden alleen de blusmiddelen bedoeld ten behoeve van de afleverzuil. Brandblusvoorzieningen in een bouwwerk (zoals de shop/kiosk) vallen onder het Gebruiksbesluit. Het aantal opstelplaatsen komt overeen met het aantal voertuigen dat gelijktijdig kan tanken.*

vs 3.4.4 Het brandblustoestel kan onbelemmerd worden bereikt en is steeds voor onmiddellijk gebruik beschikbaar en is binnen 5 m van de desbetreffende afleverzuil opgesteld.

#### **Voorschriften voor de aflevering aan motorvoertuigen**

##### **Algemeen**

De motor van het voertuig waaraan wordt afgeleverd, moet altijd buiten werking zijn gesteld vóór het aankoppelen van de afleverslang en indien aanwezig dampretourslang. De motor van het voertuig waaraan werd afgeleverd mag niet eerder in werking worden gesteld, dan nadat bovengenoemde slangen zijn afgekoppeld en opgeborgen.

vs 3.4.5 Wanneer geen LNG wordt afgeleverd, moet de installatie zich in een veilige toestand bevinden.

**Toelichting:**

*Dit betekent dat alle vloeistofafsluiters gesloten zijn en gasretourleidingen zijn voorzien van terugslagkleppen, met uitzondering hierop van schakelingen/regelingen die nodig zijn om de installatie koud en op een aanvaardbare druk te houden.*

vs 3.4.6 Wanneer de LNG-afleverinstallatie buiten werking is gesteld, moet het van de installatie deel uitmakende elektronische regel- en beveiligingssysteem zodanig zijn geschakeld dat de aflevering van LNG niet mogelijk is. De beveiligings- en alarmeringsapparatuur moet echter onverminderd voor onmiddellijk gebruik gereed zijn.

**Ventilatie afleverzuil**

vs 3.4.7 De afleverzuil (dispenser) moet zowel aan de onderzijde als aan de bovenzijde voorzien zijn van twee tegenover elkaar liggende ventilatieopeningen.

**Toelichting:**

*Als de afleverzuil is voorzien van een kast, moet deze zowel aan de onderzijde als aan de bovenzijde van de verticale wand zijn voorzien van twee tegenover elkaar liggende ventilatieopeningen waarvan de gezamenlijke doorlaat niet kleiner mag zijn dan 50 cm<sup>2</sup>.*

**Dodemansknop**

vs 3.4.8 Aan of in de afleverzuil (dispenser) moet een knop of handgreep zijn aangebracht die zo moet zijn ingericht dat aflevering van LNG alléén kan plaatsvinden door het met de hand indrukken van deze knop. Deze knop is zodanig uitgevoerd dat deze uitsluitend met de hand kan worden bediend. Bij het wegvallen van de druk op de knop of handgreep moet de aflevering van LNG na maximaal 3 s worden gestopt (zogenoemde 'Dodemansknop'). Wanneer de voertuigtank volledig is gevuld, moet de dispenser direct afslaan, op bijvoorbeeld maximale druk of minimale flow. Het is toegelaten om de dodemansknop zodanig uit voeren dat loslaten gedurende maximaal 2 s mogelijk is om bijvoorbeeld van hand te kunnen wisselen. Gelijkaardige voorzieningen moeten ter goedkeuring worden voorgelegd aan het bevoegd gezag.

**Breekkoppeling en dampretourslang**

vs 3.4.9 Een afleverzuil (dispenser) met afleverslang en dampretourslang moet zijn voorzien van een breekkoppeling. De breekkoppeling is voorzien van een afsluitklep waardoor bij breuk van een slang uitstroom van LNG of damp niet mogelijk is bij heersende installatiedruk. De dampretourslang is voorzien van een terugslagklep waardoor damp vanuit de buffer van de afleverzuil niet terug kan stromen naar de voertuigtank.

**Afleverslang en dampretourslang**

vs 3.4.10 De afleverslang en de dampretourslang voor LNG mogen niet langer zijn dan 5 m, doch moeten ten minste 3 m lang zijn.

vs 3.4.11 De afleverslang en dampretourslang moeten voldoen aan NEN-EN 12434 of NEN-EN 13766. De afleverslang voor LNG moet anders gemarkeerd zijn dan de dampretourslang.

**Nozzle**

vs 3.4.12 Bij de aflevering van LNG aan een voertuig, wordt gebruik gemaakt van nozzles. Deze nozzles worden alleen geopend bij koppeling aan de LNG-opslagtank zodanig dat ze bij het ontkoppelen van de slang automatisch én onmiddellijk sluiten. De nozzles zijn zodanig uitgevoerd dat voor het afleveren van LNG, het potentiaalverschil tussen de LNG afleverinstallatie en de tank van het voertuig wordt opgeheven.

**Bedieningsinstructie**

vs 3.4.13 De afleverzuil moet zijn voorzien van een duidelijke bedieningsinstructie. Deze instructie is permanent en duidelijk zichtbaar en leesbaar aangebracht. De instructie is voor de afnemer op begrijpelijke wijze weergegeven, met pictogrammen en/of tekst in ten minste de Nederlandse taal.

**Aanrijbeveiliging**

vs 3.4.14 De afleverzuil moet doelmatig tegen aanrijding door voertuigen worden beschermd.

**Noodstop**

vs 3.4.15 De afleverzuil is voorzien van een noodstopvoorziening die bedienbaar is op de afleverzuil en nabij het vulpunt.

### 3.4.2 Voorschriften voor toezicht bij LNG-afleverinstallaties en – afleverautomaten

In de Arbeidsomstandighedenwet is vastgelegd dat werknemers jonger dan 18 jaar risicovolle werkzaamheden alleen onder deskundig toezicht mogen uitvoeren. Daarnaast geldt dat werkzaamheden en verantwoordelijkheden moeten passen bij de aan de jeugdige leeftijd inherente beperkte werkervaring en onvoltooide lichamelijke en geestelijke ontwikkeling van deze werknemers. Het houden van toezicht op de aflevering van LNG mag daarom alleen worden uitgevoerd door personen van 18 jaar en ouder.

vs 3.4.16 De toezichthoudende persoon moet 18 jaar of ouder zijn en moet van de beheerder van de inrichting instructies hebben gehad over het veilig bedienen van de afleverinstallatie en het uitvoeren van het noodplan in geval van calamiteiten. Deze persoon moet zicht hebben op de aflevering van LNG. Verder moet de toezichthoudende persoon de afleverinstallatie fysiek vrijgeven voor de aflevering van LNG. Indien geen toezicht wordt gehouden, moet de afleverinstallatie zijn geblokkeerd. De beheerder moet een registratie van geïnstrueerde afnemers bijhouden.

*Toelichting*

*Onder direct toezicht wordt verstaan dat toezichthoudende persoon binnen de inrichting aanwezig is.*

vs 3.4.17 Bij het afleveren van LNG zonder direct toezicht via een LNG-afleverautomaat, moet de LNG-afleverinstallatie zijn uitgevoerd met de volgende voorzieningen:

- a) een voorziening die aflevering slechts mogelijk maakt en de installatie vrijgeeft voor gebruik na identificatie van de toegelaten afnemer (zie ook vs 3.4.19);
- b) een voorziening die de gegevens van de aflevering zoals bedoeld in vs 3.4.20

- registreert;
- c) een oproepknop, praatpaal of gelijkwaardige andere voorziening waarmee de gebruiker of door de gebruiker aangewezen persoon kan worden opgeroepen en gecommuniceerd tijdens openingstijden. Deze voorziening moet nabij de afleverzuil op een duidelijk zichtbare plaats zijn aangebracht. De organisatie van het meldingssysteem moet duidelijk en inzichtelijk zijn vastgelegd door de gebruiker;
  - d) in de nabijheid van de afleverinstallatie en op een gemakkelijk bereikbare plaats moet een noodstopvoorziening zijn geplaatst. Bij activering van de noodstopvoorziening moeten de vloeistofafsluiters in veilige toestand gaan binnen 15 s en moeten draaiende delen worden afgeschakeld van spanning, daarnaast moet de gebruiker of door de gebruiker aangewezen persoon automatisch worden gealarmeerd. Hierbij geldt ook het bovenstaande lid c). Bij een 'onbemand' station, waar de chauffeur ook de taak heeft om toezicht te houden, is hij degene die de noodstop of oproepknop indrukt. Hiermee moet in de organisatie van het meldingssysteem rekening worden gehouden.

**Toelichting:**

*De toezichthoudende persoon kan ook de chauffeur zijn.*

vs 3.4.18 De LNG-afleverinstallatie moet zijn uitgevoerd met een voorziening die controleert of de ingestelde afleverdruk niet hoger is dan de ontwerpdruk van het aangekoppelde voertuig. De toezichthoudende persoon moet zich ervan vergewissen dat de afleverdruk overeenkomt met de druk van het voertuig. Hiervoor moet een voorziening worden aangebracht die voorkomt dat een hoge-afleverdruk-systeem wordt gekoppeld aan een voertuig met een lage-druk-systeem. Dit kan bijvoorbeeld door een 'Radio-frequency identification-systeem' (RFID-systeem), een aangepaste vulkoppeling of een elektronisch beveiligingssysteem.

### 3.4.3 Voorschriften voor afnemers van LNG

vs 3.4.19 De aflevering van LNG mag uitsluitend geschieden door een afnemer die door de beheerder van de inrichting is geregistreerd als toegelaten afnemer.

vs 3.4.20 De beheerder van de inrichting moet bij deze registratie in een door de afnemer te tekenen verklaring vastleggen dat:

- a) de afnemer bekend is met en zich zal houden aan de volgende instructies bij de aflevering van LNG:
  - op het terrein van de LNG-afleverinstallatie is roken en open vuur verboden;
  - alvorens de slangverbinding tussen de afleverinstallatie en de LNG-voertuigtank tot stand wordt gebracht, moet de motor van het voertuig buiten werking zijn gesteld;
  - de slangverbinding of verbinding met een vularm moet deugdelijk tot stand zijn gebracht, waarbij het toepassen van andere dan door de vergunninghouder verstrekte hulpstukken is verboden;
  - nadat de slangverbinding of verbinding met vularm is losgekoppeld, moeten de slang en de slangkoppeling (nozzle) op de daarvoor bestemde plaats worden opgeborgen;
  - alleen vast in of aan het motorvoertuig gemonteerde LNG-voertuigtanks die bestemd zijn voor toevoer van LNG aan de motor van het voertuig mogen worden gevuld;- het vullen van andere (wissel)reservoirs is verboden;
- b) de afnemer (de persoon die de LNG-afleverinstallatie bedient) een



- praktijkinstructie heeft gehad voor het vullen van de LNG-voertuigtank met het afleversysteem van de vergunninghouder;
- c) de afnemer slechts toestemming heeft voor persoonlijk gebruik van de LNG-afleverinstallatie.

vs 3.4.21 De beheerder van de inrichting moet een registratie bijhouden van de door hem geaccepteerde afnemers (chauffeur en type voertuig) en de door hen getekende verklaringen (gebruiker/directeur/chauffeur).

vs 3.4.22 De beheerder van de inrichting moet van alle leveringen de volgende gegevens registreren:

- registratie gegevens van de afnemer;
- datum en tijd van de aflevering;
- afgeleverde hoeveelheid LNG.

Deze gegevens moeten gedurende ten minste twee weken worden bewaard.

#### *Toelichting*

*De bewaartermijn van twee weken heeft tot doel dat in geval van een incident of calamiteit kan worden nagegaan welke handelingen er op een bepaald tijdstip met de LNG-afleverinstallatie zijn verricht en door wie.*

vs 3.4.23 Een mobiele telefoon (ook DECT) kan vonkvorming veroorzaken en mag daarom tijdens de aflevering van LNG en in geval van een incident met LNG niet worden gebruikt. Een duidelijk zichtbaar verbodsbord moet zijn geplaatst.

#### *Toelichting:*

*Om deze reden is een vaste telefoonlijn of verbinding met de meldkamer of het onderhoudsbedrijf noodzakelijk.*

### 3.4.4 Voorschriften voor de werking van LNG-afleverinstallaties en -automaten

vs 3.4.24 Het in werking stellen van de LNG-afleverinstallatie en het opheffen van de vergrendeling nadat het beveiligingssysteem heeft gewerkt mag uitsluitend geschieden door de beheerder van de inrichting of een door de beheerder van de inrichting aangewezen en geïnstrueerde persoon. De installatie moet zodanig zijn uitgevoerd dat het (opnieuw) in werking stellen slechts door de hiervoor aangewezen persoon kan geschieden.

vs 3.4.25 De in werking gestelde LNG-afleverinstallatie moet zodanig zijn dat:

- a) indien geen LNG wordt afgeleverd:
- de identificatie- en registratievoorziening voor gebruik gereed is;
  - de noodknop en de oproepinstallatie voor gebruik gereed zijn;
  - de beveiligingsvoorzieningen, zoals de temperatuurgevoelige elementen in de panelen van de afleverinstallatie, de beveiliging op het niet gesloten zijn van de op afstand bedienbare afsluiters, de thermische beveiliging van de pompmotor en de beveiliging tegen te lage druk in de vloeistofafvoerleiding, voor gebruik gereed zijn;
  - de gasdetectie actief is;

- b) tijdens de aflevering van LNG:
- de identificatie- en registratievoorziening is geactiveerd;
  - de op afstand bedienbare afsluiters zijn geopend;
  - de 'dodemanskop' is ingedrukt;
  - de pompmotor aan het elektrische net is gekoppeld;
  - de noodknop en de oproepinstallatie voor gebruik gereed zijn;
  - de beveiligingsvoorzieningen, zoals de temperatuurgevoelige elementen in de panelen van de afleverinstallatie, de thermische beveiliging van de pompmotor en de beveiliging tegen te lage druk in de vloeistofafvoerleiding, voor gebruik gereed zijn;
  - de gasdetectie actief is;
- c) bij beëindiging van de aflevering van LNG, hetgeen geschiedt door het loslaten van de 'dodemanskop', de installatie en het beveiligingssysteem gaan naar de situatie zoals vermeld onder a);
- d) bij incidenten:
- de installatie automatisch buiten werking wordt gesteld en vergrendeld wanneer de automatisch werkende beveiligingsvoorzieningen, zoals de temperatuurgevoelige elementen/gasdetectie in de panelen van de afleverinstallatie, de thermische beveiliging van de pompmotor, de beveiliging tegen het niet gesloten zijn van de op afstand bedienbare afsluiters en de beveiliging tegen te lage druk in de vloeistofafvoerleiding, zijn geactiveerd;
  - de installatie automatisch buiten werking wordt gesteld en vergrendeld indien de noodknop wordt bediend;
  - de indicatie van het buiten werking of defect zijn van de installatie voor de afnemer duidelijk zichtbaar wordt;
  - de beheerder van de inrichting of een door de beheerder van de inrichting aangewezen en geïnstrueerde persoon automatisch en in ieder geval akoestisch wordt gealarmeerd wanneer de noodknop is bediend en/of de temperatuurgevoelige elementen in de panelen van de afleverinstallatie en/of de beveiliging tegen het niet gesloten zijn van de op afstand bedienbare afsluiters zijn geactiveerd;
  - de beheerder van de inrichting of een door de beheerder van de inrichting aangewezen en geïnstrueerde persoon kan worden gewaarschuwd via de oproepinstallatie.

vs 3.4.26 De LNG-afleverzuil (dispenser) moet buiten werking zijn gesteld wanneer de toezichthoudende persoon van de inrichting of een door de beheerder van de inrichting aangewezen en geïnstrueerde persoon niet in de inrichting aanwezig is of niet oproepbaar is of niet binnen 3 min ter plaatse van de installatie aanwezig kan zijn.

vs 3.4.27 De LNG-afleverinstallatie moet buiten werking gesteld blijven indien de beveiligingen in werking zijn geweest en de oorzaak daarvan nog niet is verholpen.

vs 3.4.28 Wanneer de installatie buiten gebruik is, moet hiervan een voor de afnemer duidelijke zichtbare indicatie aanwezig zijn.

## 3.5 Werkzaamheden aan de LNG-opslagtank en appendages

### 3.5.1 Inleiding werkzaamheden aan de LNG-opslagtank

Voorafgaand aan de werkzaamheden beoordeelt de geaccrediteerde installateur of het nodig is dat het reservoir volledig gasvrij moet worden gemaakt, uitsluitend drukvrij moet worden gemaakt of dat de werkzaamheden met een reservoir onder druk kunnen worden uitgevoerd.

*Toelichting:*

*Het drukloos en gasvrij maken van een LNG-opslagtank behoort alleen plaats te vinden als er onderhouds- of reparatiewerkzaamheden zijn aan de opslagtank zelf of het leidingwerk en afsluiters en veiligheden die in directe verbinding staan met de LNG-opslagtank.*

Inspectie en keuring van grotere LNG-opslagtanks worden uitgevoerd op de gebruikslocatie, evenals het ingassen na eerste plaatsing en uitvoeren van onderhoud en het ontgassen voorafgaand aan het uitvoeren van onderhoud.

Het verwijderen of verplaatsen van een LNG-opslagtank mag uitsluitend worden uitgevoerd indien alle vloeistof uit het reservoir is verwijderd. Dit moet ter plekke van de opstelling plaatsvinden door een daarin gespecialiseerd bedrijf. De wijze waarop werkzaamheden aan de LNG-opslagtank veilig moeten worden uitgevoerd zijn niet in wetgeving verankerd, reden waarom er in de volgende paragraaf voorschriften hiervoor zijn opgenomen.

### 3.5.2 Voorschriften voor werkzaamheden aan de LNG-afleverinstallatie

vs 3.5.1 Bij het uitvoeren van werkzaamheden aan een LNG afleverinstallatie op de gebruikslocatie moet de controlelijst uit bijlage F, of een daarmee vergelijkbaar document, worden ingevuld. De ingevulde controlelijst moet tijdens de werkzaamheden kunnen worden getoond. De uit de ingevulde controlelijst voortvloeiende maatregelen ter bevordering van de veiligheid moeten worden getroffen.

*Toelichting:*

*Het invullen van een controlelijst is in ieder geval van belang bij het uitvoeren van werkzaamheden zoals ingassen en gasvrij maken, verwisselen van een dompelpomp en verwisselen van veerveiligheden. Echter ook bij andere werkzaamheden (aan bijvoorbeeld de afleverinstallatie) is het mogelijk dat er LNG vrijkomt en deze controlelijst moet worden toegepast. De controlelijst heeft als doel het waarborgen van een veilige situatie tijdens het uitvoeren van werkzaamheden waarbij LNG kan vrijkomen. Deze controlelijst bevat geen technische informatie over de uitgevoerde werkzaamheden. Om die reden is het niet noodzakelijk de controlelijsten in het logboek van de installatie te bewaren. Wel moet informatie over de uitgevoerde werkzaamheden in het logboek worden opgenomen.*

vs 3.5.2 Het ingassen/in werking stellen van een LNG-afleverinstallatie moet worden uitgevoerd volgens een hiervoor geëigende procedure.

vs 3.5.3 Het gasvrij maken van een LNG-afleverinstallatie moet worden uitgevoerd volgens een hiervoor geëigende procedure.

vs 3.5.4 Het verwisselen van een pomp van een LNG-opslagtank moet worden uitgevoerd volgens een hiervoor geëigende procedure.

vs 3.5.5 Het verwisselen van een veiligheidsklep van een LNG-opslagtank mag alleen worden uitgevoerd indien de opslagtank is ontgast. Van deze methode mag worden afgeweken indien hier een alternatieve, door de aangewezen keuringsinstelling (AKI) erkende, methodiek voor wordt toegepast.

*Toelichting:*

Voor bovengrondse LNG-opslag tanks geldt dat dergelijke methodieken reeds gangbaar zijn (zie hiervoor een van de procedures opgenomen in bijlage I van deze richtlijn). Voor ondergrondse LNG-opslag tanks is er een methode in ontwikkeling waarbij de veiligheidsklep kan worden verwisseld zonder dat het reservoir wordt ontgast. Deze laatste is echter op het moment van publiceren van deze richtlijn (nog) niet erkend.

vs 3.5.6 Het plaatsen, verplaatsen of verwijderen van een LNG-opslagtank mag uitsluitend plaatsvinden in vloeistofvrije en aardgasvrije toestand.

### 3.6 Voorschriften voor de LCNG-installatie

Voor het produceren van CNG wordt de LNG eerst op druk gebracht en vervolgens via een verdamer vergast tot 25 MPa – 30 MPa CNG. Voordat de CNG wordt opgeslagen in een CNG-buffer moet aan een aantal voorschriften zijn voldaan.

vs 3.6.1 De LCNG-installatie moet voldoen aan het Warenwetbesluit drukapparatuur. Daarnaast moeten de componenten van de LCNG-installatie worden beoordeeld in de kwantitatieve risicoanalyse (QRA).

vs 3.6.2 Voordat het gas wordt geleverd aan de CNG-buffer moet de temperatuur van het gas minimaal 0 °C zijn.

*Toelichting:*

Te koud gas dat aan een CNG-buffer wordt geleverd kan verzwakking van het materiaal veroorzaken waardoor de buffer kan falen.

vs 3.6.3 Het gas dat aan de CNG-installatie wordt geleverd, moet vooraf zijn geodoriseerd.

vs 3.6.4 Indien het gas buiten de leveringspecificaties volgens PGS 25 en vs 3.6.2 en vs 3.6.3 valt, moet de levering aan het CNG-systeem automatisch worden stopgezet.

### 3.7 Monitoring van de LNG-afleverinstallatie

De LNG-afleverinstallatie zal onder normale omstandigheden geen continue monitoring nodig hebben. Echter in het geval van procesverstoringen kan ingrijpen nodig zijn om te voorkomen dat bijvoorbeeld de installatie onnodig lang koolwaterstoffen naar de atmosfeer zal uitstoten (venten) of in een noodstop-situatie terecht zal komen. Ook het niet goed functioneren van

verschillende procesonderdelen (bijvoorbeeld toeleveringspomp) kan worden veroorzaakt door proces-omstandigheden en niet door het mechanisch falen van het proces onderdeel.

vs 3.7.1 Iedere LNG-afleverinstallatie moet een systeem hebben waarmee verstoringen via een alarmerings- of notificatiesysteem kenbaar kunnen worden gemaakt aan een verantwoordelijk persoon (process controller). Het alarmerings- of notificatiesysteem en de verantwoordelijke persoon moeten beschikbaar zijn zolang de LNG-afleverinstallatie in werking is. Beschikbaarheid van de LNG-afleverinstallatie wordt bepaald door de aanwezigheid van LNG in de LNG-opslagtank.

vs 3.7.2 Voor ieder station moet een verantwoordelijk persoon aangewezen zijn, die beschikt over de vereiste competenties om storingen die optreden tijdens het in werking zijn van de LNG-afleverinstallatie, te kunnen interpreteren en mogelijk te kunnen verhelpen. Dit kan lokaal of op afstand plaatsvinden. Het vereiste kennisniveau van de aangewezen persoon is minimaal VAPRO A (crebo niveau 2).

## 4 Keuringen, onderhoud, registratie, inspectie en handhaving

### 4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de eisen ten aanzien van beoordeling, inspectie, keuring en onderhoud van LNG-afleverinstallaties (zijnde drukapparatuur volgens het Warenwetbesluit drukapparatuur).

Daarnaast bevat het de eisen met betrekking tot de registratie, documentatie en handhaving van deze aspecten.

Deze informatie is relevant voor de gebruiker van een LNG-afleverinstallatie en voor de aanvaarde keuringsinstellingen.

Niet alle voor de veiligheid van belang zijnde aspecten met betrekking tot onderhoud en inspectie van een LNG-afleverinstallatie zijn in wetgeving vastgelegd. Om deze reden bevat deze PGS aanvullende voorschriften. In dit hoofdstuk zijn de aanvullende voorschriften opgenomen voor onderhoud en inspecties en keuringen, die door externen worden uitgevoerd en verplicht zijn.

In de Europese richtlijn Drukapparatuur 97/23/EG (PED) is uitsluitend de beoordeling van de nieuwbouwfase en inspectie van de samenbouw van stationaire drukapparatuur geregeld. Keuring voor ingebruikneming (Kvl) en herkeuringen zijn op nationaal niveau geregeld in het Warenwetbesluit drukapparatuur. Daarbij is zoveel mogelijk aansluiting gezocht bij de Europese richtlijn. Keuringen en herkeuringen moeten worden uitgevoerd door een daarvoor aangewezen keuringsinstelling (AKI), ook bekend als notified bodies (NOBO) of aangewezen keuringsdienst van gebruikers (KVG). Mengsels van aardgas met lucht kunnen een explosieve atmosfeer vormen, die kan worden ontstoken door warmtebronnen bijv. vonken en dergelijke. Een LNG-afleverinstallatie en de directe omgeving daarvan moet om die reden voldoen aan eisen met betrekking tot explosieveiligheid. Relevant daarvoor zijn de twee Europese ATEX-richtlijnen, ATEX 95 en ATEX 137.

ATEX 95 heeft betrekking op de technische integriteit en bevat doelvoorschriften voor apparatuur en beveiligingssystemen die worden gebruikt op plaatsen met ontploffingsgevaar. De eisen zijn vooral van belang voor fabrikanten en importeurs van explosie veilig materieel. In Nederland is de ATEX 95 geïmplementeerd in het Warenwetbesluit explosie veilig materieel en in bijlage G nader toegelicht. ATEX 137 beschrijft hoe veilig kan worden gewerkt in een omgeving waar ontploffingsgevaar heerst. ATEX 137 is geïmplementeerd in hoofdstuk 3 Inrichting Arbeidsplaatsen van het Arbeidsomstandighedenbesluit. Hierin zijn onder meer de volgende verplichtingen voor werkgevers opgenomen:

- het beoordelen van explosierisico's (risico-inventarisatie en -evaluatie);
- het indelen van gebieden waar explosieve atmosferen kunnen voorkomen in gevarenezones;

- het nemen van zowel technische als organisatorische maatregelen in gevarenczones;
- het informeren van medewerkers en
- het vastleggen van bovenstaande in een explosie veiligheidsdocument.

Regels voor het opstellen van een explosie veiligheidsdocument en hoe een werkgever moet omgaan met explosie veiligheid zijn te vinden in de rubriek 'Veilig werken — Explosieve Atmosfeer', zie bijlage K: ref. [3].

## 4.2 Keuringen

### 4.2.1 Inleiding

Een samenbouw moet voldoen aan artikel 12 en 12a van het Warenwetbesluit drukapparatuur hetgeen inhoudt dat de beoordelingen en keuringen die moeten worden uitgevoerd bij een samenstel (toetsing aan de essentiële veiligheidseisen) tevens gelden voor een druksysteem.

*Toelichting:*

*Beoordelingen en keuringen behoren te worden uitgevoerd door de NOBO, AKI of KVG.*

Na de beoordeling van overeenstemming van de installatie wordt bekeken of de totale samenbouw ofwel de afzonderlijke drukapparaten (opdelen/fileren) een keuring voor ingebruikneming (Kvl) moeten ondergaan. TOELICHTING Onder keuring vallen nieuwbouw, keuringen voor ingebruikneming en gebruiksfasekeuringen (periodieke herbeoordeling, tussentijdse inspecties, wijzigingen en reparaties). Voor al deze genoemde keuringen is de gebruiker en/of de fabrikant verantwoordelijk.

### 4.2.2 Nieuwbouw

De samenbouw van alle componenten van een LNG-afleverinstallatie moet zijn goedgekeurd door een aangewezen en aangemelde keuringsinstantie (NOBO) volgens het Warenwetbesluit drukapparatuur. Alle componenten moeten voldoen aan de Europese richtlijn Drukapparatuur en moet op grond daarvan zijn voorzien van CE-markering met het Nobo-nummer van de Nobo die toezicht heeft uitgevoerd.

De beoordeling van de samenbouw tot een installatie is beschreven in PRD katern 2-1 en gebeurt door beschouwing van een zevental stappen, namelijk:

1. Basisontwerp van de samenbouw.
2. Bepaling ontwerp condities per drukapparaat.
3. Ontwerp van de drukapparaten.
4. Fabricage en eindcontrole van de drukapparaten.
5. Detailontwerp van de samenbouw.
6. Fabricage en eindcontrole van de samenbouw.
7. Overdracht van samenbouw naar de keuring voor ingebruikneming (Kvl).

### 4.2.3 Keuringen voor ingebruikneming

Er zijn bij ingebruikneming drie keuringregimes te onderscheiden:

- Warenwetbesluit drukapparatuur (Kvl);
- Warenwet explosieveilig materieel (ATEX 95);
- Arbeidsomstandighedenbesluit (ATEX 137).

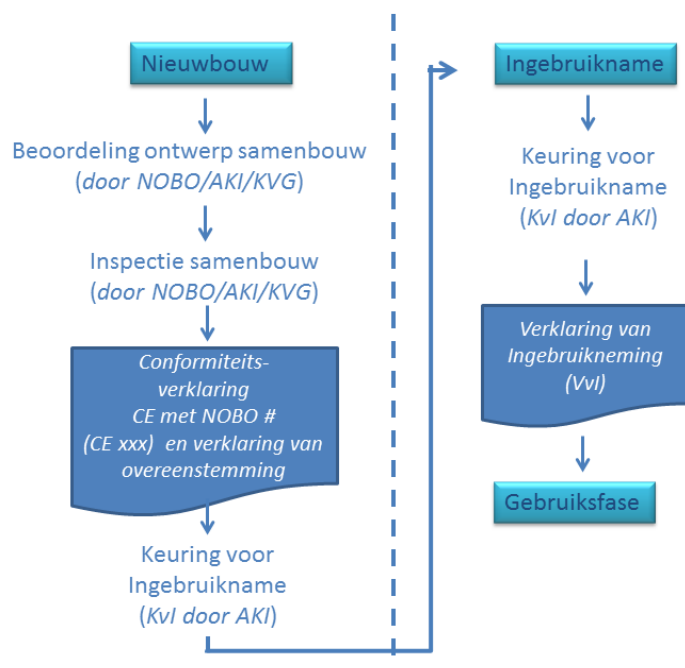
#### Warenwetbesluit drukapparatuur (Kvl)

Voordat een nieuwe LNG-afleverinstallatie in gebruik wordt gesteld, moet deze conform het Warenwetbesluit drukapparatuur door een daartoe bevoegde AKI zijn gekeurd. De keuring van ingebruikneming (Kvl) moet worden uitgevoerd volgens PRD katern 2-2 en omvat de volgende verificaties en controles:

- verificatie van de drukapparatuur aan de hand van de gebruiksaanwijzingen, fabricageboek en markeringen;
- controle van de uitwendige toestand van de drukapparatuur;
- controle van de werking van de veiligheidsappendages en onder druk staande appendages;
- controle van de opstelling van de drukapparatuur.

Bij goedkeuring wordt een verklaring van ingebruikneming (Vvl) afgegeven.

**Figuur 4.1 – Keuringsdocumenten voor nieuwbouw en ingebruikname**



Het Warenwetbesluit drukapparatuur is niet van toepassing op apparatuur waarin de druk lager of gelijk is aan 0,5 bar overduk t.o.v. de atmosferische druk. Voor drukapparatuur wat niet valt onder WBDA, geldt de zorgplicht volgens het Arbobesluit. Hiervoor is de gebruiker verantwoordelijk.

#### Warenwet explosieveilig materieel (ATEX 95)

Het heeft de voorkeur de LNG-afleverinstallatie in de buitenlucht op te stellen.



vs 4.2.1 Alle elektrische apparatuur toegepast in een gezoneerd gebied moet voldoen aan ATEX 95 conform productspecificaties en Europese richtlijnen en moet minimaal voldoen aan zones vastgesteld in NPR 7910-1. De fabrikant moet dit opnemen in de conformiteitsverklaring.

Indien onderdelen van de LNG-afleverinstallatie zich bevinden op plaatsen waar geen buitenluchtomstandigheden heersen, is de zonering conform NPR 7910-1 van toepassing, zie ook voorschriften in hoofdstuk 5.

#### Arbeidsomstandighedenbesluit (ATEX 137)

Er moet een explosieveiligheidsdocument worden opgesteld conform de Europese richtlijn.

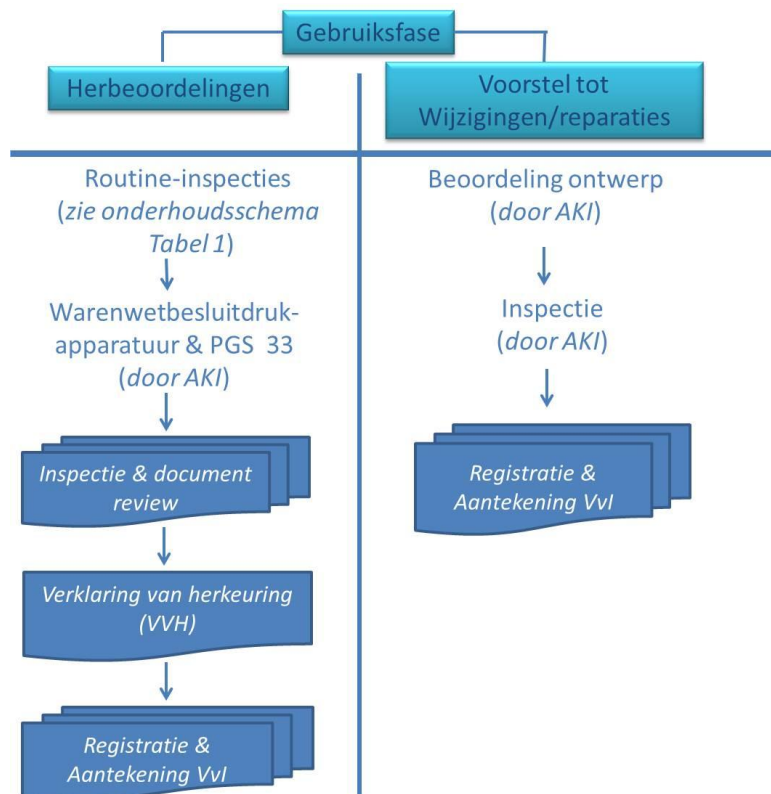
vs 4.2.2 Bij de werkzaamheden voor het aanvoeren van het product en het vullen van de LNG-opslagtank zijn roken, open vuur en de aanwezigheid van andere ontstekingsbronnen niet toegelaten. Een duidelijk zichtbaar verbodsbord moet zijn geplaatst.

### 4.2.4 Gebruiksfasekeuring

Onder een gebruiksfasekeuring vallen, zie ook figuur 4.2:

- periodieke herbeoordeling;
- routine-inspecties;
- wijzigingen en reparaties.

**Figuur 4.2 – Keuringsdocumenten voor de gebruiksfase**



**Periodieke herbeoordeling**

In het Warenwetbesluit drukapparatuur zijn ook eisen opgenomen voor de gebruiksfase, waaronder eisen ten aanzien van (periodieke) herkeuring en herbeoordeling. Herbeoordeling van installaties wordt uitgevoerd door de AKI of KVG, op basis van de eisen in deze PGS en het Warenwetbesluit drukapparatuur volgens PRD katern 2-3.

**Reparaties en wijzigingen**

De eisen m.b.t. reparaties en wijzigingen zijn vastgelegd in artikel 14 van het Warenwetbesluit drukapparatuur en moeten worden uitgevoerd volgens PRD katern 2-5.

*Toelichting:*

*De beoordeling en inspecties dienen te worden uitgevoerd door de AKI of KVG.*

**Routine-inspecties**

Routine-inspectie, onderhoud en revisie van LNG-afleverinstallaties is alleen voorbehouden aan deskundig en vakbekwaam personeel. Eisen voor deskundigheid en vakbekwaamheid van personeel zijn opgenomen in de daartoe opgestelde erkenningsregeling of ter beoordeling van de AKI, zie 4.3. Onderhoud moet tevens geschieden in overeenstemming met de aanwijzingen van de fabrikant.

In tabel 4.1 worden de keuringstermijnen weergegeven waarin tevens een praktisch onderhoudsschema is opgenomen.

**Tabel 4.1 – Keurings- en onderhoudsschema LNG-afleverinstallaties**

Activiteit (controle op:)	Ingebruik- name- keuring	Routine- inspecties			Periodieke herbeoor- deling	Routine- inspecties					Periodieke herbeoor- deling		
		jaar											
		0	1	2		3	4	5	6	7		8	9
1. Lekdichtheid													
1.1 Voor in gebruikname volgens PRD K 2.2 hoofdstuk 11.	o												
1.2 Jaarlijkse visuele uitwendige controle op lekkages (ijsvorming)		x	x	x	o	x	x	x	x	x		o	
1.3 Gasdichtheidscontrole (reservoir aansluitingen, flensverbindingen en appendages, bijvoorbeeld gassnuffelaar)	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x		o	
2. Functionele werking appendages	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x		o	
3. Visuele uitwendige inspectie													
3.1 Aantasting	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x		o	

Activiteit (controle op:)	Ingebruik- name- keuring	Routine- inspecties			Periodieke herbeoor- deling	Routine- inspecties					Periodieke herbeoor- deling	
		jaar										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.2	Beschadiging	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
3.3	Vervuiling	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
3.4	Ondersteuning en fundatie op conditie en beschadiging	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
4. Functionele beveiliging												
4.1	Afblazende drukbeveiliging volgens PRD	o				o						o
4.2	Overvulbeveiliging	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
4.3	Noodstopvoorzieningen	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
4.4	Gasdetectie	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
4.5	Dodemansknop	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
4.6	Alarmerings- of notificatiesystemen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5. Documentatie												
5.1	Controle logboek					o						o
5.2	Controle Vvl, rapportages AKI	o				o						o
5.3	Controle rapporten routine inspecties		x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
5.4	Installatieschema door AKI goedgekeurd	o				o						o
6. Locatie												

Activiteit (controle op:)	Ingebruik- name- keuring	Routine- inspecties			Periodieke herbeoor- deling	Routine- inspecties					Periodieke herbeoor- deling	
		jaar										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6.1	Zie NPR 2578	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
7. Overige												
7.1	Aarding	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
7.2	Waarschuwingstekens	o	x	x	x	o	x	x	x	x	x	o
o = AKI x = erkende installateur												

### 4.3 Acceptatieregeling installateurs

vs 4.3.1 De installatie van drukapparatuur die onder de werkingssfeer van het Warenwetbesluit drukapparatuur valt, mag uitsluitend worden uitgevoerd door geaccepteerde installateurs. Zie bijlage D van NPR 2578.

*Toelichting:*

Voor LNG is er nog geen accpetatieregeling voor installateurs beschikbaar en wordt zolang deze er niet is, gebruik gemaakt van NPR 2578.

### 4.4 Onderhoud en registratie

#### 4.4.1 Onderhoud en inspectie

De gehele installatie moet steeds in goede staat van onderhoud verkeren en valt onder de verantwoordelijkheid van de gebruiker (zorgplicht).

Bij aanvang van werkzaamheden aan de LNG-afleverinstallatie moeten de benodigde veiligheidsmaatregelen schriftelijk door de gebruiker zijn vastgelegd ( werkvergunning).

Aanvullende eisen op het Warenwetbesluit drukapparatuur:

- afleverslang;
- brandblustoestellen;
- hoogniveau-alarmering voor het vloeistofniveau;
- overvulbeveiligingen (onafhankelijk van het hoogniveau alarm).

De gebruiker zorgt voor onderhoud, controle en inspectie van de LNG-afleverinstallatie.

vs 4.4.1 Onderhoud moet worden uitgevoerd door een geaccepteerde installateur volgens NPR 2578.

vs 4.4.2 Pakkingen, smeermiddelen en overige middelen die worden gebruikt bij een LNG afleverinstallatie, moeten geschikt zijn voor de toepassing.

vs 4.4.3 Voor de LNG-afleverinstallatie in gebruik wordt genomen, moeten LNG-opslagtank, appendages en leidingwerk inwendig schoon zijn. In het bijzonder moeten laskorrels, vet, olie en ander organisch materiaal zorgvuldig verwijderd zijn. Na het reinigen moet de installatie zo nodig worden gedroogd.

vs 4.4.4 De LNG-afleverinstallatie moet in/uit bedrijf worden genomen volgens de instructies van de leverancier/fabrikant van de LNG-installatie uit de gebruikshandleiding.

vs 4.4.5 Indien van toepassing, moet een kathodische bescherming volgens de daarvoor geldende norm jaarlijks op zijn goede werking worden gecontroleerd door een geaccrediteerde inspectie-instelling volgens een accreditatieschema (bijvoorbeeld AS 6801).

vs 4.4.6 Lektetectiesystemen moeten jaarlijks worden geïnspecteerd.

## 4.4.2 Registratie

### Inleiding

Een LNG-afleverinstallatie is voorzien van een installatieboek.

### Installatieboek

vs 4.4.7 Elke LNG-afleverinstallatie is voorzien van een installatieboek dat ten minste de volgende basisinformatie bevat:

- beschrijving van de installatie (proces- en installatieschema's);
- gebruiksaanwijzing;
- logboek.

Deze documenten mogen ook onderdeel zijn van of worden opgenomen in een centraal geautomatiseerd computersysteem.

vs 4.4.8 De gebruiksaanwijzing moet samen met de beschrijving van de LNG-afleverinstallatie informatie geven over de opstellingswijze van de LNG-opslagtank, de ligging van de LNG-leidingen, de plaats, functie en bediening van de in de installatie opgenomen appendages en de wijze van bediening.

vs 4.4.9 Het installatieboek bevat ook een logboek, waarin onder meer informatie over uitgevoerde werkzaamheden, onderhoud, keuringen en inspecties en eventuele storingen en ongeregeldeheden is opgenomen.

- vs 4.4.10 De actuele situatie van de installatie moet zijn weergegeven in het installatieboek (logboek). Certificaten, meet- en keuringsrapporten en overige bescheiden moeten aanwezig zijn, zoals:
- de verklaring van ingebruikname (VVI), rapportages van de AKI of KVG van de periodieke keuringen, reparaties en wijzigingen;
  - eventuele installatiecertificaten van aanpassingen of herstelwerkzaamheden;
  - eventuele aanvullende certificaten bijvoorbeeld voor een lekdetectiesysteem of applicatie van inwendige bekleding;
  - indien van toepassing een geregistreerd rapport van bodemweerstandsmeting of installatiecertificaat waarop de bodemweerstandsmeting is vermeld;
  - indien van toepassing, de jaarlijkse rapporten van de kathodische bescherming controlemeting;
  - indien van toepassing, het bodemonderzoeksrapport voor het vastleggen van de nulsituatie (NEN 5740);
  - de tweejaarlijkse waarmerken van de inspectie van blustoestellen (op blustoestel aanwezig);
  - een eventueel rapport(en) van herkeuring(en); een eventueel rapport van dichtheidsbeproeving(en);
  - een rapport van de tweejaarlijkse controle op de werking van het temperatuurdetectiesysteem in de afleverinstallatie;
  - een tekening waarop de ligging van de tank(s), leidingen en appendages is aangegeven;
  - eventuele wijzigingen moeten direct op deze tekening worden bijgewerkt en gedateerd;
  - een veiligheidsinformatieblad van LNG;
  - van alle keuringen, inspecties en controles die van toepassing zijn, moet een afschrift worden opgenomen in het installatieboek.

- vs 4.4.11 Het installatieboek en alle bijbehorende bescheiden moeten te allen tijde voor het bevoegd gezag ter inzage gereed liggen. Bij onbemande tankstations, wordt in overleg met het bevoegd gezag bepaald waar en hoe het installatieboek wordt bewaard.

- vs 4.4.12 Het logboek moet ten minste bevatten:
- alle rapporten betreffende inspecties, keuringen en controles onder vermelding van datum en resultaten. Indien deze rapporten op een centraal punt worden gearchiveerd, moeten de rapportnummers en de datum ervan in het installatieboek zijn vermeld. Deze vermelding moet zijn voorzien van de handtekening van degene die de inspecties heeft verricht;
  - een plattegrond-tekening waarop de installatie met de bijbehorende gevarenczones zijn aangegeven (zie ook 5.4 en 5.5);
  - officiële documenten (of een kopie daarvan), waaronder:
    - certificaten van toegepaste materialen, onderdelen en appendages;
    - keuringsverklaring van de installatie;
    - vergunningen;
    - een noodplan;
  - bijzonderheden:
    - afwijking van de in de bedrijfshandleiding vastgelegde normale bedrijfsvoering;
    - gevaarlijke situaties die zich hebben voorgedaan;
  - overige bijzonderheden.

#### 4.4.3 Bewaartermijnen

(Her-)keuringsgegevens moeten worden bewaard, zodat de volledige periode tussen (her-)keuringen wordt omvat. Daarna begint een nieuwe interval met het resultaat van de laatste herkeuring als startdocument. De keuringsinstelling tekent op het aantekenblad bij de verklaring van in gebruikneming alle bijzondere gebeurtenissen zoals keuringen en reparaties aan de installatie op. Het aantekenblad blijft bij de installatie aanwezig zolang de installatie in gebruik is of gebruiksklaar is. Hierdoor is de geschiedenis van de installatie altijd na te gaan.

### 4.5 Handhaving

Handhaving op basis van Warenwetbesluit drukapparatuur vereist de volgende documenten:

- geldige VvI;
- verklaring van herkeuring met geldigheidsdatum;
- wijzigingen rapportages van AKI betreffende reparaties en wijzigingen.

De volgende documenten moeten bij het LNG-afleverstation aanwezig zijn voor de vergunningverlener:

- geldige VvI of verklaring van herkeuring volgens WBDA;
- documenten betreffende periodiek onderhoud;
- incidentenrapportage;
- installatieboek (logboek).

Zolang er geen regelingen zijn voor LNG, wordt verwezen naar NPR 2578 voor acceptatievoorwaarden voor installateurs van LNG-afleverinstallaties.

## 5 Veiligheidsmaatregelen

### 5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de voorschriften opgenomen met additionele veiligheidseisen naast de algemene installatie-eisen, gebruikseisen en onderhoudseisen. Dit betreft onder andere eisen aan interne veiligheidsafstanden, de elektrische installatie, maatregelen die gericht zijn op het voorkomen en beperken van brand- en explosiegevaar, en overige maatregelen.

### 5.2 Algemeen

- vs 5.2.1 De algemene inrichting van installaties voor de opslag en aflevering van brandstof moet zo overzichtelijk mogelijk zijn, zowel uit het oogpunt van onbelemmerde toegang en afrit voor afnemers en toelevering van LNG, als uit het oogpunt van veiligheid, waarbij moet worden gelet op:
- goed overzicht van de installatie voor het bedienend personeel zowel vanuit het bedieningsgebouw als vanaf de LNG-afleverinstallaties;
  - overzichtelijke indeling van opritten, afritten en terreinverharding met het oog op aanrijdingsgevaar;
  - goed doordachte maatregelen en voorzieningen ter bevordering van veiligheid en milieubescherming;
  - het voorzien in een goede standplaats voor de afleverende LNG-tankwagen zodat deze geen of een minimale belemmering voor het verkeer op de openbare weg vormt en zodat deze tijdens de aflevering (vullen van tanks) de goede bediening en het overzicht over de gehele installatie niet nadelig beïnvloedt;
  - goede toegankelijkheid van installatie-onderdelen voor bediening en onderhoud;
  - goede toegankelijkheid van de installatie bij bestrijding van een eventuele brand;
  - ontvluchtingmogelijkheid bij incidenten.

### 5.3 Interne veiligheidsafstanden

#### 5.3.1 Inleiding

De aan te houden veiligheidsafstanden tussen onderdelen van de LNG-afleverinstallatie en andere objecten binnen een inrichting zijn niet in wetgeving vastgelegd. Om deze reden zijn de noodzakelijke interne veiligheidsafstanden in deze PGS opgenomen.

Een interne veiligheidsafstand is de minimale scheiding tussen een gevarenbron (een installatie-onderdeel met een gevaarlijke stof) en de potentiële ontvanger van het gevaar (een persoon, kwetsbaar installatie-onderdeel of gebouw binnen de inrichting), met het doel om het schadelijke effect als gevolg van een te voorzien ongeval te voorkomen of te beperken en daarmee een escalatie naar een groter ongeval (domino-effect) te voorkomen. Een te voorzien ongeval bij één installatie-onderdeel mag niet leiden tot het (deels) falen van een ander installatie-onderdeel. Een interne veiligheidsafstand voorkomt dus dat uit een relatief klein



incident een groot ongeval ontstaat. Adequate interne veiligheidsafstanden zijn daarmee een voorwaarde voor een veilige uitvoering van de LNG-afleverinstallatie.

De informatie in 5.3 is gebaseerd op het achtergrond document, zie bijlage K: ref. [2]. In dit rapport zijn de achtergrondgegevens (factoren en scenario's) in relatie tot de interne veiligheidsafstanden te vinden.

Een te voorzien ongeval is een ongeval dat bij normale bedrijfsvoering met een bepaalde, relevante frequentie kan voorkomen bijvoorbeeld lekkages (in de orde van  $10^{-3}$  tot  $10^{-5}$  per jaar). Dat geldt mogelijk ook voor ongevalsscenario's als een motorvoertuig dat tegen de LNG-afleverinstallatie aanrijdt).

Daarentegen worden ongevalsscenario's die (zeer) zelden voorkomen (met een frequentie van in de orde van  $10^{-6}$  per jaar), zoals het volledig en onmiddellijk falen van een installatie, niet in beschouwing genomen. Ondanks dat een dergelijk ongeval tot een veel groter schadelijk effect kan leiden. Een interne veiligheidsafstand is dus niet bedoeld om bescherming te bieden tegen de gevolgen van grote ongevallen. Andere maatregelen dan interne veiligheidsafstanden zijn dan nodig om het effect van, of de kans op dergelijke ongevallen tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen.

### 5.3.2 Uitgangspunten voor interne veiligheidsafstanden

Tabel 5.1 geeft een overzicht van toegepaste ongevalsscenario's voor de bepaling van de interne veiligheidsafstanden voor LNG-afleverinstallaties

**Tabel 5.1 — Afwegingsgronden voor interne veiligheidsafstanden**

	Ongevalscenario	Maatgevend effect	Bescherming	Beschermings waarde	Voorwaarde(n)
Scenario 1	<b>1 mm lek bij flens, leiding of stationair vat (waarneembaar, geen plasvorming). Dat komt overeen met 10 g/s bronsterkte bij 18 barg.</b>  Directe ontsteking. Fakkelfbrand.	Warmtestraling door fakkelfbrand.	Voorkomen falen naburige installatie/ domino-effect.	Max 35 kW/m <sup>2</sup> warmtestraling op naburige LNG-installatie (beschermd door dubbelwandige uitvoering).	Toepassing van technische maatregelen om de kans op het ongevalsscenario te minimaliseren.  Toepassing zelfsluitende vulkoppeling, breekkoppeling afleverslang.  Dubbelwandigheid en isolatiemateriaal bieden extra bescherming tegen warmtestraling.
Scenario 2	<b>1 mm lek bij flens, leiding of stationair vat (waarneembaar, geen plasvorming). Dat komt overeen met 10 g/s bronsterkte bij 18 barg.</b>  Directe ontsteking. Fakkelfbrand.	Warmtestraling door fakkelfbrand.	Voorkomen falen naburige installatie/ domino-effect.	Max. 10 kW/m <sup>2</sup> voor overige naburige (niet beschermde) installaties.	Toepassing van technische maatregelen om de kans op het ongevalsscenario te minimaliseren.  Toepassing zelfsluitende vulkoppeling, breekkoppeling afleverslang.  Dubbelwandigheid en isolatiemateriaal bieden extra bescherming tegen warmtestraling.

Scenario 3	5 mm lek van losslang (10 % van diameter van 2 inch) bij 18 barg tijdens LNG verlading bij vulpunt/ opstelplaats LNG-tankauto.  Directe ontsteking. Fakkelfbrand.	Warmtestraling door fakkelfbrand.	Voorkomen falen naburige installatie/ dominoeffect.	Max 35 kW/m <sup>2</sup> warmtestralingsflux op naburige LNG-installatie (beschermd door dubbelwandige uitvoering).	Gebruik stalen of composiet slangen.
Scenario 4	5 mm lek van losslang (10 % van diameter van 2 inch) bij 18 barg tijdens LNG verlading bij vulpunt/ opstelplaats LNG-tankauto.  Directe ontsteking. Fakkelfbrand.	Warmtestraling door fakkelfbrand.	Voorkomen falen naburige installatie/ domino-effect.	Max. 10 kW/m <sup>2</sup> voor overige naburige (niet beschermde) installaties.	Gebruik stalen of composiet slangen.

### 5.3.3 Interne veiligheidsafstanden van een LNG-afleverinstallatie (als gevaarbron) naar een kwetsbaar object

Primair is bepaald welke interne afstanden vereist zijn tussen een onderdeel van de LNG-afleverinstallatie als gevaarbron en de te beschermen kwetsbare objecten binnen de inrichting. De potentiële gevaarbronnen van een LNG-tankstation zijn:

- de LNG-opslagtank;
- de LNG-afleverinstallatie;
- de LNG-afleverzuil inclusief het tankende voertuig;
- het LNG-vulpunt van LNG-opslagtank;
- de LNG-tankauto op de daarvoor bestemde opstelplaats.

Naast personen zijn de volgende objecten kwetsbaar:

- gebouwen waarin personen kunnen verblijven, of gevaarlijke stoffen aanwezig kunnen zijn;
- installatie-onderdelen voor de aflevering van brandstoffen als benzine, diesel, propaan, LPG, CNG of LNG (een LNG-installatie kan dus zowel gevaarbron als kwetsbaar object zijn);
- overige installatie-onderdelen met gevaarlijke stoffen.

De genoemde kwetsbare personen en objecten binnen de inrichting worden bij het gekozen maatgevende ongevalsscenario tegen een maximale warmtestraling van 10 kW/m<sup>2</sup> beschermd. De LNG-voerende onderdelen van het LNG-tankstation vormen hierop een uitzondering. Deze installatie-onderdelen worden vanwege de dubbelwandige uitvoering met vacuüm, gevuld met isolatiemateriaal zoals perliet, geacht voldoende langdurig een warmtebelasting van 35 kW/m<sup>2</sup> aan te kunnen.

**Aandachtspunt:**

*Een interne veiligheidsafstand geldt ook vanaf de erfgrens van de inrichting, omdat daar direct tegenaan kwetsbare objecten van anderen kunnen worden geplaatst, zonder dat de inrichtinghouder daar invloed op heeft.*

Als maatgevend ongevalsscenario is uitgegaan van een lek in een LNG-voerende installatie (vaak ter hoogte van een flens) met een lekgrootte van circa 1 mm en een bronsterkte van circa

10 g LNG/s. Dit scenario wordt dus beschouwd als een te voorzien ongeval waarvoor interne afstanden naar kwetsbare objecten vereist zijn om een domino-effect te voorkomen.

Ook kunnen interne veiligheidsafstanden nodig zijn tussen een andere geveerenbron binnen de inrichting en een LNG-installatie als kwetsbaar object. Andere geveerenbronnen dan een LNG-installatie kunnen zijn:

- installaties voor de aflevering van brandstoffen als benzine, diesel, propaan, LPG en CNG;
- gebouwen met brandbare materialen;
- overige geveerenbronnen met gevaarlijke stoffen.

Voor de vereiste interne veiligheidsafstanden tussen deze geveerenbronnen en een LNG-installatie wordt in eerste instantie verwezen naar de PGS-publicaties die voor de desbetreffende geveerenbronnen zijn opgesteld, zoals PGS 16 voor LPG-tankstations, PGS 19 voor opslagtanks voor propaan of PGS 25 voor CNG-tankstations.

In dit hoofdstuk zijn interne veiligheidsafstanden die voortvloeien uit genoemde PGS-publicaties ongewijzigd toegepast op LNG-afleverinstallaties als kwetsbaar object.

Interne veiligheidsafstanden die voortvloeien uit genoemde PGS-richtlijnen, gelden in beginsel ook voor LNG-installaties als kwetsbaar object. Deze interne veiligheidsafstanden gaan voor de ongevalsscenario's plasbrand en gevelbrand primair uit van een maximale warmtestralingsbelasting op het blootgestelde object van 10 kW/m<sup>2</sup>.

Zoals eerder vermeld, wordt geacht dat dubbelwandig uitgevoerde LNG-installatieonderdelen, een warmtestralingsbelasting van 35 kW/m<sup>2</sup> aankunnen. Men kan de interne veiligheidsafstanden tussen een andere risicobron en een LNG-installatieonderdeel (als kwetsbaar object) aanpassen aan de 35 kW/m<sup>2</sup> norm of een conservatieve aanpak kiezen door voor de andere risicobronnen de interne veiligheidsafstanden ongewijzigd toe te passen die gelden voor een maximale warmtestralingsbelasting van 10 kW/m<sup>2</sup>.

In onderstaande tabel 5.2 zijn de interne veiligheidsafstanden weergegeven, die zijn bepaald op basis van het maatgevende ongevalsscenario als opgenomen in tabel 5.1 van:

- een lek van 1 mm bij flens, leiding of stationair vat (waarneembaar, geen plasmvorming) dat overeenkomt met een bronsterkte van 10 g/s bij 18 barg (scenario's 1 en 2);
- een lek van 5 mm van de losslang (10 % van diameter van 2 inch) bij 18 barg tijdens LNG verlading bij vulpunt/opstelplaats van de LNG-tankauto (scenario's 3 en 4).

Bij elke afstand is tussen haakjes het gehanteerde schadecriterium vermeld. Tenzij anders vermeld, gelden de genoemde veiligheidsafstanden als minimaal aan te houden afstanden.

Een interne afstand van 0 m houdt in dat bij het gekozen maatgevend scenario het blootgestelde installatieonderdeel niet zal kunnen falen (door warmtestralingseffecten).

Tabel 5.2 — Interne veiligheidsafstanden voor de verschillende scenario's

Ongevalsescenario	Scenario 1 (35 kW/m <sup>2</sup> )	Scenario 2 (10 kW/m <sup>2</sup> )	Scenario 3 (35 kW/m <sup>2</sup> )	Scenario 4 (10 kW/m <sup>2</sup> )
<b>Risicobron</b>	LNG-installatie <sup>a</sup> , m.u.v. LNG-vulpunt/ opstelplaats LNG- tankauto	LNG-installatie <sup>a</sup> , m.u.v. LNG-vulpunt/ opstelplaats LNG- tankauto	LNG-vulpunt/ opstelplaats LNG- tankauto <sup>c</sup>	LNG-vulpunt/ opstelplaats LNG- tankauto <sup>c</sup>
<b>Risico- ontvanger</b>				
LNG-installatie <sup>a</sup>	0 m	N.v.t.	10 m	N.v.t.
LNG-dispenser/ LNG tankende vrachtauto	N.v.t.	0 m	N.v.t.	0 m <sup>e)</sup>
Verkoopruimte/shop binnen inrichting	N.v.t.	3 m	N.v.t.	15 m
Overige kwetsbare onderdelen van de inrichting <sup>b, d</sup>	N.v.t.	3 m	N.v.t.	15 m
LNG-vulpunt/ opstelplaats LNG- tankauto	Wordt bepaald door ongevalsescenario 3 van LNG-vulpunt naar LNG-installatie- onderdeel	N.v.t.	N.v.t. <sup>a</sup>	N.v.t.
Erfgrens	N.v.t.	3 m	N.v.t.	3 m <sup>f</sup>

## Opmerkingen tabel 3:

- Onder LNG-installatie wordt in ieder geval verstaan de bovengrondse LNG-opslagtank en de LNG-afleverzuil (dispenser). Uitgangspunt is dat een LNG-tankstation maximaal één (hoofd) LNG-opslagtank heeft. Er kan dan ook geen gelijktijdige lossing van twee LNG-tankwagens plaatsvinden. Bij aanwezigheid van twee LNG-opslagtanks (reservoirs) wordt de BRZO-drempelwaarde waarschijnlijk overschreden. Bedrijven die onder het BRZO 1999 vallen, kunnen op basis van een specifieke risicoanalyse interne veiligheidsafstanden bepalen. Voor de afstand van de LNG-hoofdopslagtank (het LNG-hoofdreservoir) naar een LNG-buffervat of een andere tussenreservoir blijft 0 m gelden. Een ondergronds LNG-opslagtank is niet in beschouwing genomen.
- Onder overige kwetsbare onderdelen van de inrichting vallen bijvoorbeeld een opslag van gevaarlijke vaste, vloeibare en gasvormige stoffen of een gebouw/bedrijfswoning binnen de erfscheiding waar personen kunnen verblijven.
- Voor de bepaling van een veiligheidsafstand tussen de opstelplaats van de LNG-tankauto en andere LNG-installatieonderdelen wordt de aansluiting van de losslang op de LNG-tankauto als referentiepunt gebruikt. Om de beheersbaarheid van de loshandeling door de tankauto-chauffeur te optimaliseren en de kans op een externe interferentie tijdens de loshandeling te minimaliseren, moet de afstand tussen de aansluiting van de losslang op de LNG-tankauto en het LNG-vulpunt van de LNG-opslagtank maximaal 5 m zijn.
- Indien een overige kwetsbaar object tevens een risicobron kan zijn, waarvoor ook interne veiligheidsafstanden gelden (zoals brandende gebouwen, LPG-installaties, propaantanks enz.), moet de grootste geldende afstand worden aangehouden.

- e. Deze waarde is gebaseerd op de geringe inhoud van de LNG-afleverzuil (dispenser) en dat het effect op de LNG tankende wagen niet wordt meegenomen.
- f. Voor specifieke situaties moet deze waarde worden bepaald. Afhankelijk van de risico's buiten de erfgrens moeten specifiek maatregelen worden genomen of de afstand naar de erfgrens worden vergroot op basis van een risicoanalyse.

*Toelichting 1:*

*Riool- en kelderopeningen: Bij het maatgevende ongevalsscenario van een lek met bronsterkte van 10 g/s is geen sprake van vorming van een LNG-plas. Daarvoor zijn de uitstroomhoeveelheden te klein. Bij aanwezigheid van laagliggende riool- en kelderopeningen is het toch uit voorzorg wenselijk om de kans op instroom van vloeibaar aardgas zo veel mogelijk te beperken. Daarom wordt – afwijkend van de gevolgde aanpak – rekening gehouden met het ongevalsscenario 'uitstroom van LNG uit een niet (meer) gekoppelde (aflever)slang'. Tussen een LNG-installatieonderdeel en een laagliggende riool- en kelderopening behoort minimaal een interne veiligheidsafstand van 5 m te worden aangehouden. Deze afstand is overgenomen uit andere PGS-publicaties.*

*Toelichting 2:*

*Gelijkwaardigheidsbeginsel: In specifieke situaties kan de interne veiligheidsafstand worden gereduceerd indien met (extra) maatregelen een gelijkwaardig beschermingsniveau wordt verkregen als bij de toepassing van de voorgeschreven ruimtelijke scheiding.*

### 5.3.4 Aanvullende voorschriften veiligheidsafstanden

vs 5.3.1 De LNG afleverinstallatie moet minimaal 10 m zijn verwijderd vanaf de dichtstbijzijnde hoogspanningsleiding, volgens NEN-EN 13458-3. Tevens mag deze niet onder hoogspanningsmasten en of -leidingen worden geplaatst.

vs 5.3.2 De LNG-afleverinstallatie mag niet binnen 5 m van een buisleidingentracé voor gevaarlijke stoffen worden geplaatst.

vs 5.3.3 Er moeten doelmatige maatregelen worden getroffen ter voorkoming van beschadiging die kan worden veroorzaakt in de directe omgeving van de LNG-afleverinstallatie door beplanting en/of andere objecten.

*Toelichting:*

*Indien in de directe nabijheid van de LNG-afleverinstallatie beplanting aanwezig is, waarvan de wortels de compartimenten kunnen beschadigen en/of hinder kunnen veroorzaken in de bedrijfsvoering, moeten maatregelen ter voorkoming van wortelingroei worden getroffen.*

## 5.4 Externe veiligheidsafstanden

LNG-afleverinstallaties en daarmee samenhangende activiteiten binnen een LNG-tankstation hebben gevolgen voor de externe veiligheid. Dit betekent dat veiligheidsafstanden moeten worden aangehouden tussen (onderdelen van) een LNG-afleverinstallatie en:

- buiten de inrichting gelegen kwetsbare objecten;
- beperkt kwetsbare objecten.

Voor LNG-afleverinstallaties zal waarschijnlijk gelden dat bij een aanvraag voor een vergunning met behulp van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) moet worden aangetoond dat aan de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico van  $1 \cdot 10^{-6}$ /jaar wordt voldaan. Hieruit volgt welke afstand er tot (beperkt) kwetsbare objecten moet worden aangehouden.

*Toelichting 1:*

*Deze verplichting zal worden geregeld in de REVI. Hier worden in artikel 1b additionele inrichtingen benoemd die onder het BEVI vallen en waarvoor een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd moet worden. Het is zeker dat LNG-tankstations onder BEVI komen te vallen. Begin 2013 heeft het ministerie van I&M echter nog geen uitspraak gedaan op welke wijze LNG-tankstations op te nemen in het BEVI. Dat kan via een QRA-verplichting of via generieke risicoafstanden.*

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) heeft een rekenmethodiek ontwikkeld op basis waarvan de risico's van LNG-afleverinstallaties bepaald moeten worden. Deze rekenmethodiek zal onder meer via de RIVM-website beschikbaar worden gesteld aan overheden en aan adviesbureaus die een QRA voor LNG-tankstations moeten opstellen, zie bijlage K: ref. [4].

*Toelichting 2*

*Deze rekenmethodiek is momenteel (juni 2013) in eindconcept beschikbaar.*

## 5.5 Elektrische installatie en explosieveiligheid

### 5.5.1 Elektrische voorzieningen

vs 5.5.1 Iedere LNG-afleverinstallatie moet zijn voorzien van een schakelaar waarmee de elektrische installatie van de LNG-afleverinstallatie kan worden uitgeschakeld. De elektrische installatie in en aan de LNG-afleverinstallatie moet voldoen aan de bepalingen zoals vermeld in NEN 1010, NEN 3140, NEN-EN-IEC 60079-14 en NEN-EN-IEC 60204 en moet waar nodig bestand zijn tegen weersinvloeden.

### 5.5.2 Elektrische installatie

vs 5.5.2 Het leidingwerk, de opslagtank, het drukontlastingsapparaat en de afblaasvoorzieningen moeten zelfstandig geaard zijn.

vs 5.5.3 Elektrische en elektronische apparatuur in gezoneerd gebied moeten explosieveilig zijn uitgevoerd volgens de ATEX-regelgeving en zijn voorzien van een certificaat van een onafhankelijke certificatie-instelling waaruit blijkt dat het toegepaste materieel geschikt is voor toepassing in ruimten waar explosiegevaar kan heersen.

*Toelichting:*

*Op plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen, behoren de algemene bepalingen voor elektrisch materiaal volgens NEN-EN-IEC 60079-0 te worden beschouwd.*

vs 5.5.4 De LNG-opslagtank en overige onderdelen van de LNG-afleverinstallatie moeten zijn voorzien van een aansluitpunt voor een aardleiding. Onderdelen van de LNG-installatie moeten worden voorzien van potentiaal vereffening ter voorkoming van statische elektriciteit volgens NEN-EN-IEC-62305.

vs 5.5.5 De LNG-opslagtank moet volgens NEN-EN-IEC-62305 worden getoetst op mogelijke blikseminslag.

*Toelichting:*

*Bij mogelijke blikseminslag behoren de onderdelen binnen het invloedsgebied bepaald volgens NEN-EN-IEC-62305, te zijn geaard volgens NEN 1014. Dit geldt ook voor de potentiaalvereffening.*

### 5.5.3 Markeren van gezoneerd gebied

vs 5.5.6 In een ATEX-gezoneerd gebied moet op een voldoende aantal plaatsen zijn aangegeven: 'ROKEN EN OPEN VUUR VERBODEN'. De aangegeven letters moeten ten minste 50 mm hoog zijn. Het is ook mogelijk op een voldoende aantal plaatsen veiligheidssignaleringen (pictogrammen) volgens NEN 3011 aan te brengen. In deze gebieden mag niet worden gerookt, zomin als er open vuur of verhitte voorwerpen met een oppervlaktetemperatuur van meer dan 573 K (300 °C) aanwezig mogen zijn. In die gebieden van het terrein waar onder normale bedrijfsomstandigheden gevaar bestaat voor brand of explosie als gevolg van ontsteking van ontwijkende gassen en/of dampen mogen zich geen verbrandingsmotoren, machines en toestellen bevinden of zijn opgesteld, tenzij de uitvoering van deze apparaten voldoet aan de eisen die voor de desbetreffende zone zijn gesteld in NPR 7910 of NEN-EN-IEC 60079-10.

## 5.6 Brand (gevaar/bestrijding)

### 5.6.1 Brandgevaar/gevaareigenschappen

Voor een uitgebreide beschrijving van de gevaareigenschappen van (L)NG wordt verwezen naar bijlage D.

Bij een lekkage van LNG uit de LNG-afleverinstallatie zal een deel direct verdampen (flash), doordat het opgeslagen was onder verhoogde druk en temperatuur. De resterende LNG zal, bij niet te grote uitstromingen, bij het eerste contact met de warme omgeving (installatiedelen, bodem, lucht) onmiddellijk NG vormen.

Alle vrijkomende LNG zal uiteindelijk verdampen tot gas dat zich in de atmosfeer verspreid. Het koude gas is in eerste instantie zwaarder dan lucht en zal zich laag over de grond verplaatsen, maar door opwarming zal het gas vervolgens geleidelijk lichter dan lucht worden en opstijgen.

Een vrijgekomen koude gaswolk kan zijn eigen microklimaat creëren, waardoor opwarming van de gaswolk wordt geremd en de wolk zich langere tijd laag over de grond kan verspreiden.

Bij ontsteking van de brandbare gaswolk kan deze theoretisch terugbranden naar een eventueel gevormde LNG-plas met een plasbrand tot gevolg. Een (L)NG-brand genereert daarbij meer warmte per tijdseenheid dan een normale koolwaterstofbrand (benzine).

De cryogene temperatuur van de vloeistof en de vrijkomende damp vormen een bijkomend gevaar voor mens en materiaal. Aangezien elke liter LNG verdampt tot ongeveer 600 liter NG kan er bovendien sprake zijn van verdringen van zuurstof.

## 5.6.2 (Brand)bestrijding

Het blussen van een (L)NG brand met water is vrijwel onmogelijk en kan zelfs ongewenst zijn omdat na blussing zich een gaswolk kan vormen die opnieuw kan ontsteken met alle gevolgen van dien. Contact van bluswater met de LNG-brand moet dus worden voorkomen.

Dat neemt echter niet weg dat de aanwezigheid van een bluswatervoorziening wel noodzakelijk is om bijvoorbeeld een voertuigbrand of een brand in de shop te blussen of om de door een brand aangestraalde objecten te koelen. In de artikelen 6.27 en 6.30 van het Bouwbesluit 2012 staat de eis dat een bouwwerk over een toereikende bluswatervoorziening moet beschikken. Aangezien een LNG-tankstation een bouwwerk is, zal in afstemming met het bevoegd gezag en situatieafhankelijk moeten worden bepaald wat een toereikende bluswatervoorziening is.

Met specifiek ontworpen stationaire installaties voor de toevoeging van lichtschuim (dat specifiek en aantoonbaar geschikt moet zijn voor toepassing op LNG) is het mogelijk om de warmtestraling van een LNG-(plas)brand in een opvangbak met 90% te reduceren om deze gecontroleerd uit te laten branden. NEN-EN 13645 geeft in overweging om bij installaties groter dan 50 ton een opvangbak en een lichtschuiminstallatie toe te voegen.

Een LNG-plasbrand is theoretisch te blussen met een geschiktbluspoeder, maar aangestraalde objecten kunnen dusdanig warm zijn dat herontsteking op kan treden. Bovendien vereist de toepassing van bluspoeder een dusdanig dichte nadering van de brandhaard dat dit in geval van een LNG-brand niet altijd kan.

vs 5.6.1 Een brandblustoestel moet geschikt zijn voor de brandklassen B en C volgens NEN-EN 2 en voldoet tevens aan de eisen als opgenomen in NEN-EN 3. De eigenschappen, prestatie-eisen en beproevingsmethoden van het brandblustoestel zijn gebaseerd op NEN-EN 3-7, waaruit blijkt dat het geschikt is voor bestrijding van brandklassen B en C. Blustoestellen moeten een blusvermogen hebben van ten minste 43A / 233B volgens NEN-EN 3-7. Blustoestellen moeten zijn beschermd of bestand zijn tegen de weersinvloeden.

## 5.7 Noodstipvoorzieningen

### 5.7.1 Algemeen

Om te signaleren dat er nabij een LNG-installatie ontoelaatbare gasconcentraties ontstaan, moeten er bij de LNG-installatie ten minste twee continu werkende gasdetectoren aanwezig zijn. Deze moeten worden geplaatst op locaties waar de kans op gaslekage het grootst is, zoals bij het af- en aankoppelen van voertuigen (dispenser, vulpunt, pomp) in overleg met bevoegd gezag. Tevens worden continue metingen verricht naar de temperatuur op nader te bepalen locaties in overleg met het bevoegde gezag. Bij metingen boven de 70°C en onder de 30 °C moeten maatregelen worden genomen zoals bij gaslekage en brand in de directe omgeving (automatische activering noodstop, activering van inbloksystemen, onmiddellijk stoppen met de aflevering van LNG en akoestische en optische signalering en doormelding beheerder van de inrichting).

vs 5.7.1 Bij het activeren van de noodstopvoorziening moeten automatisch alle hoofdcomponenten in veilige mode worden gebracht. Alle vloeistofleidingen moeten worden ingeblok, zodat toe- en afvoer wordt afgesloten.



vs 5.7.2 Na het bedienen van de noodstopvoorziening mag de installatie niet eerder gebruiksklaar worden gesteld dan nadat de reden van het bedienen van de noodstopvoorziening bekend is en de aanleiding hiertoe is opgeheven. De installatie kan en mag alleen terug in werking worden gezet na een volledige controle en diagnose ter plaatse.

vs 5.7.3 Een noodstop moet zodanig zijn uitgevoerd dat het onmogelijk is om een eenmaal ingedrukte noodstopvoorziening, ter plaatse en zonder hulpmiddelen te herstellen waardoor de installatie weer in werking komt. Incidenten worden vermeld in het logboek.

## 5.7.2 Detectiesystemen

vs 5.7.4 Er moeten minimaal twee gasdetectoren aanwezig zijn, waarvan één nabij de dispenser en één in de installatie. Bij 10 % LEL moet een automatische waarschuwing naar de beheerder/drijver van de installatie uitgaan. Bij 20 % LEL moet het noodstopcircuit worden geactiveerd.

vs 5.7.5 Er moeten minimaal 2 temperatuurdetectoren aanwezig te zijn, waarvan één nabij de dispenser en één in de installatie of nabij de LNG opslagtank. Bij -30 °C of +70 °C moet het noodstopcircuit worden geactiveerd.

vs 5.7.6 In de afblaasleiding moet temperatuurdetectie aanwezig zijn. Deze moet bij vloeistofdetectie het noodstopcircuit activeren.

## 5.7.3 Signalering

Indien het gasdetectiesysteem een concentratie aardgas van ten minste 10 % van de onderste explosiegrens (LEL) meet, wordt er een waarschuwingssignalering geactiveerd, dat er een hoge maar nog niet gevaarlijke concentratie gas aanwezig is. Tevens moet een voorsignalering naar de beheerder worden gegeven.

Bij meting van ten minste 20 % van de LEL-waarde voor LNG moet de noodstop automatisch worden geactiveerd en onmiddellijk een doormelding plaatsvinden naar de beheerder of een door de beheerder aangewezen persoon van de inrichting. Eventuele aflevering van LNG moet onmiddellijk worden gestaakt. Maatregelen moeten worden getroffen om de lekkage op te heffen.

Bij de volgende noodstopscenario's moet signalering plaatsvinden:

- bij overschrijding van de gasdetectiegrens van 20 % LEL;
- over- of onderschrijding van de temperatuurgrenzen;
- detectie van lage temperaturen;
- indrukken noodstopvoorziening;
- maximale niveaubewaking 95 %.

vs 5.7.7 Bij activering van een noodstopscenario moet een akoestisch en lichtsignaal worden

gegeven en tegelijkertijd moet een directe signalering naar de beheerder van de inrichting plaatsvinden.

## 6 Incidenten en calamiteiten

### 6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn voorschriften opgenomen met maatregelen om incidenten en calamiteiten te beperken. Dit betreft onder andere het noodplan en de te nemen acties in geval van lekkage.

### 6.2 Instructies bij incidenten en calamiteiten voor afnemer, gebruiker en toezichthouder/beheerder)

#### 6.2.1 Acties bij incidenten en calamiteiten

In geval van lekkage of brand moet worden getracht deze zo spoedig mogelijk onder controle te krijgen en zonodig moet hulp worden aangeboden aan degenen die zich binnen de inrichting bevinden en aan omwonenden. Aan de hand van de opslagcapaciteit, de aard van de opgeslagen producten en de aard van de inrichting, moet in overleg met de bevoegde autoriteiten een doelmatig noodplan zijn opgesteld. Bij de LNG-afleverinstallatie moeten noodinstructies (voortvloeiend uit het noodplan) aanwezig zijn. In bijlage H is een voorbeeld van een noodinstructie opgenomen.

vs 6.2.1 Bij de afleverzuil van de LNG-afleverinstallatie moet een duidelijk zichtbare en leesbare instructie zijn aangebracht over de te nemen maatregelen in het geval van calamiteiten.

*Toelichting:*

*Deze instructie behoort de namen en telefoonnummers te bevatten van instanties en personen waarmee in geval van calamiteiten contact moet worden opgenomen. Bij onbemande tankstations behoort de inrichtinghouder te voorzien in een 24 uursbereikbaarheid van de hiervoor genoemde instanties en personen.*

vs 6.2.2 De volgende acties moeten in ieder geval worden uitgevoerd in geval van een incident en/of calamiteit:

- activeer de aanwezige noodstopvoorzieningen om verladings te stoppen en de installatie in te blokken.;
- waarschuw de hulpverleningsdiensten en de gebruiker/beheerder van het tankstation;
- elke brand, LNG- en gaslekkage moet onmiddellijk worden gemeld aan de brandweer;
- zorg voor waarschuwing en ontruiming van de omgeving.

#### 6.2.2 Noodplan en hulpverlening

vs 6.2.3 Personeel werkzaam binnen de inrichting moet op de hoogte zijn van de inhoud van het noodplan en moet vertrouwd zijn met het gebruik van de beschikbare

hulpmiddelen, zodat het personeel in staat is bij een calamiteit zo effectief mogelijk te handelen. Zie ook vs. 3.4.24 d).

vs 6.2.4 Het noodplan moet direct beschikbaar en onbelemmerd toegankelijk zijn voor het personeel.

*Toelichting:*

*Het noodplan behoort te zijn opgeborgen op een aan het personeel kenbaar gemaakte plaats, die voor hen direct en onbelemmerd toegankelijk is.*

## 6.3 Overige veiligheidsaspecten

### 6.3.1 Vaststelling van lekkage

vs 6.3.1 Zodra wordt vastgesteld dat een installatie lek is, moet de noodstop worden geactiveerd en moet dit onmiddellijk worden gemeld aan de brandweer.

### 6.3.2 Verbod roken en vuur

vs 6.3.2 Een duidelijk leesbaar bedieningsvoorschrift moet op de afleverzuil, of zichtbaar vanaf de afleverplaats zijn aangebracht, alsmede het opschrift 'MOTOR AFZETTEN, ROKEN EN VUUR VERBODEN' of het overeenkomstige veiligheidsignaal (pictogram) zoals beschreven in NEN 3011.

### 6.3.3 Aanrijdingsbeveiliging

vs 6.3.3 Elk onderdeel van de LNG-afleverinstallatie, met name de afleverzuilen, vulpunten, drukontlastingsapparatuur en ontluchtingsleidingen zoals de afblaasveiligheid, moet zodanig gesitueerd zijn, dat geen verhoogd gevaar op aanrijding ontstaat bij laden en lossen, noch op andere wijze gevaar of schade is te duchten vanuit de omgeving.

vs 6.3.4 Op plaatsen waar gevaar op aanrijding bestaat, moeten installatieonderdelen in de aanrijdingsrichting op een doelmatige wijze zijn beschermd.

*Toelichting:*

*Dit kan bijvoorbeeld door een doelmatige geleiderailconstructie volgens de richtlijnen ROA VII van Rijkswaterstaat (uitgave november 1974), dan wel door met beton gevulde stalen buizen met een middellijn van ten minste 0,1 m en een hoogte van ten minste 0,6 m boven het maaiveld. De buizen behoren stevig te zijn bevestigd in een tot ten minste 0,1 m verhoogde, betegelde, dan wel daaraan gelijkwaardige verharde grondslag, die ten minste 0,1 m buiten de buisbescherming reikt. De afstand tussen de buizen mag niet meer bedragen dan 1 m. Alleen aan de zijde(n) waar een aanrijding redelijkerwijze mogelijk is, behoort de installatie tegen aanrijding te zijn beschermd. Andere gelijkwaardige bescherming tegen aanrijding is eveneens toegelaten.*

## Bijlagen

## Bijlage A Begrippen en definities

Voor de toepassing van deze richtlijn gelden de volgende begrippen en definities:

### **Aangewezen keuringsinstelling (AKI)**

Een door de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid aangewezen instelling, die (her)keuringswerkzaamheden en/of beoordelingen mag uitvoeren in het kader van het Besluit drukapparatuur. Een overzicht van aangewezen keuringsinstanties is te vinden in de rubriek Veilig Werken - Drukapparatuur op de website van het ministerie van SZW (<http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/szw>).

### **Aardgas**

Een stof die bij een temperatuur van 15 °C en bij een druk van 101,325 kPa (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).

### **Afblaasleiding**

Een leiding waardoor aardgas veilig kan worden afgevoerd naar de atmosfeer.

### **afblaasveiligheidsvoorziening**

Een apparaat dat het overschrijden van de grenswaarde van de druk voorkomt door het afblazen van gas.

### **Aflever slang**

Flexibele slang, inclusief de koppelingen en de vulaansluiting, die deel uitmaakt van de afleverinstallatie waarmee LNG wordt afgeleverd aan de LNG-opslagtank of de voertuigtank.

### **Afleverzuil**

zie dispenser.

### **Afleverdruk**

De druk in de LNG-afleverinstallatie gemeten aan de uitgaande zijde van de afleverinstallatie.

### **Afsluiter**

Een mechaniek om de doorstroming van een medium te regelen (gas, vaste stof, slurrie, of vloeistof), door het (deels) openen of sluiten van een (of meer) doorstroomopeningen; er zijn handbediende en op afstand gestuurde afsluiters.

### *Toelichting*

*De op afstand gestuurde afsluiters kunnen zowel een functie voor de werking van de installatie als ook de functie van een veiligheidsafsluiter hebben.*

### **Beheerder**

Degene die verantwoordelijk is voor de exploitatie van het tankstation en een overeenkomst heeft met de gebruiker/eigenaar; de gebruiker kan ook de beheerder zijn.

### **Beoordeling**

Toetsing van het ontwerp aan PED, WBD, ATEX, PGS 33-1.

### **Bevoegd gezag**

Een bestuursorgaan van een publiekrechtelijke rechtspersoon, bijvoorbeeld een college van burgemeester en wethouders van een gemeente, die een in een wet omschreven bevoegdheid

heeft gekregen om over een bepaald onderwerp een schriftelijke, bindende beslissing te nemen die juridische gevolgen heeft voor burgers en/of bedrijven.

**'Boil-off' gas**

Verdampte LNG welke 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 waar geen hinderende obstakels aanwezig zijn; een situatie met één zijwand en een dak wordt in deze richtlijn als buitenluchtsituatie beschouwd.

**Conformiteitsverklaring**

Verklaring waarin de fabrikant verklaart dat het apparaat/samenbouw is gefabriceerd volgens de in het ontwerp gemelde code en dat er toezicht is uitgevoerd door een onafhankelijke derde (Nobo).

**Dispenser**

De samenbouw van onderdelen waardoor het aardgas wordt afgeleverd aan het voertuig, beginnende aan het eind van de leiding(en) gerekend vanaf de compressor en/of bufferopslag.

**Eigenaar**

Zie gebruiker.

**Exploitant**

Zie beheerder.

**Fabrikant**

Diegene die de het apparaat of de samenbouw fabriceert en hiervoor een conformiteitsverklaring afgeeft.

**Gebruiker (in lijn met PED)**

Diegene die de installatie gaat gebruiken en moet voldoen aan de vergunning en de Nederlandse wetgeving.

**Gevarenzone-indeling**

Een indeling van gevaarlijke gebieden in zones, afhankelijk van de waarschijnlijkheid van de aanwezigheid van een ontplofbare atmosfeer.

**Inbloksysteem**

Een repressiesysteem om (een deel van) een installatie te isoleren om (verdere) uitstroming te voorkomen.

**Inrichting (in lijn met Wm)**

Elke door de mens bedrijfsmatig of in een omvang alsof zij bedrijfsmatig was, ondernomen bedrijvigheid die binnen een zekere begrenzing wordt gedaan.

*Toelichting*

*Hieronder wordt dus het volledige bedrijf bedoeld waarvan de LNG-afleverinstallatie een onderdeel is.*

**Keuring**

Wettelijke verplichting uit te voeren door een onafhankelijke instelling (bijvoorbeeld AKI).

**Lower Explosive Limit (LEL)**

De onderste explosiegrens uitgedrukt in volumepercentage ten opzichte van de totale hoeveelheid lucht.

**Liquefied biomethane (LBM)**

Vloeibaar biomethaan.

**Liquefied natural gas (LNG)**

Aardgas dat na behandeling vloeibaar is gemaakt ten behoeve van transport- en opslagdoeleinden.

**(L)NG**

Methaan in zowel vloeibare als gasvormige toestand.

**LNG-afleverautomaat**

Een inrichting voor de aflevering van LNG zonder direct toezicht.

**LNG-afleverinstallatie**

Een installatie inclusief de LNG-opslag voor de aflevering van LNG aan voertuigen/vaartuigen die LNG als motorbrandstof gebruiken of voor de aflevering van CNG van verdampt LNG.

**LNG-afleverstation**

Een LNG-afleverinstallatie inclusief de bouwkundige voorzieningen.

**LNG-afleverzuil/LNG dispenser**

Zie dispenser.

**LNG-afnemer**

De persoon die LNG afneemt door middel van tanken van de afleverinstallatie.

**LNG-installatie**

Samenbouw van installatieonderdelen die LNG (kunnen) bevatten.

**LNG-opslagtank**

Een buffer/reservoir (drukvat) waarin een voorraad LNG is opgeslagen.

**LNG-vulpunt**

Het vulpunt van de LNG-opslagtank via welke de bevoorrading plaatsvindt.

**Noodstop**

Het zo snel mogelijk uitschakelen en/of stilzetten van een apparaat, voertuig of installatie in geval van nood.

**QRA**

**Quantitative risk assessment**

**Kwantitatieve risicoanalyse**

Een cijfermatige evaluatie van de kansen, effecten en gevolgen van ongevallen en de combinatie hiervan in risicomaten.

**RVS**

Roestvast staal.

**SAFETI-NL**

Software programma voor het uitvoeren van QRA-berekeningen in Nederland.



### **Terugslagklep**

Een onderdeel in de installatie dat terugstromen van gas en/of vloeistof verhindert.

### **Toezichthoudende persoon**

Persoon dat instructies heeft gehad over het veilig bedienen van de afleverinstallatie en het uitvoeren van het noodplan in geval van calamiteiten, bijv. de beheerder van de inrichting of een afnemer, bijvoorbeeld een chauffeur. Voorwaarde is dat deze persoon instructies heeft gehad over het veilig bedienen van de afleverinstallatie en het uitvoeren van het noodplan in geval van calamiteiten.

*Toelichting:*

*Dit behoort administratief te worden vastgelegd en aantoonbaar te zijn.*

*Toelichting:*

*Indien de afnemer van het LNG of de chauffeur van het tankende voertuig een instructie heeft gevolgd, specifiek voor een locatie, kan hij worden gezien als een toezichthoudend persoon. Indien deze persoon het terrein verlaat, moet tevens het afleveren niet meer mogelijk zijn zonder hernieuwde indentificatie van een toezichthoudend persoon.*

### **Veilige stand veiligheidsafsluiter**

Een afsluiter die zo is uitgevoerd dat deze bij het wegvallen van de bekrachtiging automatisch de veilige positie inneemt.

### **Vergunninghouder**

Zie gebruiker.

### **Vulaansluiting (nozzle)**

Een deel van de afleverslang waarmee de verbinding tussen de afleverslang en het voertuig tot stand kan worden gebracht.

## Bijlage B Relevante wet- en regelgeving

### B.1 Introductie

Een groot deel van de eisen danwel 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 is een onderverdeling gemaakt 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.nl](http://www.wetten.nl) te raadplegen.

### B.2 Algemeen

#### **Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)**

Per 1 oktober 2010 is de Wabo in werking getreden, met het bijbehorende Besluit omgevingsrecht (BOR) en met de bijbehorende Ministeriële regeling omgevingsrecht (MOR). De Wabo heeft een groot aantal bestaande vergunningstelsels vervangen, waaronder die van de Wet milieubeheer en de Woningwet. Dit betekent dat voor een inrichting waarvoor vroeger een milieuvergunning werd gevraagd, nu een omgevingsvergunning voor het oprichten of het veranderen van een inrichting (activiteit milieu) nodig is. In bijlage 1 van het BOR worden de (milieu)vergunningplichtige inrichtingen aangewezen.

#### **Beste Beschikbare Technieken (BBT)**

Volgens artikel 9.2 van de MOR moet het bevoegd gezag voor het verlenen van een vergunning rekening houden met de voor de inrichting in aanmerking komende beste beschikbare technieken (BBT). In tabel 2, bijlage 1 Aanwijzing BBT-documenten van de MOR staan de PGS-publicaties die zijn aangemerkt als Nederlandse BBT-documenten.

#### **Activiteitenbesluit**

Het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Barim ofwel Activiteitenbesluit) geeft algemene milieuregels voor bedrijven die niet vergunningplichtig zijn. Daarnaast bevat het besluit voor bepaalde activiteiten voorschriften, die ook van toepassing kunnen zijn op vergunningplichtige inrichtingen. Bij ministeriële regeling of in de vergunning verwijst de wetgever voor bepaalde activiteiten naar specifieke PGS-voorschriften.

In het Activiteitenbesluit wordt onderscheid gemaakt in drie typen inrichtingen: A, B en C. Inrichtingen van type A en B vallen volledig onder de algemene regels van het Activiteitenbesluit, waarbij voor inrichtingen van type A, vanwege hun geringe milieubelasting, het 'lichte regime' en geen meldingsplicht geldt. Inrichtingen van type B zijn inrichtingen waarvoor de vergunningplicht wordt opgeheven maar die wel meldingsplichtig zijn. Inrichtingen van type C moeten beschikken over een vergunning, waarbij voor bepaalde activiteiten de voorschriften uit hoofdstuk 3 van het Activiteitenbesluit en enkele andere voorschriften van het

Activiteitenbesluit rechtstreeks van toepassing zijn en daarom niet in de vergunning mogen worden opgenomen.

### B.3 Eisen aan technische integriteit

#### **Warenwetbesluit drukapparatuur**

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

Bepaalde zaken zijn echter niet geregeld in het Warenwetbesluit drukapparatuur. 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. In gevallen waarin noch het Warenwetbesluit drukapparatuur, noch de Arbeidsomstandighedenwet van toepassing zijn, geldt de productaansprakelijkheid waaraan een fabrikant jegens zijn afnemers moet voldoen.

Voor het toezicht bij ingebruikneming en bij periodieke herkeuring van drukapparatuur zijn in het kader van het Warenwetbesluit drukapparatuur nationale keuringsinstellingen aangewezen door het ministerie van SZW (zogenoemde AKI).

#### **Wetgeving explosieve atmosferen (ATEX 95)**

ATEX (ATmosphère EXplosible) is het synoniem voor twee Europese richtlijnen op het gebied van explosiegevaar. De ATEX 95 (richtlijn 94/009/EEG) heeft betrekking op de technische integriteit en bevat doelvoorschriften voor apparatuur en beveiligingssystemen die worden gebruikt op plaatsen met ontploffingsgevaar. In Nederland is de ATEX 95 geïmplementeerd in het Warenwetbesluit explosie veilig materieel.

### B.4 Bedrijfsvoering

#### **Wetgeving explosieve atmosferen (ATEX 137)**

Binnen bedrijven waar explosiegevaar bestaat, moet worden voldaan aan de ATEX 137 (richtlijn 1999/92/EG). Deze verplichting is in Nederland in het Arbeidsomstandighedenbesluit vastgelegd.

ATEX 137 beschrijft de minimumveiligheidseisen om een gezonde en veilige werkomgeving te creëren voor werknemers die door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen. Voor Nederland zijn deze richtlijnen opgenomen in de ARBO-wet- en regelgeving. Werkgevers zijn verplicht de volgende maatregelen te treffen:

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

De werkgever moet de risico's in een explosieveiligheidsdocument beschrijven alsmede welke maatregelen getroffen zijn. Dit explosieveiligheidsdocument mag onderdeel uitmaken van de RI&E op grond van de Arbeidsomstandighedenwet.

#### **Warenwetbesluit drukapparatuur**

Het Warenwetbesluit drukapparatuur 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.

#### **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 schriftelijk worden vastgelegd.

#### **Arbeidsomstandigheden**

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.

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

De overheid zorgt via de Arbeidsomstandighedenwet voor een helder wettelijk kader (doelvoorschriften) met zo min mogelijk regels en administratieve lasten. Werkgevers en werknemers maken samen afspraken over de wijze waarop zij aan de door de overheid gestelde voorschriften kunnen voldoen. Deze afspraken kunnen worden vastgelegd in zogenoemde arbocatalogi.

Hierin staan de verschillende methoden en oplossingen beschreven die werkgevers en werknemers samen hebben afgesproken om aan de doelvoorschriften die de overheid stelt te voldoen. Bijvoorbeeld met beschrijvingen van technieken en methoden, goede praktijkvoorbeelden, normen en praktische handleidingen.

Indien een branche geen initiatief neemt om een Arbocatalogus voor de desbetreffende branche op te stellen, kan de AI het initiatief nemen om een Arbobranchebrochure op te stellen.

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

#### **Bedrijfsbrandweer**

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

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

Het Besluit veiligheidsregio's bevat een beschrijving van de procedure die overheid en bedrijf moeten volgen om tot een oordeel te kunnen komen omtrent een eventuele bedrijfsbrandweerplicht. Het besluit geeft specifiek aan welke type inrichtingen in aanmerking komen voor een beoordeling tot bedrijfsbrandweerplicht. In relatie tot LNG tankstations zal dit het geval zijn indien de inrichting onder het BRZO 1999 valt als gevolg van de aanwezige hoeveelheden LNG.

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

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

Een hulpmiddel bij de aanwijzing van een bedrijfsbrandweer is de werkwijzer Bedrijfsbrandweren. 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. Voorbeelden zijn de Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS) 18001 voor Arbomanagementsystemen en de Nederlandse Technische Afspraak NTA 8620 voor veiligheidsmanagementsystemen van BRZO-bedrijven.

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

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

1. gevarenczones rondom elektrische installaties;

2. onderlinge afstanden tussen onderdelen van installatie, opslag en brandbare objecten op het terrein;
3. afstandseisen ten opzichte van gebouwen buiten de inrichting.

### **Bouwbesluit**

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

De doelstelling van het Bouwbesluit 2012 met betrekking tot het beperken van uitbreiding van brand (brandcompartimentering) is om een brand te kunnen beheersen zodat mensen veilig kunnen vluchten en de brand zich niet uitbreidt naar andere gebouwen. Het Bouwbesluit schrijft in beginsel (voor nieuwbouw) voor dat gebouwen moeten zijn ingedeeld in brandcompartimenten met een gebruiksoppervlakte van niet meer dan 1000 m<sup>2</sup> en in een aantal gevallen – industrie functies - tot 2500 m<sup>2</sup> (voor opslagvoorzieningen voor verpakte gevaarlijke stoffen kent PGS 15 de beperking 1000 m<sup>2</sup>). Bij een grotere gebruiksoppervlakte moet gelijkwaardige veiligheid worden aangetoond. Dit kan onder andere aan de hand van het onderzoeksrapport Methode Beheersbaarheid van Brand (uitgave 2007). 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.

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

### **Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI)**

Door het BEVI – gekoppeld aan de Wet milieubeheer – kunnen nadere eisen worden gesteld aan de externe veiligheid van bedrijven met specifieke risico's voor personen buiten het terrein van de inrichting. Het BEVI heeft tot doel de risico's waaraan burgers in hun leefomgeving worden blootgesteld door activiteiten met gevaarlijke stoffen in inrichtingen tot een vastgestelde grens te beperken.

Door het BEVI is het bevoegd gezag sinds oktober 2004 verplicht bij het verlenen van vergunningen in het kader van de Wet milieubeheer en bij relevante ruimtelijke ontwikkelingen (met name bestemmingsplannen) rekening te houden met de externe veiligheid (plaatsgebonden risico en groepsrisico). Op grond van het BEVI worden in een ministeriële regeling (REVI) voor een aantal bedrijfssectoren de aan te houden afstanden voorgeschreven. Voor de overige bedrijven, bijvoorbeeld BRZO-bedrijven, moet de aan te houden afstand met een risicoberekening worden bepaald aan de hand van de rekenregels genoemd in het BEVI. Indirect worden hiermee veiligheidsnormen opgelegd aan bedrijven die door gebruik, opslag, transport of productie van gevaarlijke stoffen een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein.

#### **Het BEVI op hoofdlijnen:**

- het BEVI regelt hoe een gemeente of provincie moet omgaan met risico's voor mensen die buiten een bedrijf met gevaarlijke stoffen verblijven;
- het BEVI legt het plaatsgebonden risico vast. Daarmee kunnen gemeenten en provincies veiligheidsafstanden rond risicobedrijven bepalen;
- het BEVI legt een verantwoordingsplicht op voor het groepsrisico. Daarmee kunnen gemeenten en provincies veiligheidsafstanden rond risicobedrijven bepalen;
- wanneer bedrijven te dicht bij bijvoorbeeld woningen staan, zijn extra veiligheidsmaatregelen nodig. In het uiterste geval kunnen gemeenten en provincies een bedrijf laten verplaatsen of woningen laten slopen;
- Indien een inrichting onder het BEVI valt, is het een inrichting van type C uit het Activiteitenbesluit.

## B.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:

**Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route (ADR) voor wegvervoer.**

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-verdrag.

## Bijlage C Normen

[A]	NEN-EN 3-7	Draagbare blustoestellen - Deel 7: Eigenschappen, prestatie-eisen en beproevingsmethoden
[B]	NEN 1010	Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties
[C]	NEN 3011	Veiligheidskleuren en -tekens in de werkomgeving en in de openbare ruimte
[D]	NEN 3140	Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Laagspanning
[E]	NEN 6064	Bepaling van de onbrandbaarheid van bouwmaterialen
[F]	NEN 6088	Brandveiligheid van gebouwen - Vluchtwegaanduiding - Eigenschappen en bepalingmethoden
[G]	NEN-EN 287-1	Kwalificatietest voor lassers - Smeltlassen - Deel 1: Staal
[H]	NEN-EN 473	Niet-destructief onderzoek - Kwalificatie en certificatie van personeel voor niet-destructief onderzoek - Algemene principes
[I]	NEN-EN 1160	Installaties en apparatuur voor vloeibaar aardgas - Algemene eigenschappen van vloeibaar aardgas
[J]	NEN-EN 12434	Cryogene vaten - Slangen voor cryogene toepassing
[K]	NEN-EN 13458-2	Cryogene vaten - Vacuüm geïsoleerde statische vaten - Deel 2: Ontwerp, fabricage, inspectie en beproeving
[L]	NEN-EN 13458-3	Cryogene vaten - Vacuüm geïsoleerde statische vaten - Deel 3: Operationele eisen
[M]	NEN-EN 13501-1	Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen - Deel 1: Classificatie op grond van resultaten van beproeving van het brandgedrag
[N]	NEN-EN 13636	Kathodische bescherming van ondergrondse metalen tanks en daarmee verbonden pijpleidingen
[O]	NEN-EN 13645	Installaties en uitrusting voor vloeibaar aardgas - Ontwerp voor landinstallaties met een opslagcapaciteit tussen 5 t en 200 t
[P]	NEN-EN 13766	Thermoplastische meerlaagse (niet-ge vulcaniseerde) slangen en slangassemblages voor het transport van vloeibaar petroleumgas en vloeibaar aardgas – Specificatie
[Q]	NEN-EN-IEC 61310-1	Veiligheid van machines - Signalering, markeringen en bediening - Deel 1: Eisen aan zichtbare, hoorbare en voelbare signalen
[R]	NEN-EN-IEC 60079-0	Explosieve atmosferen - Deel 0: Elektrisch materieel - Algemene eisen



[S]	NEN-EN-IEC 60079-14	Explosieve atmosferen - Deel 14: Ontwerp, keuze en opstelling van elektrische installaties
[T]	NEN-EN-IEC 60204	Veiligheid van machines - Elektrische uitrusting van machines
[U]	NPR 2578	Beheer en onderhoud van LPG-, propaan- en butaaninstallaties
[V]	NPR 7910-1	Gevarenzone-indeling met betrekking tot explosiegevaar - Deel 1: Gasexplosiegevaar, gebaseerd op NEN-EN-IEC 60079-10-1:2009
[W]	NEN-ISO 3864-1	Veiligheidskleuren en veiligheidstekens - Deel 1: Ontwerpbeginselen voor veiligheidstekens in werkplaatsen en openbare ruimten
[X]	NEN-EN-ISO 7010	Grafische symbolen - Veiligheidskleuren en -tekens - Geregistreerde veiligheidstekens
[Y]	ISO 16923:	Compressed natural gas (CNG) vehicle filling stations (in voorbereiding)
[Z]	ISO 16924:	Liquefied natural gas (LNG) vehicle filling stations (in voorbereiding)

## Bijlage D Informatie over vloeibaar aardgas (LNG)

### D.1 LNG-productie

Hieronder worden de verschillende stappen van de logistieke keten van LNG toegelicht.

#### **Gasproductie**

Aardgas is een fossiele brandstof welke ontstaat bij hetzelfde proces dat tot vorming van aardolie leidt. Het wordt daarom vaak samen met aardolie aangetroffen, alhoewel er ook velden zijn die enkel uit gas bestaan. Gas waar geen lokale vraag voor bestaat, ook wel “stranded gas”) genoemd, kan worden getransporteerd naar verder gelegen consumenten via een pijpleiding of per schip. Om het transport per schip efficiënt te maken, wordt het gas tijdelijk vloeibaar gemaakt, waardoor het volume met een factor 600 afneemt. Dit gebeurt in een LNG-fabriek.

#### **Liquefactie**

LNG wordt gewoonlijk geproduceerd in fabrieken met een capaciteit van enkele miljoenen tonnen per jaar. Voordat het gas vloeibaar wordt gemaakt, wordt het ontdaan van verontreinigingen zoals koolstofdioxide, waterstofsulfide, water en kwik. Ook zwaardere koolwaterstoffen, die anders zouden bevriezen tijdens het afkoelingsproces of waardevol zijn als los product, worden uit het gas gehaald. Vervolgens wordt het gas afgekoeld, waardoor het uiteindelijk vloeibaar wordt. Hierbij wordt de stikstofconcentratie geminimaliseerd. De LNG heeft bij atmosferische druk een temperatuur van -162 °C.

#### **Zeevervoer**

Speciale LNG-schepen brengen de LNG de wereld rond. Deze schepen zijn dubbelwandig, om de kans op lekkage te verkleinen. Ook zijn deze wanden zo ontworpen dat zo min mogelijk LNG verdampt tijdens het transport. Conventionele LNG-carriers gebruiken damp geproduceerd door de LNG-lading ('boil off') als brandstof.

#### **Verdamping**

Het ontladen van een LNG-schip vindt plaats aan de pier van een LNG-terminal. De LNG wordt daarna tijdelijk opgeslagen in een tank. Uiteindelijk wordt de LNG in de terminal gecontroleerd verdampt met behulp van water. Dit gas kan vervolgens een pijpleiding in worden gestuurd.

#### **Transport per vrachtwagen of boot**

Een andere optie is om de LNG na ontvangst in een importterminal over te laden in een vrachtwagen of kleiner schip. Hiermee kan de LNG in kleine hoeveelheden worden vervoerd naar eindgebruikers bijv. kleine industriële gebruikers of vervoersmiddelen. In het laatste geval is lokale opslag van de LNG in een tankstation nodig, als buffer.

#### **Lokale liquefactie**

Het is ook mogelijk lokaal LNG te produceren. Dit gebeurt met name wanneer sprake is van onconventioneel gas (CBM, schaliegas), pijpleidinggas dat wordt opgeslagen als reserve in een peakshaver en biogas. Dit biogas wordt verkregen uit het rottingsproces van organisch materiaal en bestaat dan voornamelijk uit aardgas en koolstofdioxide. Na behandeling kan ook van biogas vloeibaar gas, oftewel LBM, gemaakt worden. Dit gebeurt veelal op kleine schaal. Na productie kan de LNG per vrachtwagen of boot naar de (kleine) gebruikers worden vervoerd.

## D.2 De samenstelling van LNG

De samenstelling van LNG kan variëren, afhankelijk van het gasveld of andere bron waaruit het is gewonnen. CNG en LNG bestaan voornamelijk uit methaan. Daarnaast bevatten beiden hogere koolwaterstoffen (zoals ethaan) en inerte gassen (zoals stikstof). LNG bevat geen significante hoeveelheid kooldioxide (< 50 ppm).

In tabel D staat informatie uit een GIIGNL-rapport (2009) met de samenstelling en eigenschappen van LNG afkomstig uit verschillende locaties.

Als gevolg van verdamping ('boil-off') van lichtere componenten (methaan, stikstof) kan de samenstelling enigzins veranderen tijdens opslag en transport van LNG.

De samenstelling van LNG is bepalend voor de verbrandingseigenschappen ervan.

Een belangrijke verbrandingseigenschap is de energetische waarde die de energie-inhoud van de brandstof aangeeft. De Wobbe-index dient ervoor om de mate van uitwisselbaarheid van verschillende gassen op dezelfde brander te bepalen. Daarnaast is voor het gebruik van LNG als brandstof voor motorvoertuigen het methaannummer relevant. Dit nummer, waarvan verscheidene definities bestaan, geeft de mate van klopvastheid aan.

## D.3 Giftigheid en verstikkingsgevaar

Aardgas is weinig giftig, er is geen grenswaarde vastgesteld maar het levert in hoge concentraties verstikkingsgevaar op.

## D.4 Explosiegrenzen, waarneembaarheid en ontstekings-temperatuur

### **Explosiegrenzen**

Een aardgas/lucht-mengsel is onder atmosferische omstandigheden ontsteekbaar tussen een volumepercentage van 5,9 % en 16 % aardgas in lucht.

### **Waarneembaarheid**

Aardgas is van nature reukloos. LCNG en CNG hebben ook geurstof nodig; LNG niet. De ontstekingstemperatuur voor zelfontbranding in lucht ligt op ongeveer 893 K (620 °C).

### **Relatieve dampdichtheid**

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).

### **Verdampingsnelheid**

Wanneer LNG vrijkomt op een ondergrond of in een vloeistof zal dit effect hebben op de snelheid waarmee LNG expandeert naar gasvorm. Er zal een intensief kookproces plaatsvinden waar het LNG het oppervlak raakt. 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.

Deze verdampingssnelheid kan significant omlaag worden gehaald door het oppervlak, waar de lekkage mogelijk kan plaatsvinden, thermisch geïsoleerd te maken.

Zie voor verschillende soorten oppervlak in relatie tot uitzetting tabel D.

**Tabel D.1 – Soort materiaal in relatie tot verdampingssnelheid**

Materiaal	Steady-state verdampingssnelheid na 60 s in kg/m <sup>2</sup> h
Aggegraat	480
Nat zand	240
Droog zand	195
Water	190
Standaardbeton	130
Collodiaal 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 e.e.a afhankelijk van samenstelling van gas (% CH<sub>4</sub> in gas) bij een temperatuur van 0° C en een atmosferische druk van 101 325 Pa.

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.

### **BLEVE**

BLEVE is een afkorting voor 'boiling liquid expanding vapour explosion' (kokende vloeistof-gasexpansie-explosie). Dit is een soort explosie die kan voorkomen als een houder (tank) met een vloeistof onder druk openscheurt.

Een BLEVE kan voorkomen bij een houder die gevuld is met een stof die onder atmosferische omstandigheden een gas is maar onder druk een vloeistof zoals LNG. De houder bevat dan een laag vloeistof met een laag gas erboven. Een houder kan openscheuren door bijvoorbeeld corrosie, metaalmoetheid of een invloed van buitenaf zoals brand. Door de hoge druk kan de houder het ook onder explosieve omstandigheden begeven. Hierbij kunnen delen van de houder of zelfs de hele houder over een grote afstand worden weggeslingerd. Door de snelle decompressie zal de vloeistof onmiddellijk en zeer heftig gaan koken waardoor grote hoeveelheden gas worden gevormd. De expanderende gaswolk zal de resterende vloeistof meenemen en verspreiden als een wolk van damp en fijn verdeelde vloeistof.

Voor een BLEVE is geen brandbare vloeistof of gas nodig, het is in dat geval ook geen chemische explosie. Als de stof echter wel brandbaar is dan is het hoogst waarschijnlijk dat de vrijgekomen stof tot ontbranding zal komen met een vuurbal als gevolg.

## D.5 Cryogene eigenschappen

De extreem lage temperatuur van LNG vraagt om speciale aandacht tijdens het hanteren. Aangezien de LNG onder druk wordt bewaard, kan bij lekkage een straal of spetters koude damp of vloeistof vrijkomen. De volgende gevaren zijn aanwezig bij het hanteren van of lekkage van cryogene media.

Koud, vrijkomend LNG (-162°C) heeft bij atmosferische druk een specifieke dichtheid van ongeveer 1.8. Dit betekent dat als het vrijkomt, de damp zwaarder is dan lucht en bij de grond zal blijven. Het zal zich dan ophopen in laaggelegen en slecht geventileerde plaatsen, daarbij de omgevingslucht verplaatsen en verstikking veroorzaken. Afhankelijk van de omgeving- en weercondities kan dit effect optreden op vrij grote afstand van de lekkage.

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. Ook 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 lostrekken 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. De keuze van de juiste materialen voor de opslag van LNG is daarom zeer belangrijk.

Tijdens de verdamping van grotere hoeveelheden LNG zullen de koude dampen water in de buitenlucht condenseren. Dit gaat 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 jet. 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 worden voorspeld met de juiste berekeningen. De koude damp zal beginnen op te stijgen als ze 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. Dit is niet zeker gezegd van de afnemers van de LNG. Hiermee zal rekening moeten worden gehouden bij het ontwerp en gebruik van de installatie. Duidelijke aanwijzingen welke in geval van nood moeten worden gevolgd, moeten zichtbaar voor eindgebruiker zijn aangebracht.

## Bijlage E Procedure voor het vullen van de opslagtank op een LNG-afleverinstallatie

Voor het lossen van de LNG-tankwagen moet de volgende procedure door de chauffeur worden gevolgd:

- 1 Parkeer de LNG-tankwagen in de wegrichting, conform de voorgeschreven afstand tot het te vullen reservoir (LNG-opslagtank), of zo dicht mogelijk bij het vulpunt.
- 2 Trek handrem aan.
- 3 Verifieer dat er binnen 25 m van de losplaats geen andere tankwagen brandstoffen staat te lossen en de lossing veilig kan plaatsvinden.
- 4 De medewerkers die zich met de lossing bezig houden, moeten geschikte PBM's gebruiken.
- 5 Stel de inhoud van de stationaire LNG-opslagtank vast en bepaal op basis daarvan de maximaal toelaatbaar bij te vullen hoeveelheid.
- 6 Controleer de druk in de LNG-opslagtank. Die mag de maximale vuldruk van de lospomp niet overschrijden. Zomogelijk moeten de nodige stappen worden ondernomen om een werkbare druk (verlaging) te verkrijgen.
- 7 De chauffeur van de LNG-tankwagen moet zich houden aan de maximale vullingsgraad, zoals vermeld op de vulinstructie behorende bij dat specifieke station. Indien deze instructie niet aanwezig is, mag niet worden gevuld.

*Toelichting:*

*Praktische uitleg in lijn met ADR 4.3.5 TU18.*

- 8 Open de deuren van de tapkast van de LNG-tankwagen, waardoor de op afstand bedienbare afsluiters en de pomp in werking kunnen worden gesteld.
- 9 Breng de kabel aan om verbinding met het LNG-tankstation te maken met als functies het maken van equipotentiaalverbinding en het koppelen van het tankauto-noodstopsysteem met het noodstopsysteem van de te bevoorraden LNG-installatie.
- 10 Verwijder de blindflenzen of blindkoppelingen van de noodzakelijke afsluiters van LNG-tankwagen en het vulpunt.
- 11 Koppel de loslang aan tussen de afsluiter van de LNG-tankwagen en het vulpunt van het stationaire reservoir (LNG-opslagtank) door flenzen of slangkoppelingen. Hierbij moet vonkarm gereedschap worden gebruikt.
- 12 Controleer de aansluitingen en open de noodzakelijke afsluiters van de LNG-tankwagen en van het vulpunt en/of de LNG-opslagtank en controleer dan de aansluitingen op dichtheid.

*Toelichting:*

*De op afstand bedienbare afsluiters op de reservoiransluitingen van de LNG-tankwagen kunnen op verschillende manieren worden geopend (er is hiervoor nog geen standaard). Indien*

*deze handelingen niet goed zijn uitgevoerd kan de aandrijving van de pomp niet worden ingeschakeld.*

- 13 Tref maatregelen waardoor de pomp kan worden gestart en start vervolgens de pomp.
- 14 Verbindingen natrekken, door ontstane krimp vanwege de lage temperatuur.
- 15 Blijf voortdurend controleren dat het lossen veilig plaatsvindt en in het bijzonder dat de toelaatbare vullingsgraad van de LNG-opslagtank niet wordt overschreden.
- 16 Stop het lossen bij het bereiken van de maximaal toelaatbare vullingsgraad door het stoppen van de pomp en het sluiten van de afsluiters van de LNG-tankwagen.
- 17 Stel de het bereiken van de maximaal toelaatbare vullingsgraad vast door de maximum niveau-aanwijzing; met behulp van de op een lager niveau ingestelde vloeistofstandaanwijzer kan een vooralarm worden verkregen.

*Toelichting:*

*Indien de chauffeur gebruik maakt van een goedgekeurde afstandsbediening voor pomp en afsluiters is het toegelaten om de vullingsgraad van de stationaire LNG-opslagtank ter plekke te controleren.*

- 18 Sluit de afsluiters van vulpunt en/of de LNG-opslagtank.
- 19 Ontgas de losslang volgens de procedure van het LNG-tankstation.

*Toelichting:*

*Bij het ontkoppelen van de slang komt een geringe hoeveelheid (L)NG vrij. Aan- en ontkoppelen moet niet tijdens onweer plaatsvinden.*

- 20 Koppel de slang af en voorzie de slangafsluiter van een blindflens of blindkoppeling.
- 21 Ontkoppel de aardingsverbinding en beveilig de vulpuntafsluiter tegen onbevoegd gebruik.
- 22 Stel de afgeleverde hoeveelheid vast.
- 23 Sluit de tapkast van de LNG-tankwagen waardoor de bekrachtiging van het systeem van de wegrij-alarmering, de op afstand bedienbare afsluiters en de pomp wordt verbroken.
- 24 Controleer zowel de stationaire LNG-opslagtank als de LNG-tankwagen op onregelmatigheden of lekkage en stel de afnemer op de hoogte van de uitgevoerde lossing door het afgeven of achterlaten van de afleverbon en rapporteer eventuele onregelmatigheden aan hem en de opdrachtgever.
- 25 Na het sluiten van de tapkast van de LNG-tankwagen, zijn PBM's, specifiek voor het handelen van LNG, niet meer nodig.
- 26 Ontkoppel de handrem en verlaat de opstelplaats.

## Bijlage F Voorbeeld controlelijst voor werkzaamheden aan LNG-opslagtanks

Deze controlelijst moet op het werk aanwezig zijn en gedurende de werkzaamheden worden bijgehouden.

### 1. Algemene gegevens

Plaats en aard van de werkzaamheden:	
Opdrachtgever: naam bedrijf: functionaris: handtekening functionaris:	
Uitgevoerd door:	
Naam verantwoordelijke medewerker ter plaatse:	
Handtekening verantwoordelijke medewerker:	

### 2. Dagelijks in te vullen deel

#### Algemeen

Datum:	
Weersomstandigheden: - winderig/windstil - helder/mistig - temperatuur (°C)	
Aantal personen betrokken bij de werkzaamheden:	
Kwalificaties van de betrokkenpersonen bij de werkzaamheden:	



**Veiligheidsmaatregelen**

<input type="checkbox"/>	Binnen 15 m geen brandbaar materiaal of ontstekingsbronnen aanwezig
<input type="checkbox"/>	Waarschuwborden geplaatst
<input type="checkbox"/>	Blusmiddelen aanwezig soort: _____ aantal: _____ capaciteit: _____
<input type="checkbox"/>	Explosiemeter aanwezig en getest
<input type="checkbox"/>	Zuurstofmeter aanwezig en getest

**3. Voortgang van het werk****A. Gasvrij maken**

<input type="checkbox"/>	Deel 1 en 2 van deze controlelijst volledig ingevuld
<input type="checkbox"/>	Reservoir zoveel mogelijk leeggepompt
<input type="checkbox"/>	Verbrandingsmotoren gestopt, elektrische installatie buiten werking gesteld en spanningloos gemaakt en open vuur gedoofd
<input type="checkbox"/>	Reservoir en leidingen drukvrij gemaakt
<input type="checkbox"/>	Slangen en leidingen met inert gas gespoeld
<input type="checkbox"/>	Reservoir volledig met water gevuld of doelmatig met inert gas gespoeld
<input type="checkbox"/>	Reservoir volledig 'belucht'
<input type="checkbox"/>	Meting LNG in LNG-opslagtank (reservoir) _____ volumepercentage LNG
<input type="checkbox"/>	Gasproef aan leidinguitgangen _____ LEL (onderste explosiegrens)
<input type="checkbox"/>	Metingen uitgevoerd door: _____

<input type="checkbox"/>	Reservoir vrij voor binnengaan van mensen: meting: _____ volumepercentage LNG gecontroleerd door (naam): _____ handtekening en datum: _____
--------------------------	--

**B. In werking stellen**

<input type="checkbox"/>	Alle appendages gecontroleerd en gemonteerd met nieuwe pakkingen
<input type="checkbox"/>	Eerste vulling met LNG uitgevoerd door: naam: _____ datum: _____
<input type="checkbox"/>	Reservoir op druk gebracht met LNG, met stikstof, lucht of ander inert gas
<input type="checkbox"/>	Dichtheidsbeproeving uitgevoerd
<input type="checkbox"/>	Installatie voor gebruik vrijgegeven voor afgifte (handtekening + datum): voor in ontvangst name (handtekening + datum):

## Bijlage G Explosie veilig materieel (ATEX 95)

De regels ten aanzien van explosie veilig materieel zijn vastgelegd in de Europese richtlijn 94/009/EEG (ATEX 95). Deze richtlijn heeft betrekking op de technische integriteit en bevat doelvoorschriften voor apparatuur en beveiligingssysteem die worden gebruikt op plaatsen met ontploffingsgevaar. In Nederland is de ATEX 95 geïmplementeerd in het Warenwetbesluit explosie veilig materieel, met bijbehorende Regeling houdende nadere regels ten aanzien van explosie veilig materieel en het Besluit elektrisch explosie veilig materieel. De eisen zijn met name van belang voor fabrikanten en importeurs van explosie veilig materieel.

Voor alle personen die een LNG-afleverinstallatie gebruiken en/of daaraan activiteiten verrichten, is het van belang dat de arbeidsmiddelen en het elektrisch installatiemateriaal, die worden gebruikt binnen de gevarenczones, geen ontsteking kunnen veroorzaken.

Concreet betekent dit dat materiaal moet zijn uitgevoerd conform de eisen van het Warenwetbesluit explosie veilig materieel, en dat roken en open vuur, evenals de aanwezigheid van objecten met een oppervlaktetemperatuur hoger dan 300 °C (de zelfontbrandingstemperatuur van propaan en/of butaan is hoger dan dit maximum voor temperatuurklasse T2) binnen de zone niet is toegelaten.

Elektrisch materieel dat aan de normen voor explosie veiligheid voldoet, is herkenbaar aan het 'Ex'-teken in een regelmatig zeskant. Mocht dit niet zichtbaar zijn, dan moet in het logboek een document aanwezig zijn waarin de leverancier verklaart dat het elektrisch materieel voldoet aan de gebruikelijke normen voor explosie veiligheid. Het gaat dan om een zogenoemde EG-verklaring van overeenstemming, die vergezeld gaat van een CE-markering. Bekabeling wordt gezien als een vaste elektrische verbinding, vrij van vonkvorming en is daarmee vrijgesteld van explosie veiligheidscriteria.

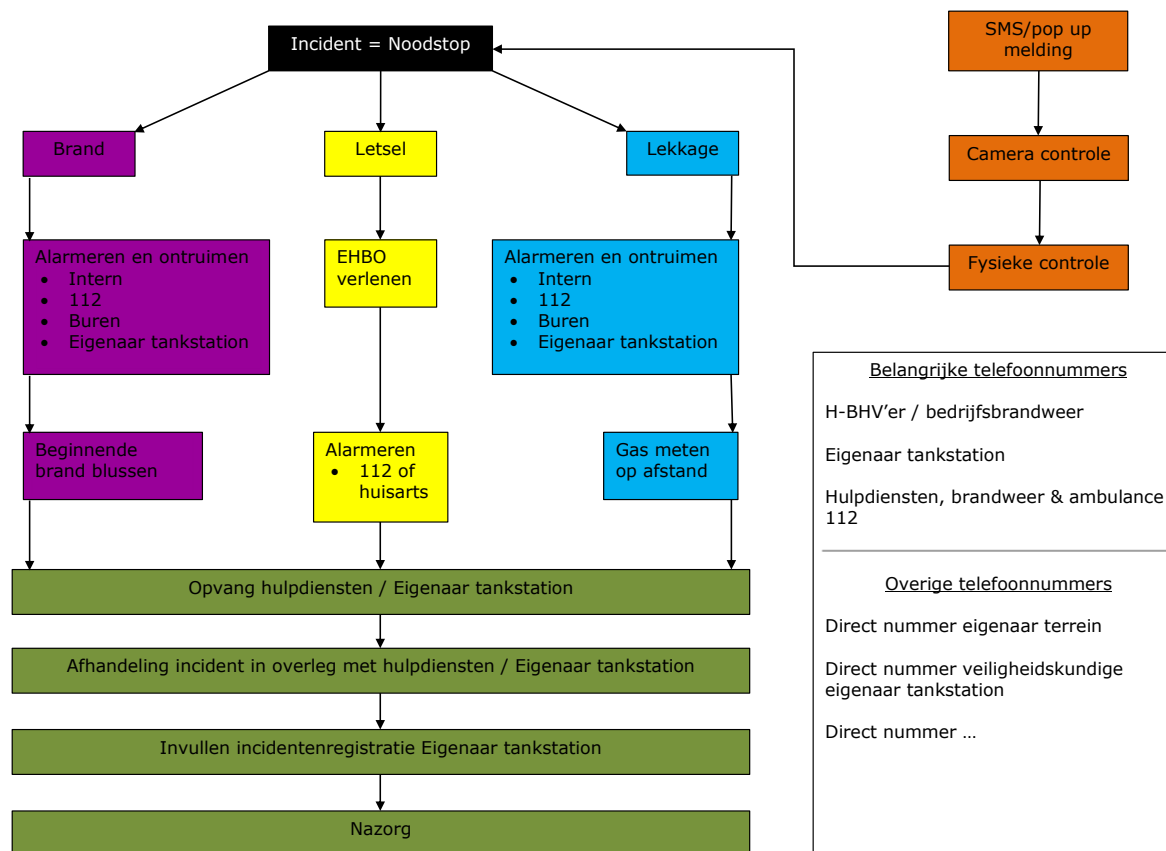
Tenslotte wordt in eenvoudige elektrische installaties vaak gebruik gemaakt van ingegoten componenten, die daarmee aan de explosie veiligheidsseis voldoen (en conform gemerkt zijn) zonder dat de behuizing waarin deze is geplaatst is voorzien van het kenmerk 'Ex'.

Hieronder zijn twee voorbeelden van afbeeldingen opgenomen waarbij een 'Ex'-markering is aangebracht. In dit verband merken wij op dat de 'Ex'-markering niet op grond van de ATEX-richtlijn is vereist, maar wel voortvloeit uit een aantal andere normen.



CE 0080	IMTbv VEERSTEEG 17 4212 LR SPIJK THE NETHERLANDS	
Ex 11	Tcable	5
TYPE	1	Hz
Tamb.	2	VOLTAGE
SERIAL NO.	3	CURRENT
INERIS 00 ATEX 0021 X	DISS. P.	9
YEAR OF CONSTRUCTION	4	IP
DO NOT OPEN WHEN ENERGIZED		

## Bijlage H Voorbeeld noodinstructie voor een LNG-afleverinstallatie



## Bijlage I Berekening maximale vullingsgraad

Uitgangspunt bij het bepalen van de maximale vullingsgraad is het ADR-voorschrift, dat een LNG-opslagtank niet verder mag worden gevuld dan 95 % onder alle omstandigheden.

De maximale vullingsgraad wordt als volgt berekend:

$$\frac{\text{Dichtheid LNG bij ingestelde afblaasdruk veiligheid sventielen}}{\text{Dichtheid LNG bij 1 bar}} \times \text{max. vullingsgraad conform ADR}$$

Voorbeeldberekening:

Instelling afblaasdruk veiligheidsventiel van de LNG-opslagtank is 1000 kPa (10 bar)

Dichtheid LNG bij ingestelde afblaasdruk veiligheid ventiel bij 1000 kPa (10 bar) is 359,6 kg/m<sup>3</sup>

Dichtheid LNG bij 100 kPa (1 bar) is 442,0 kg/m<sup>3</sup>

De maximale vullingsgraad LNG-opslagtank conform ADR is 95 %

De maximale vullingsgraad wordt dan:

$$\frac{359,6}{442,0} \times 95\% = 77,2\%$$

Interpretatie: Deze LNG-opslagtank mag niet verder dan 77 % worden gevuld. Dit moet duidelijk op de tank worden vermeld.

## Bijlage J Overzicht verantwoordelijkheden en rollen

De personen die bij een LNG-afleverinstallatie zijn betrokken, hebben ieder hun eigen taken en verantwoordelijkheden als het gaat om de veiligheid, bijvoorbeeld:

- fabrikant;
- installateur;
- keuringsinstelling (AKI);
- gebruiker (vergunninghouder/eigenaar) van de LNG-installatie;
- beheerder van de LNG-installatie;
- toezichthoudende persoon;
- leverancier van LNG;
- afnemer van LNG.

De volgende aspecten zijn belangrijk voor het veilig in werking zijn van de LNG-afleverinstallatie:

- constructie en installatie;
- inspectie en onderhoud;
- gebruik van de LNG-afleverinstallatie;
- beheer van de LNG-installatie;
- toezicht op het gebruik van de afleverinstallatie;
- vullen van de LNG-opslagtank.

De eindverantwoordelijkheid voor het naleven van de voorschriften ligt echter altijd bij de gebruiker van de inrichting zie tabel J voor een overzicht van de betrokken personen en hun verantwoordelijkheden in welke rollen.

**Tabel J.1 — Overzicht verantwoordelijkheden en rollen betrokken personen LNG-afleverstation**

Verantwoordelijken (voor definities zie Bijlage A)	Overeenkomstige term	Rol(len)
Fabrikant		Constructie en leverancier
Installateur		Installatie en onderhoud
Keuringsinstelling (AKI)		Inspectie
Gebruiker/eigenaar		Vergunninghouder
Beheerder	Gebruiker/exploitant	Exploitatie en beheer
Toezichthouder	Beheerder LNG-afnemer (bijvoorbeeld opgeleide chauffeur	Toezicht op het gebruik van de afleverinstallatie
LNG-afnemer		Toezicht op de afleverinstallatie tijdens afleveren
LNG-leverancier		Vullen van de LNG-opslagtank

## Bijlage K Referenties

- [1] Beoordelingsrichtlijn voor het Kiwa procescertificaat voor “Regeling Erkenning Installateurs tanks enleidingen voor drухhoudende opslag van LPG, propaan, butaan, DME en aardgas (REIP)” voor het Kiwa procescertificaat voor “Regeling Erkenning Installateurs tanks en leidingen voor drухhoudende opslag van LPG, propaan, butaan, DME en aardgas (REIP)”, BRL-K901/03, Concept 2011-05-01.
- [2] Bepaling interne veiligheidsafstanden voor LNG-tankstations ten behoeve van de in ontwikkeling zijnde PGS 33 deel 1 (v.0.4), Edward Geus (RIVM) & PGS 33-1 WG 1, 2013-04-24.
- [3] <http://www.arboportaal.nl/onderwerpen/veilig-werken/inrichting-werkvloer/explosieve-atmosfeer.html>.
- [4] QRA rekenmethodiek LNG-tankstations – RIVM - (in concept beschikbaar).

## Bijlage L Samenstelling PGS 33 team

Naam	Organisatie
Ad Matthijsen, Edward Geus	Ministerie van SZW/ RIVM
Arjon Seesink	Rijngas B.V.
Bert Groothuis	Cofely/ GDF LNG Solutions
Edwin van Leeuwen	Cryonorm projects B.V.
Erik B��thker	PGS-beheerorganisatie, voorzitter
Evert van de Laar	Ministerie van EZ
Hans van den Boogert	Lloyd's Register Nederland B.V.
Jeroen de Groot	Shell Global Solutions International B.V.
Jeroen Knoll	Ballast Nedam
Kenny Vanlancker	K.V.G.B.
Koos Ham	TNO
Harold Pauwels	Interim Projectleider, PGS organisatie, NEN
Linard Velgersdijk	Gate Terminal B.V.
Luc Vijgen	DCMR
Maarten van Abeelen	Brandweer Nederland/ brandweer Rotterdam Rijnmond
Matth�� Bakker, Alex Bloemsma	DNV KEMA
Martin Meijboom	KIWA
Peter Hendrickx	BOVAG
Rinus Meulenberg	DOW
Shyreen Dahoe	Projectleider, PGS organisatie, NEN
Ton Janssen	VNG, DCMR
Wim Schouten	NOVE