

Handreiking brandweer- advisering omgevings- veiligheid LNG-tankstations



Instituut Fysieke Veiligheid
Lectoraat Energie- en transportveiligheid
Postbus 7010
6801 HA Arnhem
Kemperbergerweg 783, Arnhem
www.ifv.nl
info@ifv.nl
026 355 24 00

Colofon

Ondanks de aan de samenstelling van de tekst bestede zorg kan de samensteller geen aansprakelijkheid aanvaarden voor schade ontstaan door eventuele fouten c.q. onvolkomenheden in deze handreiking.

Om deze publicatie te kunnen blijven ontwikkelen en verbeteren, ontvangen wij graag commentaar en suggesties ter verbetering. Vragen of opmerkingen kunt u sturen naar info@ifv.nl, onder vermelding van 'Handreiking brandweeradvisering omgevingsveiligheid LNG-tankstations'.

Achtergrondinformatie over externe veiligheid is te vinden in het dossier Omgevingsrecht op www.ifv.nl/kennisplein.

Een *handreiking* is een publicatie die de status heeft van een adviserend document. In een handreiking wordt organisatie- en/of toepassingsgerichte methodiek vastgelegd. Het gaat daarbij om leerervaringen en leerpunten, best practices, deskundigen-, beleids- en uitvoeringsadviezen.

Instituut Fysieke Veiligheid (2020). *Handreiking brandweeradvisering omgevingsveiligheid LNG-tankstations*. Arnhem: IFV.

Opdrachtgever:	Instituut Fysieke Veiligheid
Contactpersoon:	Nils Rosmuller
Titel:	Handreiking brandweeradvisering omgevingsveiligheid LNG-tankstations
Datum:	6 januari 2020
Status:	Definitief
Versie:	1.0
Auteurs:	Nils Rosmuller
Projectleider:	Sjoerd Wartna
Review en eindverantwoordelijk:	Nils Rosmuller
Beeld omslag:	Rolande

Voorwoord

Ondanks het gegeven dat LNG al meer dan veertig jaar in Nederland aanwezig is, worden de 'mysterie's' van dit bijzondere product pas sinds de afgelopen jaren langzaam maar zeker ontrafeld. En dat is nodig omdat LNG niet langer een niche product is dat slechts op enkele locaties in Nederland in het gasnet wordt gestopt, maar zich nu ontpopt als brandstof voor de brede transportsector (vrachtwagens en schepen) en daarmee diep doordringt in het publieke domein. Het is zowel in het belang van de LNG-branche als de veiligheidsregio's dat we de veiligheidsaspecten van LNG doorgronden en handelingsperspectieven bieden voor veiligheidsadvisering en incidentbestrijding. Hiervoor zijn sinds 2013 in Nederland al tal van relevante documenten ontwikkeld.¹

Voor u ligt de geactualiseerde versie van de voormalige *Handreiking EV advisering LNG* (IFV, 2016a). Deze publicatie heeft een nieuwe naam, die meer recht doet aan de inhoud: *Handreiking brandweeradvisering omgevingsveiligheid LNG-tankstations*. De term brandweeradvisering is niet zomaar gekozen. Hoewel brandweeradvisering mogelijk snel vereenzelvigd wordt met preventieve maatregelen en omgevingsveiligheid, zijn in deze handreiking ook bronmaatregelen en effectbeperkende maatregelen opgenomen. Het geheel en de samenhang van preventie en repressie maakt namelijk een uitgebalanceerd advies vanuit de veiligheidsregio mogelijk. De handreiking bevat tips die, als ze gevolgd worden, leiden tot een meer uniforme en voorspelbare behandeling bij revisie- en veranderingsvergunningen of de vaststelling van bestemmingsplannen. De actualisatie betreft met name de toevoeging van een stroomschema over de procesgang bij brandweeradvisering omtrent LNG-tankstations (hoofdstuk 8). Daarnaast is informatie uit de bijlagen verplaatst naar de hoofdtekst.

De *Handreiking brandweeradvisering omgevingsveiligheid LNG-tankstations* is met name bestemd voor adviseurs van de veiligheidsregio die zich binnen de invloedssfeer van omgevingsveiligheid bezighouden met LNG-afleverinstallaties. Hij kan gebruikt worden naast PGS 33² en het in 2015 door het Ministerie van IenM vastgelegd interim beleid in de *Circulaire externe veiligheid LNG-tankstations*³.

De voorloper van deze versie werd mede mogelijk gemaakt door een subsidie van het ministerie van VenJ en kwam tot stand door een werkgroep van uiterst kundige professionals uit diverse veiligheidsregio's en de LNG-branche. Voor hun betrokkenheid daarbij wil ik de vertegenwoordigers bedanken van Gate, EVO, CBRB, EICB, DCMR, Deltalinqs, TNO, Falck, Nationaal Platform LNG, ILT, LiOGS+, LEC BrandweerBRZO, Rolande LNG, NEN, Ministeries van I&M én V&J, LEC TV, Rijkswaterstaat, RIVM, Shell, STC BV, Brandweer Nederland, Landelijke Politie, TU Eindhoven, Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, de Gezamenlijke Brandweer, het Havenbedrijf Rotterdam en ProRail.

¹ Zie voor meer informatie de webpagina [Energietransitie – LNG](#) (IFV, z.d.)

² De PGS 33-reeks bestaat uit [PGS 33-1 Aardgas: Afleverinstallaties van vloeibaar aardgas \(LNG\) voor motorvoertuigen](#) (PGS, 2017) en [PGS 33-2 Aardgas - Afleverinstallaties van vloeibaar aardgas \(LNG\) voor vaartuigen](#) (PGS, 2014)

³ Voor meer informatie zie de [Circulaire externe veiligheid LNG-tankstations](#) (IenM, 2015)

Extra dank gaat uit naar Jeroen Keyser (Veiligheidsregio Utrecht), Maarten van Abeelen en Peter van Veen (Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond), Hubert Klerkx (Veiligheidsregio Limburg Noord) en Eddy Oosterik (Veiligheidsregio IJsselland), die de basis hebben gelegd van de eerste versie van deze handreiking.

Ik wens u allen veel gebruiksplezier en -gemak bij het gebruik van de geactualiseerde handreiking.

Nils Rosmuller
Lector Energie- en transportveiligheid

Inhoud

	Inleiding	7
1	Eigenschappen en gevaren van LNG	10
2	Wet- en regelgeving LNG	14
2.1	Wet veiligheidsregio's	14
2.2	Wet ruimtelijke ordening	15
2.3	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht	16
2.4	Procedure omgevingsvergunning	16
2.5	Besluit omgevingsrecht	17
2.6	Activiteitenbesluit	17
2.7	Besluit en regeling externe veiligheid inrichtingen	19
2.8	Publicatierreeks gevaarlijke stoffen 33-1: Aardgas afleverinstallaties van vloeibaar aardgas (LNG) voor motorvoertuigen	20
2.9	Circulaire externe veiligheid LNG-tankstations	20
2.10	Besluit risico's zware ongevallen 2015	21
3	Advisering door de veiligheidsregio	23
3.1	Taken en bevoegdheden in relatie tot LNG	23
3.2	Noodzakelijke informatie om advies te kunnen geven	24
4	LNG-tankwagens en tankstations	25
4.1	LNG-tankwagens	25
4.2	Soorten LNG-tankstations	25
4.3	Externe of omgevingsveiligheid bij een LNG-tankstation	27
5	Incidentscenario's LNG-tankstation	29
5.1	Bepaling incidentscenario's	29
5.2	BLEVE-incidentscenario	30
5.3	Maatgevende incidentscenario's	31
6	Optreden door de brandweer bij LNG-incidenten	36
7	Het adviseren over bron- en effectbeperkende maatregelen	41
7.1	Algemeen	41
7.2	Mogelijke bronbeperkende maatregelen	42
7.3	Mogelijke effectbeperkende maatregelen	47
8	Stroomschema voor brandweeradvisering bij LNG-tankstations	51
8.1	Uitgangspunten	51
8.2	Stroomschema in stappen	51

Literatuur	55
Bijlage 1 Werkwijze veiligheidsstudies	56
Bijlage 2 LNG-tankwagens	57
Bijlage 3 LNG-tankstations	67

Inleiding

Aanleiding

Nederland bestaat uit 25 veiligheidsregio's. De brandweer en opgeschaalde geneeskundige zorg (GHOR) zijn onderdeel van de veiligheidsregio's. Andere partijen zoals de nationale politie, defensie, kustwacht en waterschappen zijn crisispartners van de veiligheidsregio's en kunnen ook bij de incidentbestrijding een rol spelen. Samen zetten zij zich in voor een fysiek veilige samenleving. Kerntaken van de veiligheidsregio's zijn naast de incidentbestrijding het zoveel mogelijk voorkomen van ongevallen, (het voorbereiden op) rampenbestrijding en crisisbeheersing en het adviseren van het bevoegd gezag over risico's en de mogelijkheden voor de zelfredzaamheid van aanwezigen in de omgeving en hulpverlening. Juist de risicobeheersing (bij LNG-tankstations) staat centraal in dit document. Deze handreiking beoogt handvatten te bieden voor de advisering op omgevingsveiligheid, en daarmee bij te dragen aan landelijke uniformiteit. Dat laatste is weer van belang voor de partijen die dergelijke vulstations willen realiseren.

De uitrol van Liquefied Natural Gas (LNG) als duurzamere brandstof, maakt dat we deze vloeibare vorm van aardgas op vele plaatsen binnen de samenleving tegen (gaan) komen, simpelweg omdat de eindgebruikers (transportsector) overal komen. Voorbeelden van activiteiten waarbij hulpdiensten LNG op korte dan wel langere termijn (gaan) tegenkomen, bevinden zich in de gehele logistieke LNG-keten:

1. transport in bulk over weg, water en spoor
2. het tijdelijk stallen tijdens transport in bulk, zoals bij vervoersgebonden inrichtingen, spoorwegemplacements, ADR⁴ parking
3. tankstations en bunkerstations voor opslag en aflevering aan eindgebruikers
4. eindgebruikers zoals vrachtwagens en schepen, zowel onderweg als tijdens laden en lossen en stallen van de voertuigen en vaartuigen
5. bedrijven/locaties voor onderhoud en reparatie aan tankwagens, spoorwagons, ISO-containers, vrachtwagens, schepen
6. stationaire dan wel mobiele eindgebruikers voor opwekking van warmte/kracht, zoals stroomaggregaten of verwarming van kassen en bedrijfsgebouwen, die niet zijn aangesloten op de traditionele gasinfra
7. kleinschalige productie en opslag van LNG in de agrarische sector, bij vuilstortplaatsen, afvalwaterzuiveringen en dergelijke.

Ondanks alle veiligheidsmaatregelen blijft de kans op een ongeval met LNG in een van de schakels in de bovenstaande keten aanwezig, waardoor de veiligheidsregio/brandweer vroeg of laat geconfronteerd wordt met deze nieuwe brandstof. Dan wordt wel verwacht dat de hulpverleningsdiensten voorbereid zijn en juist handelen. Een goede voorbereiding start bij risicobeheersing. Risicobeheersing richt zich op het voorkomen van onveilige situaties en omstandigheden en het beperken en beheersen van risico's.

⁴ ADR staat voor 'Accord européen relatif au transport international de marchandises Dangereuses par Route' en is een Europees verdrag voor internationaal transport van gevaarlijke goederen.

Doel en doelgroep

Deze handreiking is bedoeld om de veiligheidsadviseurs van de veiligheidsregio's een handvat te bieden bij het adviseren over veiligheidsaspecten van LNG-tankstations. Daarnaast is het doel om met deze handreiking bij te dragen aan een meer uniforme en voorspelbare behandeling bij revisie- en veranderingsvergunningen van tankstations of de vaststelling van bestemmingsplannen. Voor bestuurders is er een soortgelijke (bestuurlijke) handreiking⁵ met handvatten voor de vergunningverlening van LNG-tankstations.

Reikwijdte en afbakening

Deze handreiking richt zich op het reduceren van gevaren bij LNG-tankstations. We besteden daarbij aandacht aan zowel het voorkomen van ongevallen (risicobeheersing) als aan de beperking van effecten van ongevallen (incidentbestrijding). In de gehele logistieke LNG-keten beperkt deze handreiking zich tot het LNG-tankstation.



Afbeelding I.1 LNG-tankstation

⁵ Voor meer informatie zie de [Bestuurlijke handreiking vergunningverlening LNG-tankstations](#) (IFV, 2016b). Deze handreiking wordt in 2020 geactualiseerd. De meest recente versie is altijd te vinden in het dossier [Kennisdocumenten fysieke veiligheid](#).

Onderhoud en beheer

Het IFV draagt sinds 2016 periodiek zorg voor het actueel houden van deze handreiking. Bij actualisaties wordt de kennistafel LNG betrokken.

Leeswijzer

Deze handreiking start in hoofdstuk 1 met een uitleg van de eigenschappen en gevaren van LNG. In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op wet- en regelgeving rondom LNG. Hoofdstuk 3 behandelt de advisering door de veiligheidsregio: welke taken heeft de veiligheidsregio in relatie tot LNG en welke informatie is noodzakelijk om een goed advies te kunnen geven? In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op LNG-tankwagens en typen van LNG-tankstations. Daarnaast wordt ingegaan op factoren die te maken hebben met externe ofwel omgevingsveiligheid. Hoofdstuk 5 is gewijd aan incidentscenario's bij een LNG-tankstation en hoofdstuk 6 aan het optreden van de brandweer bij LNG-incidenten. Hoofdstuk 7 richt zich op het adviseren van maatregelen in het algemeen en op mogelijke bron- en effectbeperkende maatregelen. Hoofdstuk 8 bevat een stroomschema voor brandweeradviesing bij LNG-tankstations.

Deze handreiking bevat drie bijlagen. Bijlage 1 bevat een werkwijze voor veiligheidsstudies. Bijlage 2 en 3 geven uitleg over respectievelijk LNG-tankwagens en LNG-tankstations.

1 Eigenschappen en gevaren van LNG

Liquified/liquid Natural Gas, afgekort tot LNG en in het Nederlands ook wel 'vloeibaar aardgas' genoemd, is een mengsel van hoofdzakelijk methaan met wat ethaan en mogelijke restgassen zoals stikstof, propaan en butaan. LNG wordt in bulk atmosferisch opgeslagen (bij Gate en Gasunie Peakshaver) bij cryogene temperaturen van circa -162 °C. Transport over land en opslag bij LNG-tankstations vindt plaats in drukhouders, die meestal geschikt zijn voor drukken van 5 tot 15 bar. In de brandstoftanks van vrachtwagens die op LNG rijden, kan de druk oplopen tot 24 bar.

LNG wordt nogal eens vergeleken met LPG (Liquified Petroleum Gas). De afkortingen zijn ook op één letter na identiek. Maar LNG is wel degelijk een andere stof dan LPG, met andersoortige veiligheidsmechanismen. Door de stoffeigenschappen van LNG en de uitvoering van tanks en installaties zijn scenario's bij incidenten met LNG anders van aard dan bij incidenten met LPG. LPG is een restproduct van de aardoliewinning en bestaat uit propaan en butaan en wordt vloeibaar door het onder druk (7 bar) op te slaan. LPG zal onder normale omstandigheden in een drukhouder door warmte-intrede geleidelijk opwarmen met een bijbehorende druktoename tot gevolg. De druktoename is dusdanig dat de drukhouder de overtollige druk na verloop van tijd zal gaan afblazen (als de drukveiligheden functioneren). Bij een LNG-brandstoftank van een vrachtwagen is dat afblazen mogelijk binnen een week, bij een LNG-opslagtank pas na enkele weken en bij een LNG-transporttank kan dat oplopen tot 200 dagen. In vergelijking met het afblazen van LPG, betreft het bij LNG relatief lange periodes voordat dit afblazen plaatsvindt.

LNG wordt geproduceerd in procesinstallaties door aardgas samen te persen en stapsgewijs af te koelen. Daarbij wordt het ontdaan van verontreinigingen zoals koolstofdioxide, waterstofsulfide, water en kwik. Ook zwaardere koolwaterstoffen, die al eerder in het afkoelingsproces bevroren/vloeibaar worden, worden uit het gas gehaald, waardoor hoofdzakelijk methaan en tot 10 procent ethaan overblijft.

Het is ook mogelijk om lokaal LNG te produceren; dit gebeurt vooral op kleinere schaal met biogas verkregen uit rotting van organisch materiaal. Dit wordt ook wel Bio-LNG, LBG (Liquefied Bio Gas) of LBM (Liquefied BioMethaan) genoemd. LNG kan worden omgezet in CNG (Compressed Natural Gas; aardgas) en wordt ook wel Liquid to Compressed Natural Gas (LCNG) genoemd. (L)CNG ontstaat soms ook tijdens de overslag, het laden en het lossen van LNG. In afleverinstallaties (tankstations) wordt dan het restgas gecompriëerd tot CNG (200 bar). In onderstaande tabel staan de stoffeigenschappen van LNG, CNG en LPG.

Tabel 1.1 Stofeigenschappen LNG, LPG en CNG

	LNG	CNG	LPG
Identificatie	UN 1972	UN 1971	UN 1965
GEVI ⁶	223	23	23
Samenstelling	methaan	methaan	propaan / butaan
Kleur en geur	kleurloos / geurloos	kleurloos / gegeurd	kleurloos / gegeurd
Opslagwijze	sterk gekoeld vloeibaar gas (cryogeen)	opslag onder druk, gasvormig	opslag onder druk, vloeibaar
Opslagtemperatuur	-162 °C (tevens kookpunt) ⁷	omgevingstemperatuur	omgevingstemperatuur
Opslagdruk	1 – 20 bar ⁸	200 bar	8 bar
Expansiefactor	± 600 (1 liter vloeibaar LNG = 600 liter aardgas)	± 200	± 8
Soortelijk gewicht vloeistof	380 - 440 kg/m ³	n.v.t.	500 kg/m ³
Relatieve dichtheid gas	zwaarder dan lucht bij T < -135°C; bij T > -135°C neutraal gas	lichter dan lucht, mengt op als neutraal gas	zwaarder dan lucht
Explosiegrenzen	5 – 15 Vol%	5 – 15 Vol%	1,5 – 10 Vol%

Gevaren van LNG zijn:

- > Het is een zeer brandbaar gas (methaan/aardgas).
- > Er is sprake van zeer lage temperaturen, met kans op brandwonden en bevrozing in de omgeving.
- > LNG is bij vrijkomen door haar lage temperatuur zwaarder dan lucht en verspreidt zich als een laag over grote afstand.
- > Er is kans op explosiegevaar bij LNG in een besloten ruimte.
- > LNG is verstikkend in hoge concentraties. (Brenge een slachtoffer in de frisse lucht en ga zo nodig reanimeren.)

⁶ GEVI staat voor 'gevaarsindicatienummer' en is een getal dat aangeduid staat op de bovenste helft van een kemlerbord, dat wordt gebruikt bij het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg en het spoor. Het eerste cijfer geeft een indicatie van het hoofdgevaar, overeenkomend met de ADR-gevaarclassen. Als het tweede cijfer gelijk is aan het eerste geeft dat een vergroting van het hoofdgevaar aan.

⁷ Afhankelijk van de uitvoering van het tankstation en de condities waaronder LNG wordt aangeleverd door een LNG-tankwagen variëren de temperaturen en druk van het LNG.

⁸ De druk kan variëren tussen 1-20 bar en is afhankelijk van de temperatuur van de vloeibare fase:

> Tijdens het vervoer van LNG is de druk ongeveer 2 bar.

> Bij een niet-gebruikte, stilstaande lading kan de druk in de tankwagen langzaam oplopen tot een hoge druk die net zo hoog is als de waarde waarop de afblaasveiligheid is ingesteld. Dit kan wel 8 bar zijn, wat overeenkomt met ± -120 °C.

> De LNG-brandstoftanks bij vrachtwagens zijn drukhouders (6-24 bar).

- > Als opgewarmd gas is LNG niet zichtbaar. De wolk is niet meer zichtbaar als witte damp.
- > LNG brandt heter dan LPG omdat LNG roetloos brandt, terwijl bij LPG roet een groot deel van de hittestraling absorbeert. Bij grote branden ontstaat wel roet.
- > Door warmte-inlek zal LNG opwarmen en de daarbij behorende dampdruk oplopen.

Vrijkomend methaan is zichtbaar als witte mist die ontstaat door het condenseren van (in de lucht aanwezige) waterdamp. Tijdens normaal gebruik komt geen methaan vrij, maar door het onverhoopt aflaten van overdruk kan een wolk methaan ontsnappen. Tijdens het overpompen van LNG (bijvoorbeeld tijdens bevoorrading van een LNG-tankstation) kan ook een mistwolk ontstaan, maar dan door condensatie van waterdamp aan de koude installatie-onderdelen zie afbeelding 1.1 en 1.2. Deze zichtbare mistwolk kan door omstanders (onterecht) worden aangemerkt als een emissie waarbij methaan vrijkomt.



Afbeelding 1.1 Mist tijdens bevoorrading LNG-tankstation



Afbeelding 1.2 LNG-tankstation na het lossen van LNG (Rolande)

2 Wet- en regelgeving LNG

Omdat LNG relatief nieuw is in Nederland (en West Europa) lopen de LNG-ontwikkelingen parallel en soms vooruit op de wet- en regelgeving. Met, in Nederland, de komst van de *PGS 33-1* (PGS, 2017) en de *Circulaire externe veiligheid LNG-tankstations* (IenM, 2015) is duidelijk waaraan een LNG-tankstation moet voldoen. Hierbij moet worden opgemerkt dat de ontwikkelingen met betrekking tot het ontwerp en de uitvoering van de LNG-tankinstallaties continu doorgaan en dat in de toekomst nieuwe en grotere installaties worden geïntroduceerd.

In de omgevingsvergunningprocedure en bij wijzigingen van (nu nog) het bestemmingsplan moet rekening worden gehouden met de volgende wet- en regelgeving:

- > Wet veiligheidsregio's
- > Wet ruimtelijke ordening
- > Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
- > Procedure omgevingsvergunning
- > Besluit omgevingsrecht
- > Activiteitenbesluit
- > Besluit en regeling externe veiligheid inrichtingen
- > Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 33-1: Aardgas afleverinstallaties van vloeibaar aardgas (LNG) voor motorvoertuigen
- > Circulaire Externe veiligheid LNG-tankstations
- > Besluit risico's zware ongevallen 2015.

2.1 Wet veiligheidsregio's

In de Wet veiligheidsregio's (Wvr) zijn bepalingen opgenomen ten aanzien brandweezorg, de rampenbestrijding, de crisisbeheersing en de geneeskundige hulpverlening. De door het bestuur van de veiligheidsregio ingestelde brandweer voert in ieder geval de volgende taken uit (art. 25 lid 1 Wvr):

1. Het voorkomen, beperken en bestrijden van brand.
2. Het beperken en bestrijden van gevaar voor mensen en dieren bij ongevallen anders dan brand.
3. Het waarschuwen van de bevolking.
4. Het verkennen van gevaarlijke stoffen en het verrichten van ontsmetting.
5. Het adviseren van andere overheden en organisaties op het gebied van de brandpreventie, brandbestrijding en het voorkomen, beperken en bestrijden van ongevallen met gevaarlijke stoffen.

Volgens artikel 10 van de Wvr worden aan het bestuur van de veiligheidsregio een aantal taken en bevoegdheden overgedragen. De volgende zijn van belang in het kader van LNG:

- > Het inventariseren van risico's van branden, rampen en crises (art. 10 lid a Wvr).
Denk hierbij aan transport van LNG over weg/water/spoor, inrichtingen voor productie/opslag/aflevering van LNG, mobiele en (semi)stationaire LNG-tankstations, onderhoud- en reparatiewerkplaatsen.
- > Het adviseren van het bevoegd gezag over risico's van branden, rampen en crises in de bij of krachtens de wet aangewezen gevallen alsmede in de gevallen die in het beleidsplan zijn bepaald (art. 10 lid b Wvr).
De geïnventariseerde risico's van LNG moeten in samenhang met overige risico's in de regio beoordeeld worden op relevantie voor advisering aan het bevoegd gezag, bijvoorbeeld onder de noemer 'nieuwe brandstoffen'.
- > Het adviseren van het college van burgemeester en wethouders over de taak brandweezorg (art. 10 lid c Wvr).
Voor de brandweezorg en GHOR gaat het dan om het voorkomen, beperken en bestrijden en dat raakt alle facetten van de veiligheidsketen bestaande uit proactie, preventie, preparatie en repressie. Denk daarbij aan LNG in bestemmingsplannen, transportroutes en inrichtingen, advisering op milieuvergunningen, opleiding en oefening, protocolkaarten, technische en medische hulpverlening en het voorhanden hebben van de juiste middelen en materialen voor afhandeling van LNG-incidenten.
- > Het voorzien in de meldkamerfunctie (art. 10 lid g Wvr).
De meldkamer kan bijvoorbeeld bij technische hulpverlening het kenteken en/of brandstoftype uitvragen en het incidentbeeld geven. Van belang is om de meldkamer bekend te maken met LNG als brandstof.
- > Het inrichten en in stand houden van de informatievoorziening binnen de diensten van de veiligheidsregio en tussen deze diensten en de andere diensten en organisaties die betrokken zijn bij de eerder genoemde taken (art. 10 lid i Wvr).
Denk hierbij aan het digitaal ontsluiten van risicobronnen (o.a. LNG) in Mobiele Data Terminals (MDT) en Mobiele Operationele Informatiesystemen (MOI).

2.2 Wet ruimtelijke ordening

De Wet ruimtelijke ordening (Wro) regelt hoe bestemmingsplannen van de gemeenten tot stand komen. Gemeenten zijn verantwoordelijk voor woningbouw en bedrijventerreinen en bouw van nieuwe plekken voor bedrijven. Het bestemmingsplan is hierbij het belangrijkste instrument voor de ruimtelijke ordening in een gemeente.

In een bestemmingsplan staan regels over het gebruik van de grond en de gebouwen die daar op staan. Ook geeft het bestemmingsplan aan welke bedrijven/bedrijfsactiviteiten er zich mogen vestigen. Om te bepalen of een LNG-tankstation zich mag vestigen op een bepaalde locatie moet eerst het bestemmingsplan worden geraadpleegd. Indien het bestemmingsplan de vestiging van een LNG-tankstation niet toestaat of niet regelt, moet door de ontwikkelaar tijdig een wijziging van het bestemmingsplan worden aangevraagd. Let op: als een bestemmingsplan een tankstation toestaat waarbij niet specifiek aangegeven is wat voor tankstation, wordt daarmee ook impliciet een LNG-tankstation toegestaan. De meeste bestemmingsplannen zijn gedigitaliseerd en terug te vinden op www.ruimtelijkeplannen.nl of in te zien bij het bevoegd gezag.

2.3 Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

In de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) staan regels inzake een vergunningsstelsel voor activiteiten die van invloed zijn op de fysieke leefomgeving en inzake handhaving van regelingen op het gebied van de fysieke leefomgeving. De omgevingsvergunning is één geïntegreerde vergunning voor bouwen, wonen, monumenten, ruimte, natuur en milieu. Met de invoering van de omgevingsvergunning richt de overheid zich op een betere dienstverlening aan bedrijven en burgers, minder administratieve lasten, kortere procedures en voorschriften die op elkaar zijn afgestemd.⁹

2.4 Procedure omgevingsvergunning

De procedure van het aanvragen en toekennen van een omgevingsvergunning verloopt als volgt:

1. **Aanvraag via Omgevingsloket online (OLO).**
De ontwikkelaar vraagt voor het oprichten of wijzigen van LNG-tankstation tijdig een omgevingsvergunning aan. Dit kan digitaal via het Omgevingsloket online.
2. **Opstellen van een ontvankelijke aanvraag.**
Het opstellen van een ontvankelijke aanvraag voor een omgevingsvergunning (LNG-tankstation) neemt nogal wat tijd in beslag. Geadviseerd wordt om als veiligheidsregio vroegtijdig aan te sluiten bij de vergunningprocedure en de gemeente te adviseren over de ontvankelijkheid van de aanvraag. Daarnaast wordt de ontwikkelaar geadviseerd de vergunningsaanvraag pas via het Omgevingsloket in te dienen als overeenstemming is over de aangeleverde gegevens (zoals QRA, eventuele HAZOP-studie¹⁰ et cetera). Als de ingediende vergunningaanvraag niet ontvankelijk is, moet de aanvrager hierover schriftelijk bericht van de gemeente of de Omgevingsdienst krijgen.
3. **Afgeven van een ontwerpbesikking,**
Binnen ongeveer twaalf weken nadat een ontvankelijke aanvraag is ingediend, ontvangt de aanvrager een ontwerpbesikking. De vergunningaanvraag en de ontwerpvergunning worden gepubliceerd in het huis-aan-huisblad van de gemeente. Ook liggen deze ter inzage bij de gemeente. Omdat een LNG-tankstation niet onder het Besluit externe veiligheid valt, is er geen verplichting om advies te vragen bij de veiligheidsregio. Geadviseerd wordt om als veiligheidsregio de gemeente (gevraagd of ongevraagd) te adviseren over de externe veiligheidsaspecten, de bestrijdbaarheid, de bereikbaarheid en de zelfredzaamheid.
4. **Mogelijkheid om zienswijzen in te dienen.**
Iedereen kan binnen zes weken na de publicatie schriftelijk of mondeling zijn zienswijze indienen. Vervolgens stelt de gemeente of de Omgevingsdienst de definitieve vergunningvoorschriften voor milieu op. Hierin gaat bevoegd gezag (omgevingsdienst) gemotiveerd in op de ingebrachte zienswijzen.
5. **Afgeven definitieve omgevingsvergunning.**
Na het indienen van de aanvraag via het Omgevingsloket duurt de totale procedure voor het afgeven van een omgevingsvergunning maximaal zes maanden.
De definitieve vergunning wordt gepubliceerd in het huis-aan-huisblad van de gemeente. Ook ligt deze ter inzage bij de gemeente. Verder wordt de vergunning gestuurd aan de mensen die een zienswijze hebben ingediend.

⁹ Voor meer informatie zie de [Wet algemene bepalingen omgevingsrecht](#).

¹⁰ HAZOP staat voor HAZard and OPerability

6. Mogelijkheden om beroep aan te tekenen.
Belanghebbenden kunnen binnen zes weken na de publicatie beroep aantekenen bij de Raad van State.

2.5 Besluit omgevingsrecht

Om te bepalen of een LNG-tankstation vergunningplichtig is, moet het Besluit omgevingsrecht (Bor) worden geraadpleegd. In artikel 2.1 van het Bor wordt hierbij verwezen naar bijlage I (onderdeel b en c). In bijlage I staan enkele tientallen categorieën van milieuactiviteiten, waarbij is aangegeven of het een inrichting is en of er een omgevingsvergunning milieu nodig is. Volgens artikel 2.1 van bijlage 1 van het Bor zijn LNG-tankstations type C-bedrijven en vallen deze onder de vergunningplicht.¹¹

2.6 Activiteitenbesluit

Het Activiteitenbesluit bevat algemene milieuregels voor bedrijven. Het uitgangspunt van het Activiteitenbesluit is om zoveel mogelijk inrichtingen onder algemene regels te brengen. Het Activiteitenbesluit kent drie soorten inrichtingen: type A, B en C. Alle inrichtingen die volgens het Besluit omgevingsrecht een omgevingsvergunning milieu moeten hebben, zijn type C-inrichtingen.

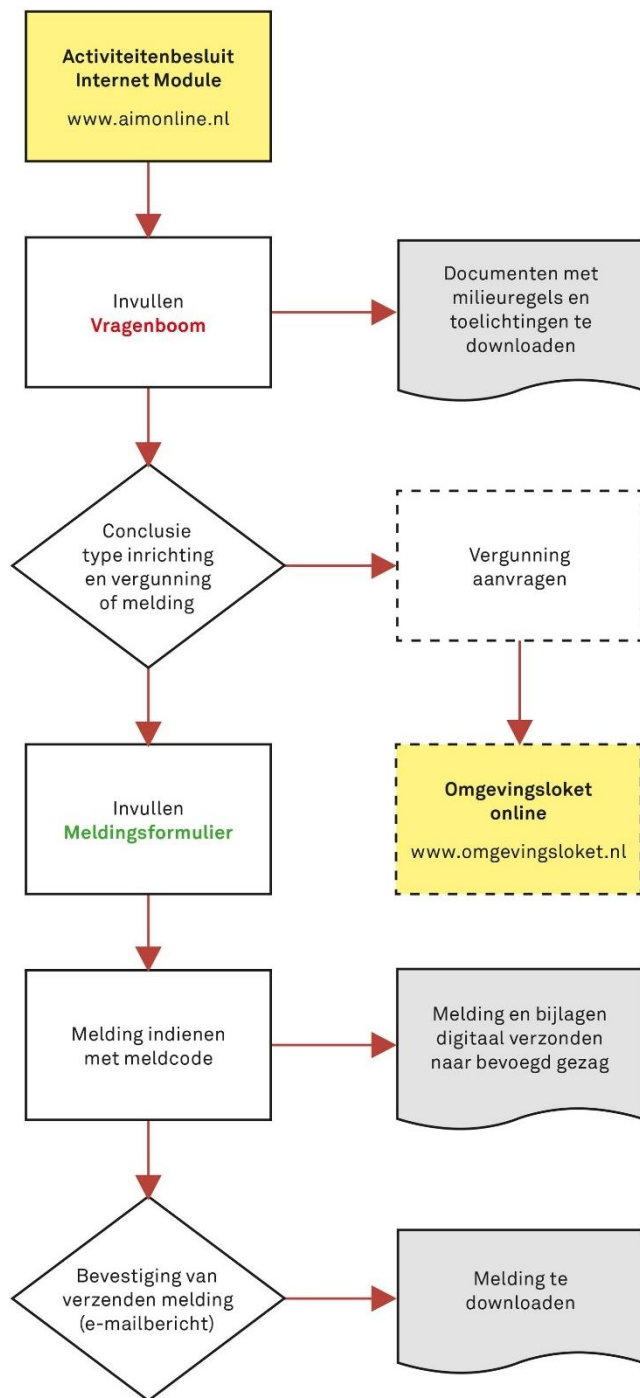
In hoofdstuk 3 van het Activiteitenbesluit staan de milieuregels, die van toepassing zijn voor alle bedrijven in Nederland. Voor die activiteiten hoeven dan geen voorschriften in de vergunning te staan. Alleen voor dat gedeelte is het Activiteitenbesluit rechtstreeks van toepassing op inrichtingen type C. De rest van de milieuregels staat in de omgevingsvergunning van het bedrijf.¹²

Inrichtingen type C moeten naast de omgevingsvergunningaanvraag in het OLO (Omgevingsloket online) voor de activiteiten die onder de algemene regels van het Activiteitenbesluit vallen een 'melding Activiteitenbesluit' doen. Dit kan door middel van de Melding en Activiteitenbesluit Internet Module (AIM). Met de AIM kan onder meer worden bepaald of een omgevingsvergunning milieu nodig is (Bor), welk type inrichting het betreft (type A, B of C) en welke artikelen uit het Activiteitenbesluit en de regeling van toepassing zijn.¹³

¹¹ Voor meer informatie zie het [Besluit omgevingsrecht](#).

¹² Voor meer informatie zie het [Activiteitenbesluit](#).

¹³ Voor meer informatie zie [Melding Activiteitenbesluit](#).



Figuur 2.1 Stroomschema melding Activiteitenbesluit

The screenshot shows the 'Bestanden samenstellen' (Assemble documents) section of the AIM website. It features a progress bar at 86% and a table of contents on the right. The main content area lists several documents available for download, each with an information icon (i) and a link.

Bestanden samenstellen

86%

- ▶ Introductie
- ▶ Inloggen
- ▶ Route door de AIM
- ▶ Bedrijfstype
- ▶ Vergunningplichtige activiteiten
- ▶ Afvalstoffensector
- ▶ Conclusie vergunningplicht
- ▶ Installaties
- ▶ Stookinstallaties
- ▶ Opslagtanks
- ▶ Stoffen en goederen
- ▶ Waterbeheer
- ▶ Transportmiddelen
- ▶ Voedingsmiddelen
- ▶ Beperkte milieutoets (OBM)
- ▶ Afvalwater
- ▶ Bijlagen
- ▶ Conclusie
- ▼ **Bestanden samenstellen**
- Uw kenmerk

Uw bestanden zijn klaar

U kunt de volgende bestanden downloaden:

- ▶ [Antwoordenlijst](#)
- ▶ [Overzicht maatregelen](#)
- ▶ [Beknopt overzicht maatregelen \(checklist\)](#)
- ▶ [Overzicht maatregelen in spreadsheet](#)
- ▶ [Overzicht relevante artikelen Activiteitenbesluit en Activiteitenregeling](#)

← Vorige Volgende →

✓ privacyverklaring

Afbeelding 2.2 Website AIM

2.7 Besluit en regeling externe veiligheid inrichtingen

Een LNG-tankstation valt (2019-2020) nog niet onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Omdat het langere tijd in beslag neemt om het Bevi aan te passen, is de minister van Infrastructuur en Waterstaat voornemens om dit in de modernisering van het omgevingsbeleid mee te nemen. LNG-tankstations worden niet genoemd in artikel 1b van de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi). Dit zal in de nabije toekomst overigens wel gaan gebeuren

Om de periode tot opname in Bevi en Revi te overbruggen, is voor het bevoegd gezag (vergunningverlening en ruimtelijke ordening) de *Circulaire externe veiligheid LNG-tankstations* opgesteld. In deze circulaire is het interim beleid ten aanzien van de beoordeling van externe veiligheidsrisico's van LNG-tankstations opgenomen. Voor het bevoegd gezag heeft het IFV de *Bestuurlijke handreiking vergunningverlening LNG-tankstations* opgesteld.¹⁴

¹⁴ Voor meer informatie zie de [Bestuurlijke handreiking vergunningverlening LNG-tankstations](#) (IFV, 2016b). Deze handreiking wordt in 2020 geactualiseerd. De meest recente versie is altijd te vinden in het dossier [Kennisdocumenten fysieke veiligheid](#).

De rekenvoorschriften voor het opstellen van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) voor LNG-tankstations en -bunkerstations staan beschreven in de *Rekenmethodiek LNG-tankstations*¹⁵. Deze voorschriften zijn afgestemd met de inhoudelijk deskundigen en zijn vastgesteld door het ministerie van IenM, maar nog niet officieel vastgesteld c.q. opgenomen in de Revi. Gezien de hoeveelheid aanwezige LNG op een LNG-bunkerstation, zullen de meeste LNG-bunkerstations Brzo-inrichtingen zijn. Brzo-inrichtingen worden in artikel 2.1 lid a genoemd van het Bevi.

2.8 Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 33-1: Aardgas afleverinstallaties van vloeibaar aardgas (LNG) voor motorvoertuigen

De PGS 33-1 (PGS, 2017) maakt onderdeel uit van de Publicatiereeks gevaarlijke stoffen en is een handreiking voor bedrijven en overheden over hoe om te gaan met LNG. Op basis van de stand der techniek wordt een overzicht gegeven van voorschriften, eisen, criteria en voorwaarden waaraan een LNG-tankstation moet voldoen. Tevens wordt ingegaan op het gelijkwaardigheidsbeginsel.

LNG werd in het verleden wel eens vergeleken met LPG. Dat de beoordeling van de externe veiligheidsaspecten verschillend zijn, blijkt wel uit de onderstaande voorschriften voor LNG:

- > Onbemand tanken is wel toegestaan bij LNG en niet bij LPG.
Overeenkomstig de PGS 33-1 is het toegestaan om LNG af te leveren via een onbemand tankstation. De tankende chauffeur moet bij de afname van LNG toezicht houden. Tevens dient de vergunninghouder te voorzien in een 24-uurs bereikbaarheid van instanties en personen waarmee in geval van een calamiteit contact moet worden opgenomen. Het onbemand afleveren van LPG is daarentegen niet toegestaan.
- > De toezichthouder kan bij LNG zowel de beheerder als de chauffeur zijn. Bij LPG is dit alleen de beheerder.
Bij LNG en LPG-tankstations moet altijd een toezichthouder aanwezig zijn. Een persoon kan alleen toezichthouder zijn als deze instructies heeft gehad over het veilig bedienen van de afleverinstallatie en het uitvoeren van het noodplan in geval van calamiteiten. Bij een LNG-tankstation kan zowel de tankstationbeheerder als de afnemer (chauffeur) toezichthouder zijn. Bij LPG-tankstations wordt de chauffeur niet gezien als toezichthoudende persoon en moet er altijd een toezichthouder aanwezig zijn vanuit het tankstation.

2.9 Circulaire externe veiligheid LNG-tankstations

In de *Circulaire externe veiligheid LNG-tankstations* (IenM, 2015) wordt het interim beleid weergegeven ten aanzien van de beoordeling van externe veiligheidsrisico's van LNG-tankstations. De circulaire is met name gericht aan het bevoegd gezag dat te maken heeft met de vergunningverlening voor milieu en de ruimtelijke ordening in relatie tot de LNG-tankstations. De circulaire is van toepassing op LNG-tankstations met een opslagcapaciteit tot 50 ton LNG: inrichtingen waar LNG wordt afgeleverd voor transportmiddelen, uitsluitend

¹⁵ Berekeningen van de omgevingsveiligheidsrisico's aan LNG-tankstations en -bunkerstations worden uitgevoerd met [SAFETI-NL](#). Voor LNG-tankstations is een [Excel-rekenbestand](#) beschikbaar. Voor meer informatie zie ook [RIVM rekenmethodiek LNG-tankstations](#) (RIVM, 2017).

ten behoeve van de voortstuwing daarvan. De circulaire is niet van toepassing op afleverstations voor LNG voor vaartuigen (zogenaamde bunkerstations).

In de door het RIVM en inhoudelijk deskundigen ontwikkelde rekenmethodiek om de externe veiligheidsrisico's van LNG-tankstations te berekenen (zie paragraaf 2.7) worden, in overeenstemming met de modernisering van het omgevingsbeleid, de effecten van een incident beoordeeld en weergegeven in effectcontouren. Deze effectcontouren zijn sterk afhankelijk van de uitvoering van de LNG-installatie.

Het beleid houdt kort gezegd in:

- > Voor het plaatsgebonden risico en het groepsrisico worden de waarden en de systematiek uit het Bevi aangehouden.
- > De risico's van LNG-tankstations worden berekend met de rekenmethodiek LNG-tankstations (zie paragraaf 2.7).
- > Als eerste aanvulling op de systematiek uit het Bevi wordt een minimumafstand van 50 meter gehanteerd tot (beperkt) kwetsbare objecten.
- > Als tweede aanvulling op de systematiek uit het Bevi krijgen effectafstanden een rol.

De circulaire heeft naast bunkerstations nog een aantal uitsluitingsgronden:

1. LNG-tankstations die onder het Besluit risico's zware ongevallen 1999¹⁶ vallen. Dat is het geval wanneer binnen het LNG-tankstation 50 ton of meer LNG aanwezig kan zijn. Let op: In geval van multi fuel tankstations kan het mogelijk zijn dat als gevolg van de sommatieberekening van het Brzo 2015 een tankstation al Brzo-plichtig is met minder dan 50 ton LNG.
2. Omgevingsvergunningen milieu die op het tijdstip waarop de circulaire is gepubliceerd al zijn verleend.
3. Reeds genomen ruimtelijke ordeningsbesluiten voor (de omgeving van) LNG-tankstations.

De circulaire bevat dus geen verzoek om tot saneren of wegbestemmen over te gaan.

2.10 Besluit risico's zware ongevallen 2015

Het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (BRZO) is de Nederlandse implementatie van de Europese Seveso III-richtlijn. Dit besluit is van toepassing op bedrijven die op grote schaal met gevaarlijke stoffen werken.¹⁷ In bijlage 1 van de Seveso III zijn twee tabellen met drempelwaarden opgenomen. Afhankelijk van de hoeveelheid opgeslagen stoffen wordt een bedrijf gekwalificeerd als een hoge drempelinrichting (voorheen VR-inrichting) of lage drempelinrichting (voorheen PBZO-inrichting).

In eerste instantie bestond er op basis van het BRZO 1999 onduidelijkheid tot welke categorie LNG gerekend moest worden, omdat deze niet met naam genoemd wordt zoals bij LPG wel het geval was. Met de komst van het BRZO 2015 is dit verduidelijkt en valt LNG in de nieuwe Seveso III onder *Bijlage 1, deel 2 categorie 18: Ontvlambare vloeibare gassen, categorie 1 of 2 (inclusief LPG) en aardgas*. LNG is een vloeibaar en zeer licht ontvlambaar gas waarmee het valt onder de categorie 1 (zeer licht ontvlambaar). De drempelwaarde voor BRZO-inrichtingen ligt bij 50 ton LNG of meer. Tussen de 50 en 200 ton is het een lage

¹⁶ Het Besluit risico's zware ongevallen 1999 is inmiddels vervangen door Besluit risico's zware ongevallen 2015. Ten aanzien van LNG zijn er geen wijzigingen tussen het Brzo 1999 en 2015.

¹⁷ Voor meer informatie zie het [Besluit risico's zware ongevallen 2015](#).

drempelinrichting. Indien er meer dan 200 ton LNG wordt opgeslagen is het bedrijf een hoge drempelinrichting. LNG-tankstations met meer dan 50 ton LNG vallen overigens ook onder het Bevi omdat het dan een BRZO-bedrijf betreft.

Er moet rekening mee worden gehouden dat LNG afhankelijk van de druk en samenstelling verschillende dichtheden heeft. Bij een bepaalde druk heeft LNG bijvoorbeeld een dichtheid van 0,45 kg/l. Bij deze dichtheid moet er dus meer dan circa 110.000 liter (110 m³) zijn opgeslagen om onder het BRZO-regiem te vallen. Tot nu toe zijn er geen LNG-tankstations die onder het BRZO-regiem vallen. De grootste in Nederland bekende tanks zijn maximaal 80.000 liter (80m³).

3 Advisering door de veiligheidsregio

3.1 Taken en bevoegdheden in relatie tot LNG

De taken van de veiligheidsregio's met betrekking tot het vestigen van LNG-activiteiten zijn met name gericht op het adviseren van gemeenten en provincie over de risico's en de mogelijke effecten op de omgevingsveiligheid.

Voor bedrijven die onder de werkingssfeer van het Bevi vallen, wordt bij een oprichtingsvergunning (in principe) door het bevoegd gezag altijd een Bevi-advies gevraagd bij de veiligheidsregio. Ook voor revisie- en veranderingsvergunningen, de vaststelling van bestemmingsplannen of indien de aanvraag gevolgen heeft voor het plaatsgebonden en het groepsrisico kan om advies gevraagd worden.

LNG-tankstations vallen formeel dus (nog) niet onder het Bevi en om dit te ondervangen, heeft het ministerie van IenM interim beleid vastgelegd in de *Circulaire externe veiligheid LNG-tankstations* (2015). Ten aanzien van het groepsrisico adviseert de circulaire om overeenkomstig het huidige Bevi te handelen.

Het Bevi stelt dat "de veiligheidsregio in de gelegenheid moet worden gesteld advies uit te brengen voorafgaand aan de vaststelling van een vergunning waarop het Bevi van toepassing is". Formeel betekent dit betrokkenheid vanaf het moment dat de ontwerpbesikking wordt gepubliceerd. In deze fase liggen de locatie en de indeling van een LNG-tankstation en de inhoud van de milieuvergunning echter al grotendeels vast. In de circulaire wordt het bevoegd gezag verzocht om de veiligheidsregio in een zo vroeg mogelijk stadium (het vooroverleg) te betrekken bij het besluitvormingsproces. Onoverkomelijke en kostbare 'problemen' verderop in de procedure (beroep, controle en handhaving) worden daarmee zoveel mogelijk voorkomen. De veiligheidsregio kan op deze manier tijdig kennis en expertise delen en adviseren over de risico's op de gekozen locatie, de bevoorradingroutes, de effecten van mogelijke incidenten, de mogelijkheden voor de zelfredzaamheid van aanwezigen in de omgeving en de hulpverlening bij incidenten.

Een adviesaanvraagtraject voor een omgevingsvergunning bestaat meestal uit de volgende stappen bij een veiligheidsregio:

1. Vooroverleg met bevoegd gezag en initiatiefnemer en maken van procesafspraken.
2. Beoordeling conceptaanvraag.
3. Eventueel advies volledigheid definitieve aanvraag.
4. Beoordeling aanvraag.
5. Opstellen advies en voorwaarden.
6. Beoordeling ontwerpbesikking (en eventueel aanvullend advies).
7. Opstellen advies met betrekking tot ingebrachte zienswijzen.
8. Ondersteuning bevoegd gezag in verdere procedure (beroep, controle en handhaving).

Een aantal van deze stappen komt ook aan bod in het processchema brandweeradvisering in hoofdstuk 8. Voor de advisering in het kader van het Bevi over LNG-tankstations wordt aangesloten op het reguliere proces dat binnen de veiligheidsregio's wordt gehanteerd voor advisering in het kader van milieuprocedures voor Bevi-inrichtingen. Indien als gevolg van de aanvraag voor een omgevingsvergunning ook een wijziging van het bestemmingsplan noodzakelijk is, kan de advisering hiervoor gelijktijdig worden meegenomen in het advies.

3.2 Noodzakelijke informatie om advies te kunnen geven

Om te adviseren over (de aanvraag van) de omgevingsvergunning is de volgende informatie voor de veiligheidsadviseur van de veiligheidsregio van belang:

- > Een situatietekening met daarop weergegeven de afstanden tot omliggende objecten en de veiligheidsafstanden conform PGS 33-1.
- > Een beschrijving van de LNG-installatie (inclusief locatietekening) en samenhang met andere activiteiten binnen de inrichting.
- > Een beschrijving van uitvoering van de te realiseren bouwkundige, installatietechnische en organisatorische maatregelen en voorzieningen onder verwijzing naar de betreffende PGS 33-1 eis.
- > Een beschrijving van afwijkingen van de PGS 33-1 met onderbouwing van de gelijkwaardigheid.
- > Een locatietekening met daarop aangegeven:
 - de geplande locaties (inclusief hoogte) van detectieapparatuur
 - (brand)muren
 - aanrijdbeveiliging
 - noodstoplocaties
 - afschot, bestratingstype en riolering.
- > Een beschrijving van de (nood)organisatie.
- > Een beschrijving van de afhandeling van meldingen/storingen.
- > Wanneer binnen de inrichting andere installaties aanwezig zijn met gevaarlijke stoffen waarop een PGS-richtlijn van toepassing is, dan dient in de aanvraag de wederzijdse toetsing aan de veiligheidsafstanden inzichtelijk te zijn.
- > Een inventarisatie van het aantal kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen in de omgeving en het aantal aanwezigen (met behulp van bijvoorbeeld de Populator van de risicokaart¹⁸).
- > Vermelding van uitgevoerde veiligheidsstudies en QRA's (bijvoorbeeld HAZOP-studie). Voor meer informatie over veiligheidsstudies zie bijlage 1.

Bovenstaande informatie moet aangeleverd worden door de initiatiefnemer.

In hoofdstuk 7 wordt dieper ingegaan op de inhoudelijke aspecten van de advisering.

¹⁸ De Populator is de online informatieservice die op ieder moment van ieder gebied een betrouwbare berekening van de potentieel aanwezige populatie maakt. De Populator bevat actuele gegevens per gebouw en terrein van 17 verschillende typen populatie, zoals wonen, werken, onderwijs, zorginstellingen en recreatie.

4 LNG-tankwagens en tankstations

4.1 LNG-tankwagens

In bijlage 2 is een uitgebreide beschrijving opgenomen van de tankwagens die LNG komen afleveren bij een LNG-tankstation. Op deze tankwagens zijn de Wet vervoer gevaarlijke stoffen (Wvgs)¹⁹ en het ADR²⁰ van toepassing. Op basis hiervan kunnen aan LNG-tankwagens geen aanvullende eisen worden gesteld vanuit de PGS 33-1 noch in een omgevingsvergunning van een inrichting.

Als lading is LNG conform de wet en regelgeving ingedeeld in UN 1972, klasse 2, aardgas sterk gekoeld vloeibaar, met hoog methaan gehalte. Het vervoer en alle handelingen die daarmee samenhangen zoals laden, lossen, vullen, nederleggen (tijdelijk stallen), parkeren tijdens vervoer, constructievoorschriften van tanks en transporteenheden vallen onder de werkingssfeer van artikel 2 van de Wvgs. In deze wet wordt heel helder gesteld dat het vervoer verboden is, tenzij je voldoet aan de onderliggende voorschriften van het vervoer van gevaarlijke stoffen over land (VLG (ADR)), spoor (VSG (RID)) en water (VBG (ADN))²¹.

4.2 Soorten LNG-tankstations

Anno 2019-2020 zijn er zowel stationaire LNG-tankstations als mobiele varianten. Er zijn zowel tankstations die alleen LNG verkopen, maar ook tankstations die meerdere brandstoffen verkopen. Er zijn enerzijds openbaar toegankelijke LNG-tankstations, waar alleen chauffeurs met een voor LNG geautoriseerde tankpas voor dat station kunnen tanken. Anderzijds zijn er LNG-tankstations die gelegen zijn op een bedrijventerrein waar in principe alleen voertuigen getankt kunnen worden die toegang hebben tot dat terrein. De wijze van autorisatie verschilt per tankstation. De marktpartijen hebben een uniforme tankinstructie opgesteld.²² In alle gevallen is het belangrijk dat de chauffeurs conform PGS 33-1 getraind zijn om te kunnen tanken.

¹⁹ Voor meer informatie zie [Wet vervoer gevaarlijke stoffen](#) (2015, 1 april).

²⁰ De Nederlandse wetsteksten van het ADR (Europees verdrag voor internationaal transport van gevaarlijke goederen) zijn vervat in [ADR 2019 \(weg\)](#), [ADN 2019 \(water\)](#) en [RID 2019 \(spoor\)](#).

²¹ De Nederlandse implementatie van de Europese voorschriften in het ADR is uitgewerkt in een drietal regelingen: Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen (VLG), Regeling vervoer over de binnenwateren van gevaarlijke stoffen (VBG) en de Regeling vervoer over de spoorweg van gevaarlijke stoffen (VSG). Het ADR, ADN en RID zijn feitelijk de bijlagen van deze regelingen
VLG staat voor de Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen. In de VLG zijn onder andere afwijkingen opgenomen ten opzichte van het ADR. Deze afwijkingen gelden alleen voor vervoer van gevaarlijke stoffen dat uitsluitend binnen Nederland plaatsvindt.

²² Voor meer informatie zie [LNG Tankinstructie: Samenvatting voor chauffeurs](#) (Nationaal LNG Platform, 2016)

LNG-tankstations zijn vaak onbemend, maar kunnen ook bemend zijn. De belangrijkste verschillen met andere reguliere tankstations voor motorvoertuigen zijn:

- > Het zijn bovengrondse opslagtanks.
- > De opslagtanks zijn dubbelwandig vacuüm geïsoleerd.
- > De bevoorrading vindt plaats met dubbelwandige vacuüm geïsoleerde tankwagens.
- > Er is een intensieve procesbesturing en -bewaking.

4.2.1 Stationaire LNG-tankstations

De stationaire LNG-tankstations kennen een vaste opstelling van opslagtank en bijbehorende installatieonderdelen (dispenser et cetera). Daarnaast maken veel LNG-tankstations ook gebruik van vloeibare stikstof en hebben daarvoor een opslagtank staan die moet voldoen aan de PGS 9²³. In bijlage 3 is een uitgebreide beschrijving opgenomen van de opbouw van LNG-tankstations.

De inmiddels aangevraagde en/of gerealiseerde LNG-tankstations maken duidelijk dat er in de praktijk niet alleen tankstations zijn waar alleen LNG verkrijgbaar is, zogenoemde 'dedicated' LNG-tankstations. Aanvragen betreffen ook zogenoemde 'multifuel' tankstations zijn, waar ook andere brandstoffen naast LNG beschikbaar zijn. Bij deze multifuel tankstations wordt naast LNG ook bijvoorbeeld CNG, LPG, benzine, diesel, ethanol, waterstof et cetera afgeleverd, waarbij elke brandstof haar eigen gevaren met bijbehorende veiligheidsmaatregelen en voorzieningen kent voor de aanvoer, opslag en aflevering.



Figuur 4.1 Aanbod bij multi-fuel tankstations (Alternative Fuels Data Center – U.S. Department of Energy)

Voor diverse brandstoffen zijn PGS-richtlijnen opgesteld²⁴ of zijn eisen gesteld in milieuwetgeving dan wel andere richtlijnen van toepassing.

De meeste normen of richtlijnen met eisen aan veiligheidsafstanden, maatregelen of voorzieningen zijn beredeneerd vanuit de gevaarstelling van het type brandstof waar de norm of richtlijn over gaat. Bij combinaties van brandstoffen moet voor elke brandstof afzonderlijk aan de geldende eisen voor die brandstof voldaan worden. De zwaarste eis zoals genoemd in één van de PGS-en die van toepassing is, bijvoorbeeld ten aanzien van de veiligheidsafstanden, is dan de aan te houden afstand tussen twee activiteiten.

²³ Voor meer informatie zie [\(Concept\) PGS 9 Cryogene gassen: opslag van 0,150 m³ - 100 m³](#) (PGS, 2019).

²⁴ Voor meer informatie zie [Publicatiereeks gevaarlijke stoffen](#) (PGS, z.d.)

4.2.2 Mobiele LNG-installaties

Naast de stationaire LNG-tankstations komen ook mobiele installaties (vanuit een tankwagen) voor. Een mobiele installatie moet over dezelfde veiligheidsvoorzieningen beschikken en aan dezelfde veiligheidsafstanden voldoen als een stationaire installatie. De advisering moet op dezelfde manier worden gedaan als bij stationaire installaties. In bijlage 3 is achtergrondinformatie te vinden over de LNG-installatie van een LNG-tankstation.



Afbeelding 4.2 Mobiele LNG-installatie (Rolande)

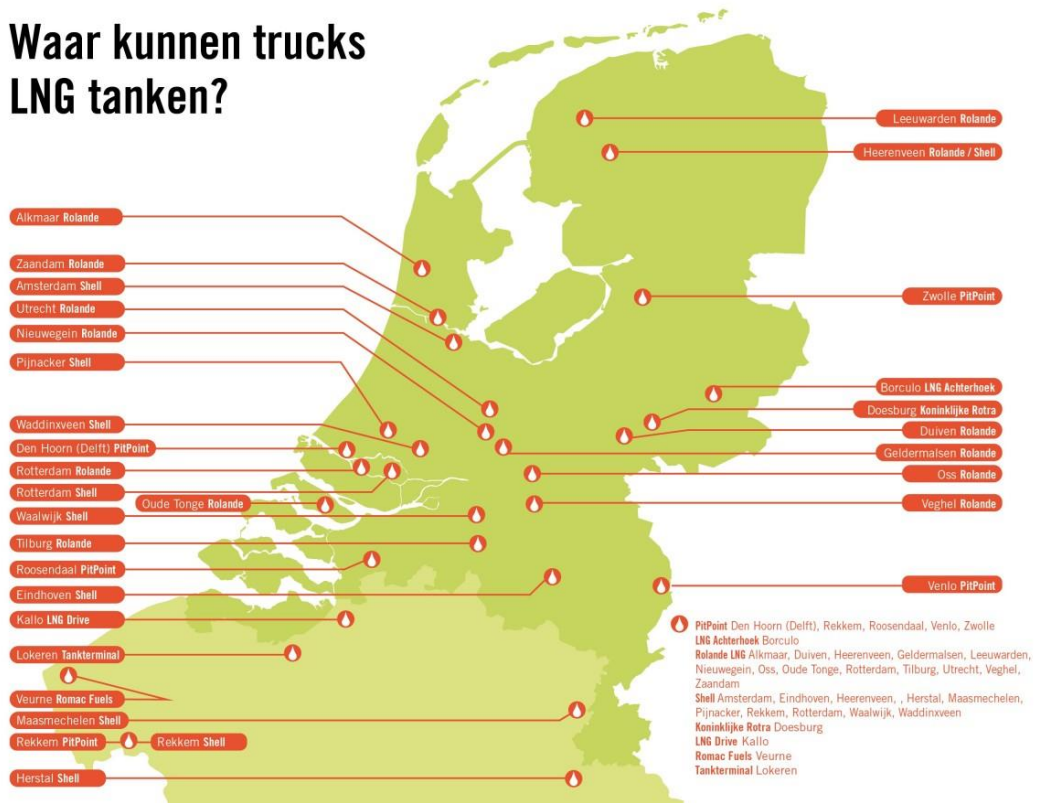
4.3 Externe of omgevingsveiligheid bij een LNG-tankstation

De omgevingsveiligheid (externe veiligheid) betreft de veiligheid van derden in de omgeving van - in dit geval - het LNG-tankstation. Die veiligheid wordt onder meer geregeld door het tankstation zo te ontwerpen dat de kans op overlijden van deze derden voldoende laag is (kleiner dan 1 miljoenste per jaar). De omgevingsveiligheid van LNG-tankstations is geregeld in de *Circulaire externe veiligheid LNG-tankstations* (IenM, 2015) en is overgenomen in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bal). Daarnaast zijn met de modernisering van het omgevingsveiligheidsbeleid zogenaamde aandachtsgebieden geïntroduceerd.²⁵ Een aandachtsgebied is een gebied vanaf een risicobron waarin mensen binnen een standaard huis onvoldoende beschermd zijn tegen de gevolgen van een brand (brandaandachtsgebied), explosie (explosieaandachtsgebied) of gifwolk (gifwolkaandachtsgebied). Daarom verdient de veiligheid (lees: bescherming) van deze personen in dit gebied extra aandacht. De situatie kan zich voordoen dat binnen een LNG-tankstation activiteiten plaatsvinden, waarvoor op grond van het Bevi vaste afstanden zijn vastgesteld, zoals een installatie voor het afleveren van LPG. In dat geval wordt in de *Circulaire externe veiligheid LNG-tankstations* aangegeven de inrichting in zijn geheel te beschouwen als een niet-categoriale inrichting en de risico's voor de gehele inrichting te berekenen (en dus voor de gehele inrichting een QRA uit te voeren). Ook hierbij geldt onverkort het verzoek een minimumafstand van 50 meter aan te houden tot (beperkt) kwetsbare gebouwen, gerekend vanuit het vulpunt van de LNG-installatie. Daarnaast gelden in een dergelijke situatie ook de minimumafstanden voor een LPG-installatie zoals opgenomen in bijlage 1 van het Revi²⁶.

²⁵ Voor meer informatie zie het [Handboek Omgevingsveiligheid](#) (RIVM, z.d.).

²⁶ Voor meer informatie zie [Bijlage 1 Revi](#).

Waar kunnen trucks LNG tanken?



Afbeelding 4.3 Overzicht LNG-tankstations voor trucks (Nationaal LNG Platform, 9 december 2019)

5 Incidentscenario's LNG-tankstation

5.1 Bepaling incidentscenario's

In samenwerking tussen het LNG-bedrijfsleven en veiligheidsregio's is gekeken naar de incidentscenario's, die kunnen plaatsvinden op een LNG-tankstation. Het gehele proces van het lossen van de LNG-tankwagen tot en met het tanken van een vrachtwagen die op LNG rijdt, is hierbij doorlopen. Het afblazen van veiligheidsregio's als gevolg van overdruk in de opslagtank van het tankstation is ook beschouwd. Omdat in het ontwerp van het tankstation al rekening is gehouden met afblazen op veilige hoogte, is het afblazen op veilige hoogte niet meegenomen. Alleen de incidentscenario's die vanwege de aanwezigheid van LNG afwijkend zijn ten opzichte van de bestaande incidentscenario's die zich kunnen voordoen bij een tankstation zijn in beeld gebracht. Het betreft de volgende acht incidentscenario's²⁷:

1. Overdruk bij de LNG-tankwagen.
2. Falen van de losslang van de LNG-tankwagen bij het vullen van de LNG-opslagtank met ondervulling.
3. Falen van de losslang van de LNG-tankwagen bij het vullen van de LNG-opslagtank met bovenzijde.
4. Lekkage tijdens het tanken van een LNG-brandstoftank van een koeltransportvrachtwagen (dit in verband met de koelinstallatie boven de brandstoftank die een ontsteking kan veroorzaken).
5. BLEVE²⁸ van de LNG-opslagtank op het LNG-tankstation.
6. Lekkage bij de verdamper.
7. Falen van de vulslang en falen van een veiligheidsklep; falen tot 10% van de diameter (de veiligheidsklep sluit door een technische oorzaak niet volledig).
8. Falen van de vulslang en falen van een veiligheidsklep; volledig falen ESD²⁹.

De veiligheidsregio's zijn vanuit hun verantwoordelijkheid voor de bestrijdbaarheid en hulpverlening met name geïnteresseerd in de effecten van incidentscenario's. Binnen de brandweer wordt voor het in kaart brengen van deze effecten gebruikgemaakt van het TNO-programma EFFECTS³⁰, waarmee effectberekeningen kunnen worden gemoduleerd. Aangezien dit programma op basis van nieuwe testen en nieuwe inzichten ten aanzien van hoe gevaarlijke stoffen zich verhouden telkens wordt geüpdatet, wordt in deze handreiking geen cijfermatige uitwerking van de effecten gegeven. Deze zijn snel achterhaald maar zullen in een rekenmodel weinig verschillen.

²⁷ In de [Protocolkaart LNG-tankstation](#) (Instituut Fysieke Veiligheid & Brandweer Nederland, 2016) zijn voor incidentbestrijding op LNG-tankstations vijf scenario's onderscheiden. Enkele van de acht scenario's die wel relevant zijn voor risicobeheersing, zijn ten behoeve van incidentbestrijding samengevoegd in de protocolkaart.

²⁸ BLEVE staat voor 'Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion'.

²⁹ Het geheel van noodstopvoorzieningen wordt tezamen aangeduid als de Emergency Shut Down (ESD).

³⁰ De TNO Safety Software RISCURVES en EFFECTS is sinds december 2018 ondergebracht bij Gexcon. Voor meer informatie zie [Gexcon en TNO bundelen krachten rond veiligheidssoftware](#) (TNO, 17 december 2018) en [EFFECTS](#) (Gexcon, 17 december 2018).

5.2 BLEVE-incidentscenario

Er is veel discussie over het wel of niet mogelijk zijn van een BLEVE bij een aangestraalde LNG-opslagtank. In opdracht van het Nationaal LNG Platform heeft TNO eind oktober 2015 tanktesten gedaan bij BAM in Horstwalde (Duitsland) om te onderzoeken of het BLEVE-scenario wel of niet kan plaatsvinden. Bij de uitgevoerde brandtesten is gebruikgemaakt van een dubbelwandige vacuüm geïsoleerde liggende 3 m³ tank die voor tweederde gevuld was met LIN (vloeibare cryogene stikstof), boven een branderbed met een warmtebelasting van ten minste 75 kW/m² op de tank. Bij deze testen werd geen gebruikgemaakt van LNG, maar is voor een niet brandbare cryogene stof gekozen. TNO heeft vervolgens op basis van de testresultaten een rekenkundige vertaalslag gemaakt naar LNG en de opschaling naar gangbare tankafmetingen. Uit de testresultaten blijkt dat circa 2 uur na het ontsteken van het vuur de pressure release valve (PRV) van de testtank werd geactiveerd. Het vacuüm van de tank bleef tot kort voor het activeren van de PRV intact. De uitgevoerde test laat enerzijds zien dat de dubbelwandige testtank een zekere weerstand biedt tegen opwarming door brand. Anderzijds wordt ook door TNO geconcludeerd dat de omvang van de uitgevoerde test te beperkt is geweest om daar harde conclusies aan te verbinden voor de werkelijke situatie.³¹

Het BLEVE-scenario van een dubbelwandige cryogene tank is daarmee nog steeds in beeld voor de risicostudies, maar de kans van optreden is zeer klein.



Afbeelding 5.3 Foto test LNG-tank bij BAM (TNO)

³¹ Voor meer informatie over de uitgevoerde testen zie [Heat load resistance of cryogenic storage tanks](#) (TNO, 2016).

5.3 Maatgevende incidentscenario's

Als meest waarschijnlijke incidentscenario's worden beschouwd een lekkage aan de verdamper (scenario 6) en het falen van de losslang tijdens het vullen van de LNG-opslagtank (scenario 2 en 3).³²

Het lossen van een LNG-tankwagen in een LNG-opslagtank wordt als risicovolle handeling beschouwd, onder andere vanwege de cryogene effecten die optreden bij het lossen op de gebruikte materialen. Ditzelfde geldt voor de verdamper. Met de verdamper wordt vloeibare LNG uit de tank in gas omgezet en terug in de tank gebracht waardoor de druk in de tank kan worden opgevoerd. Als gevolg van de drukopbouw die plaatsvindt in deze verdamper, in combinatie met het uitzetten van het materiaal van de verdamper, kunnen er mogelijk - door mankementen aan het materiaal - lekkages ontstaan. Hetzelfde geldt voor wanneer de losslang faalt alsmede de ESD (scenario 8). Om die reden zijn door de werkgroep van 2016 incidentscenario's opgesteld voor:³³

- > falen losslang van LNG-tankwagen bij vullen LNG-opslagtank met ondervulling.
- > falen losslang van LNG-tankwagen bij vullen LNG-opslagtank met bovenzvulling.
- > lekkage verdamper.
- > falen losslang en falen van een veiligheidsklep, volledig falen ESD.

³² De keuze voor en afstemming over de scenario's is in gezamenlijkheid gedaan door de werkgroepleden en de leden van de klankbordgroep Bedrijfsleven, die betrokken waren bij de *Handreiking EV advisering LNG* uit 2016. De keuze is mede gebaseerd op eerdere incidentervaringen.

³³ Op de website [Scenarioboek Externe Veiligheid](#) staat ook informatie over ongevalsscenario's met gevaarlijke stoffen in het algemeen en dus ook voor LNG. De informatie kan handvatten bieden voor initiatiefnemers van ruimtelijke ontwikkelingen en voor overheden die de gevaren van gevaarlijke stoffen moeten betrekken bij besluitvormingstrajecten.

5.3.1 Incidentscenario: falen losslang van LNG-tankwagen bij vullen LNG-opslagtank met ondervulling

FALEN LOSSLANG BIJ LOSSING VAN LNG TANKWAGEN (ONDERVULLING)						
ALGEMENE BESCHRIJVING			EFFECTBEREKENINGEN			
<p>Vrijkomen van LNG als gevolg van falen losslang bij lossing van LNG tankwagen naar LNG opslagtank bij LNG tankstation die van onder wordt gevuld. Hierdoor ontstaat terugstroming van vloeibaar LNG uit de LNG opslagtank tot dat de ESD na 5 seconden ingrijpt en daarmee de uitstroom stopt. Er vormt zich een plas die kan ontsteken en een brandbare wolk die zich in eerste instantie over de grond verspreidt en daarbij ook kan ontsteken.</p>			<ul style="list-style-type: none"> TNO Effects 10.0.1 Stofnaam Totale massa LNG Omgevingstemperatuur Weerstabiliteitsklasse Oppervlak plasbrand Duur van de plasbrand Max. diameter van de plasbrand Lengte van de vlammen Explosieve massa Oppervlakte explosieve wolk Duur van de explosieve wolk Overdruk explosieve wolk 	<ul style="list-style-type: none"> Pool fire, Dense Gas-model Methane 47 kg 9 °C F 1,5 10 m²(1) 32 seconden(2) 3,6 meter 14 meter 19 kg 343 m² 12 seconden 0,1 bar 		
KANS VAN OPTREDEN						
De kans van falen van een losslang (composiet) wordt geschat op 4×10^{-7} per jaar op basis van de Rekenmethodiek LNG-tankstations, versie 1.0.1 van het RIVM.						
EFFECTAFSTANDEN						
Plasbrand						
De effecten van een plasbrand zijn hittestraling en rook. Hierdoor kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving ontstaan. Hittestraling is in combinatie met de blootstellingduur bepalend voor het slachtoffer- en schadebeeld. In de tabel hieronder zijn de effecten van hittestraling weergegeven.						
Afhankelijk van de afstand tot het ongeval en de bescherming van bijvoorbeeld gebouwen komen mensen te overlijden (†) of raken gewond: van zeer zwaargewond (T1) tot lichtgewond (T3). Het type trauma is brandwonden over een groot deel van het lichaam. De effectafstanden zijn berekend vanaf de tankwagen.						
Wolkbrand						
De effecten van een wolkbrand zijn nihil vanwege de korte tijdsduur en de geringe overdruk. Binnen de brandende wolk zullen alle in de buitenlucht aanwezige personen overlijden. De gemoduleerde wolkbrand laat zien dat de wolk maximaal 20 meter lang kan zijn en 20 meter breed.						
TABEL HITTESTRALING PLASBRAND						
	Hittestraling (kW/m ²)	Effectafstand (meter)	Slachtoffers buiten (%)			
			†	T1	T2	T3
1 ^e ring	35	4	100	0	0	0
2 ^e ring	10	9,6	1	10	10	20
3 ^e ring	3	18	0	1	1	10
4 ^e ring	1	27,5	0	0	0	0

¹ De omvang van de plas is sterk afhankelijk van de locatie en de ondergrond.

² De omvang van de plas bepaalt onder andere hoe lang de brand duurt.

5.3.2 Incidentscenario: falen losslang van LNG-tankwagen bij vullen LNG-opslagtank met bovenzijde

FALEN LOSSLANG BIJ LOSSING VAN LNG TANKWAGEN (BOVENVULLING)						
ALGEMENE BESCHRIJVING		EFFECTBEREKENINGEN				
<p>Vrijkomen van LNG als gevolg van falen losslang bij lossing van LNG tankwagen naar LNG opslagtank bij LNG tankstation die van boven wordt gevuld. Vanwege de wijze van bovenzijde is van terugstroming vanuit de LNG opslagtank geen sprake. Door het ingrijpen van de ESD na 5 seconden komt alleen de inhoud van het leidingwerk/losslang vrij. Er vormt zich een plas die kan ontsteken en een brandbare wolk die zich in eerste instantie over de grond verspreidt en daarbij ook kan ontsteken.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • TNO Effects 10.0.1 • Stofnaam • Totale massa LNG • Omgevingstemperatuur • Weerstabieleitsklasse • Oppervlak plasbrand • Duur van de plasbrand • Max. diameter van de plasbrand • Lengte van de vlammen • Explosieve massa • Oppervlakte explosieve wolk • Duur van de explosieve wolk • Overdruk explosieve wolk 	<p>Pool fire, Dense Gas-model Methane 39 kg 9 °C F 1,5 8 m² ⁽¹⁾ 34 seconden⁽²⁾ 3,2 meter 13 meter 13 kg 297 m² 14 seconden 0,1 bar</p>			
KANS VAN OPTREDEN						
De kans van falen van een losslang (composiet) wordt geschat op 4×10^{-7} per jaar op basis van de Rekenmethodiek LNG-tankstations, versie 1.0.1 van het RIVM.						
EFFECTAFSTANDEN						
<p>Plasbrand De effecten van een plasbrand zijn hittestraling en rook. Hierdoor kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving ontstaan. Hittestraling is in combinatie met de blootstellingduur bepalend voor het slachtoffer- en schadebeeld. In de tabel hieronder zijn de effecten van hittestraling weergegeven. Afhankelijk van de afstand tot het ongeval en de bescherming van bijvoorbeeld gebouwen komen mensen te overlijden (†) of raken gewond: van zeer zwaargewond (T1) tot lichtgewond (T3). Het type trauma is brandwonden over een groot deel van het lichaam. De effectafstanden zijn berekend vanaf de tankwagen.</p> <p>Wolkbrand De effecten van een wolkbrand zijn nihil vanwege de korte tijdsduur en de geringe overdruk. Binnen de brandende wolk zullen alle in de buitenlucht aanwezige personen overlijden. De gemoduleerde wolkbrand laat zien dat de wolk maximaal 18 meter lang kan zijn en 18 meter breed.</p>						
TABEL HITTESTRALING PLASBRAND						
	Hittestraling (kW/m ²)	Effectafstand (meter)	Slachtoffers buiten (%)			
			†	T1	T2	T3
1 ^e ring	35	3,7	100	0	0	0
2 ^e ring	10	8,7	1	10	10	20
3 ^e ring	3	16,3	0	1	1	10
4 ^e ring	1	24,9	0	0	0	0

¹ De omvang van de plas is sterk afhankelijk van de locatie en de ondergrond.

² De omvang van de plas bepaalt onder andere hoe lang de brand duurt.

5.3.3 Incidentscenario: lekkage verdamper

LEKKAGE VERDAMPER LNG TANKSTATION						
ALGEMENE BESCHRIJVING		BEREKENINGEN				
<p>Vrijkomen van LNG als gevolg van een lekkage bij de verdamper van het LNG tankstation. Door het ingrijpen van de ESD na 5 seconden komt alleen de inhoud van het leidingwerk vrij van de verdamper. Er vormt zich een brandbare wolk die kan ontsteken. Of als gevolg van een directe ontsteking ontstaat een jetfire.</p> <p>Bij de verdamper is uitgegaan van een array van 2 verdampers van elk 8x8 pijpen van 6 meter lang en een inwendige diameter van 16 mm en voor 50% gevuld met vloeistof.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • TNO Effects 10.0.1 Jetfire, Dense Gas-model • Stofnaam Methane • Totale massa LNG 35,7 kg • Omgevingstemperatuur 9 °C • Weerstabieleitsklasse F 1,5 • Lengte jetfire 8,9 meter • Max. breedte jetfire 2,4 meter • Explosieve massa 1,3 kg • Oppervlakte explosieve wolk 53 m² • Duur van de explosieve wolk 214 sec. • Overdruk explosieve wolk 0,1 bar 				
KANS VAN OPTREDEN						
De faalkans van de verdamper is onbekend.						
EFFECTAFSTANDEN						
<p>Jetfire De effecten van een jetfire zijn hittestraling (en rook). Hierdoor kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving ontstaan. Hittestraling is in combinatie met de blootstellingduur bepalend voor het slachtoffer- en schadebeeld. In de tabel hieronder zijn de effecten van hittestraling weergegeven. Dit zijn de maximale effectafstanden als de druk in de verdamper afneemt worden ook de afstanden kleiner</p> <p>Afhankelijk van de afstand tot het ongeval en de bescherming van bijvoorbeeld gebouwen komen mensen te overlijden (†) of raken gewond: van zeer zwaargewond (T1) tot lichtgewond (T3). Het type trauma is brandwonden over een groot deel van het lichaam. De effectafstanden zijn berekend vanaf de verdamper.</p>						
<p>Wolkbrand De effecten van een wolkbrand zijn nihil vanwege de korte tijdsduur en de geringe overdruk. Binnen de brandende wolk zullen alle in de buitenlucht aanwezige personen overlijden. De gemoduleerde wolkbrand laat zien dat de wolk maximaal 27 meter lang kan zijn en 2 meter breed.</p>						
TABEL HITTESTRALING JETFIRE						
	Hittestraling (kW/m ²)	Effectafstand (meter)	Slachtoffers buiten (%)			
			†	T1	T2	T3
1 ^e ring	35	9,6	100	0	0	0
2 ^e ring	10	10,7	1	10	10	20
3 ^e ring	3	12,8	0	1	1	10
4 ^e ring	1	15,8	0	0	0	0

5.3.4 Incidentscenario: falen losslang en falen van een veiligheidsklep, volledig falen ESD

FALEN LOSSLANG & FALEN VEILIGHEIDSKLEP NA ACTIVERING ESD						
ALGEMENE BESCHRIJVING		EFFECTBEREKENINGEN				
<p>Vrijkomen van LNG als gevolg van falen losslang bij lossing van LNG tankwagens naar LNG opslagtank. ESD e.d. treden inwerking, maar als gevolg van een technisch mankement functioneert de veiligheidsklep niet. Hierdoor blijft er LNG uitstromen vanuit de LNG opslagtank. Er vormt zich een plas die kan ontsteken en een brandbare wolk die zich in eerste instantie over de grond verspreidt en daarbij ook kan ontsteken.</p>		<ul style="list-style-type: none"> TNO Effects 10.0.1 Stofnaam Totale massa LNG Omgevingstemperatuur Weerstabiliteitsklasse Oppervlak plasbrand Duur van de plasbrand Max. diameter van de plasbrand Lengte van de vlammen Explosieve massa Oppervlakte explosieve wolk Duur van de explosieve wolk Overdruk explosieve wolk 	<ul style="list-style-type: none"> Pool fire, Dense Gas-model Methane 1746 kg 9 °C F 1,5 117 m²¹ 1674 sec. (28 min)² 12,2 meter 31,2 meter 28,6 kg 379,3 m² 14 sec. 0,1 bar 			
		<p><u>Bij niet ontsteken van LNG plas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Explosieve massa Oppervlakte explosieve wolk Duur van de explosieve wolk Overdruk explosieve wolk 	<ul style="list-style-type: none"> 87,7 kg 4308,9 m² 180 tot 1668 sec. 0,1 bar 			
KANS VAN OPTREDEN						
De kans van falen van een losslang (composiet) wordt geschat op 4×10^{-7} per jaar op basis van de Rekenmethodiek LNG-tankstations, versie 1.0.1 van het RIVM. De faalkans van de ESD is onbekend.						
EFFECTAFSTANDEN						
Plasbrand						
De effecten van een plasbrand zijn hittestraling en rook. Hierdoor kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving ontstaan. Hittestraling is in combinatie met de blootstellingduur bepalend voor het slachtoffer- en schadebeeld. In de tabel hieronder zijn de effecten van hittestraling weergegeven. Afhankelijk van de afstand tot het ongeval en de bescherming van bijvoorbeeld gebouwen komen mensen te overlijden (†) of raken gewond: van zeer zwaargewond (T1) tot lichtgewond (T3). Het type trauma is brandwonden over een groot deel van het lichaam. De effectafstanden zijn berekend vanaf de tankwagens.						
Wolkbrand						
De effecten van een wolkbrand zijn nihil vanwege de korte tijdsduur en de geringe overdruk. Binnen de brandende wolk zullen alle in de buitenlucht aanwezige personen overlijden. De gemoduleerde wolkbrand laat zien dat de wolk maximaal 38 meter lang kan zijn en 13 meter breed.						
Maximale vertraagde wolkbrand						
Wanneer de ontstane LNG plas vertraagd ontsteekt kan een maximale brandbare wolk ontstaan. De brandbare wolk is maximaal tussen 180 en 1668 seconden na het falen van de losslang. De overdruk effecten van een wolkbrand zijn nihil vanwege de geringe overdruk, korte tijdsduur en de geringe overdruk. Binnen de brandende wolk zullen alle in de buitenlucht aanwezige personen overlijden. De gemoduleerde wolkbrand laat zien dat de wolk maximaal 73 meter lang kan zijn en 75 meter breed.						
TABEL HITTESTRALING PLASBRAND						
	Hittestraling (kW/m ²)	Effectafstand (meter)	Slachtoffers buiten (%)			
			†	T1	T2	T3
1 ^e ring	35	11,7	100	0	0	0
2 ^e ring	10	28,5	1	10	10	20
3 ^e ring	3	50,5	0	1	1	10
4 ^e ring	1	78,7	0	0	0	0

¹ De omvang van de plas is sterk afhankelijk van de locatie en de ondergrond.

² De omvang van de plas bepaalt onder andere hoe lang de brand duurt.

6 Optreden door de brandweer bij LNG-incidenten

Op basis van de incidentscenario's die in kaart zijn gebracht, wordt duidelijk dat de brandweer gezien de korte tijdsduur van deze incidentscenario's amper aan bronbestrijding kan doen en zich met name zal richten op effectbestrijding. De incidentscenario's zijn namelijk in (de meeste) gevallen al voltrokken voordat de brandweer aankomt en een adequate inzet kan doen. Schade (onder andere als gevolg van branduitbreiding) en gewonden (in de omgeving van de inrichting of binnen de inrichting) kunnen niet voorkomen worden. De brandweer kan haar inzet slechts beperken tot effectbestrijding, waarbij zij de effecten als gevolg van bijvoorbeeld een fakkel- of wolkbrand bestrijdt. Hierbij moet worden gedacht aan het blussen van omgevingsbranden en het afschermen van omliggende panden. Daarnaast is het ook mogelijk dat branden bestreden moeten worden bij omliggende gebouwen die ontstaan zijn als gevolg van een plasbrand, fakkelbrand of wolkbrand. Het spreekt voor zich dat naast het bestrijden van omgevingsbrand en het redden van slachtoffers ook aandacht zal worden geschonken aan het veiligstellen van de LNG-installatie in samenwerking met de exploitant.

Informatie over het optreden van de brandweer is te vinden in de volgende documenten:

- > *Brandweeroptreden bij incidenten met LNG* (Brandweeracademie, 2015).
Deze publicatie informeert hulpverleners over de gevaren en mogelijke scenario's en incidenten met LNG, zoals incidenten rondom de opslag, het transport en laden en lossen van LNG, maar ook rondom voer- en vaartuigen die LNG als brandstof gebruiken.³⁴
- > *Protocolkaarten incidentbestrijding LNG* (IFV & Brandweer Nederland, 2016).³⁵
- > *LNG hulpregeling - Incidentbestrijding bij LNG transportongevallen* (Nationaal LNG Platform, 2019).
Deze LNG-hulpregeling beschrijft hoe gebruikgemaakt kan worden van specialistische kennis en hulpmiddelen zoals aanwezig bij het bedrijfsleven bij de gevolgbestrijding van LNG-incidenten.³⁶

Naast de genoemde aandachtspunten in de protocolkaarten is het belangrijk het volgende te weten en te doen:

- > LNG is voor veel brandweerposten nog een relatief nieuwe brandstof. Het instrueren van de eerste eenheden die (kunnen) uitrukken op een LNG-tankstation is dan ook wenselijk.

³⁴ Voor meer informatie zie [Brandweeroptreden bij incidenten met LNG](#) (Brandweeracademie, 2015).

³⁵ De volgende protocolkaarten voor de bestrijding van LNG-incidenten zijn beschikbaar: [Algemene procedure LNG-incidentbestrijding](#), [LNG-brandstoftanks](#), [LNG-bunkering](#), [Laden en lossen](#), [LNG-tankstations](#), [LNG-tankwagens](#).

³⁶ Voor meer informatie zie [LNG hulpregeling - Incidentbestrijding bij LNG transportongevallen](#) (Nationaal LNG Platform, 2019).

- > Wanneer de temperatuur en daarmee de druk in de LNG-opslagtank oploopt door bijvoorbeeld onvoldoende afname, kan deze kortstondig afblazen uit de afblaasveiligheid (PLV). Dit fenomeen wordt Boil-off gas (BOG) genoemd en is een 'normaal proces' waardoor de druk in de opslagtank wordt verlaagd en de temperatuur daalt doordat het LNG verdampt. Weliswaar is dit een normaal proces maar is het niet wenselijk dat dit fenomeen optreedt, vanwege de onrust die dit in de omgeving tot gevolg heeft. De brandweer kan hier niet veel aan doen.
- > Naast LNG kan het tankstation ook beschikken over compressed natural gas (CNG). Bij enkele LNG-tankstations is het al voorgekomen dat als gevolg van het morsen bij het vullen van het tankje met de geurstof tetrahydrothiofeen die wordt toegevoegd aan CNG, een sterke gaslucht werd gemeten tot in de ruime omgeving van het tankstation. Instrueer de brandweerposten hierover zodat de brandweermensen als zij niets meten met de explosiemeter zich realiseren er wellicht sprake is van het morsen van de geurstof tetrahydrothiofeen.
- > Tijdens de bevoorrading van een LNG-tankstation kan een mistwolk ontstaan door condensatie van waterdamp aan de koude installatie-onderdelen. Het is belangrijk dat de meldkamercentralisten van de hulpdiensten hierover worden geïnformeerd zodat zij bij dergelijke meldingen van een witte wolk de melder goed uitvragen of op dat moment geen LNG-tankwagen staat te lossen. Hiermee wordt onnodig en ongewenst optreden van hulpdiensten voorkomen. Geadviseerd wordt om ook een zogenoemde 'afspraak op locatie' aan te maken in GMS over deze mistwolk.
- > Instrueer de repressieve dienst dat bij technische hulpverlening via het crash recovery systeem (CRS) achterhaald kan worden of het voertuig op LNG rijdt.³⁷
- > Denk aan het digitaal ontsluiten van risicobronnen (o.a. LNG) in mobiele datasystemen en andere operationele informatiesystemen.
- > Zorg ervoor dat de juiste middelen en materialen aanwezig zijn voor het optreden bij LNG-incidenten binnen de repressieve organisatie. Denk hierbij aan aanvullende meetapparatuur zoals een sniffer (meetinstrument) voor het snel en betrouwbaar kunnen detecteren van LNG-lekkages.

Ondanks alle theoretische informatie in documenten en bovengenoemde aandachtspunten kan de praktijk anders uitpakken. Een recent voorbeeld ter illustratie.

³⁷ Via het CRS kan door het invoeren van het kenteken informatie opgevraagd worden over onder andere brandstof(tank), verstevigingen in de carrosserie, airbags, gordelspanners, accu's, crash sensoren, SRS regelunits en de bijhorende deactivatieprocedure. In de praktijk (zie bijvoorbeeld de casus in het blauwe kader) staat in het CRS soms slechts summiere informatie, bijvoorbeeld alleen "Let op: LNG voertuig".

Casus

Een tankwagen geladen met 23 ton LNG kreeg op de A15 een klapband (rechtsachter). De trekker was voorzien van een LNG-brandstofsysteem. Aan elke zijde van de trekker zat een LNG-tank. De LNG-tanks stonden (achteraf gezien) in directe verbinding met elkaar (hevelwerking). Naar schatting van de chauffeur was de totale hoeveelheid brandstof ca. 200-300 kg LNG. Als gevolg van de klapband waren de LNG-tank, appendages en leidingen ernstig beschadigd en was er een lek geslagen in een leiding vanaf de tank.

Optreden brandweer

De ploeg kwam na een eerste verkenning terug met een meter in OL³⁸; gemeten tussen de banden en de tank. Na het resetten van de meter werd opnieuw een meting uitgevoerd. De 'wolk' bleek gelukkig beperkt. Er werd laag (koud gas) - hoog (methaan is lichter dan lucht) gemeten. Er was geen sprake van een zichtbare witte nevel, maar bij de uitstroom waren wel duidelijke bevroeringsverschijnselen en ijsvorming aanwezig. De lekkage stopte in eerste instantie niet na het dichtdraaien van de afsluiters op de tank. Overigens was ook absoluut niet duidelijk welke afsluiter waarvoor diende. Uiteindelijk bleek de lekkage te stoppen na het dichtdraaien van de afsluiters van de tank aan de andere kant. Of het dichtdraaien van die afsluiters daadwerkelijk de lekkage heeft gestopt, is nog maar de vraag. De tank zou ook gewoon leeg kunnen zijn geraakt of de lekkage werd gestopt door het dichtvriezen van de uitstroomopening. Uit verdere evaluatie moet blijken wat de juiste handelwijze zou moeten zijn.

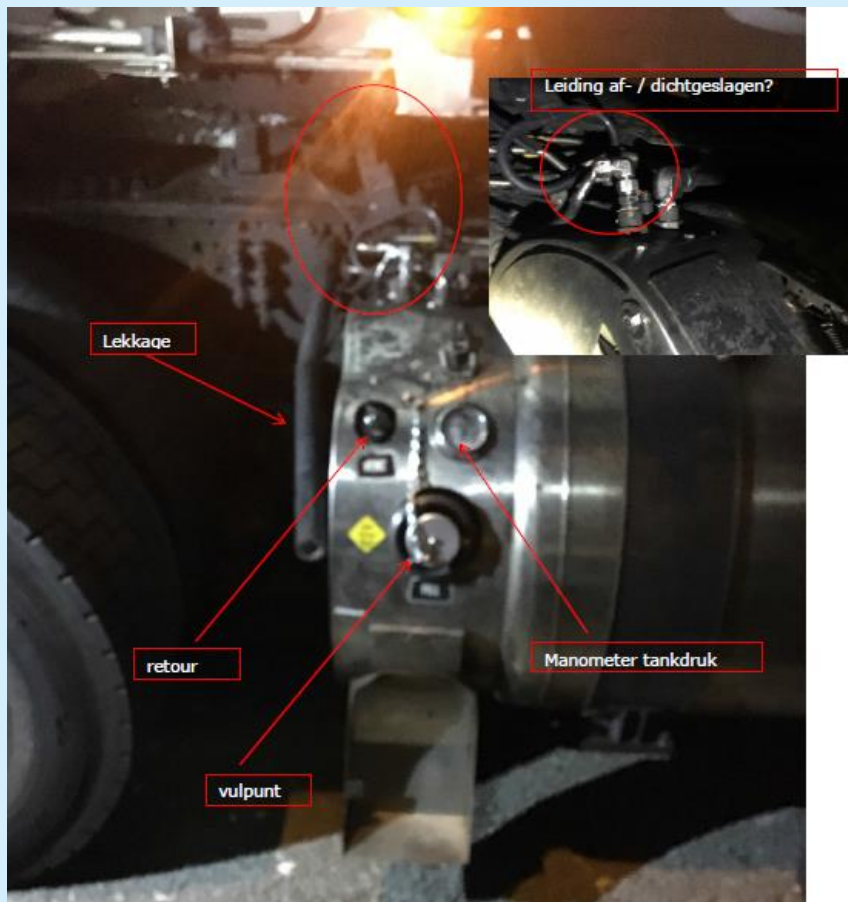


Afbeelding 6.1 Achterzijde tankwagen met LNG-tanks (B. van Bommel)

³⁸ OL staat voor 'Over Load' en verschijnt in het display van de meter als de sensor is blootgesteld aan een hoge concentratie gas buiten het meetbereik.



Afbeelding 6.2 Schade bij LNG-tank (B. van Bommel)



Afbeelding 6.3 Situatie LNG-tank (B. van Bommel)



Afbeelding 6.4 Melding in het CRS (B. van Bommel)

Reflectie en leerpunten

Terugkijkend op het incident is alles gelukkig goed afgelopen. Gezien de staaldraden die uit de band hingen en tegen de tank geslagen moeten hebben, was het een kwestie van geluk dat er geen ontsteking heeft plaatsgevonden.

De OvD en AGS zijn door de bevelvoerder gealarmeerd na het bericht dat de meter in OL was gegaan. Het incident moet nog geëvalueerd worden met experts erbij om nog meer van deze casus te leren. De eerste leerpunten zijn:

- > Qua procedure is het wellicht aan te bevelen ook een schuimbluswagen (SB) standaard te alarmeren bij dit soort scenario's. Slagkracht en een goede waterwinning zijn bij ontsteking cruciaal.
- > In de procedure kan mogelijk verwezen worden naar kennis van dit soort voertuigen en afsluiters.
- > De bestaande procedures boden geen oplossing voor het onderhavige probleem (geen kennis van voertuig en afsluiter), anders dan ruim afzetten en ontstekingsbronnen verwijderen.
- > Het CRS voldeed niet: ten tijde van de verkenning is het CRS geraadpleegd, maar bleek het voertuig niet in het CRS te staan. Wel stond er de opmerking "Wordt z.s.m. toegevoegd" en "Let op! LNG voertuig".
- > DE chauffeur was niet goed geïnstrueerd; hij bleek niet te beschikken over de veiligheidsdocumenten van de LNG-tank en voertuiginformatie. Er lagen volgens hem enkele concepten, maar van een concreet veiligheidsplan en informatie over de brandstofsysteem was geen sprake.

7 Het adviseren over bron- en effectbeperkende maatregelen

7.1 Algemeen

Een van de maatschappelijke doelen bij omgevingsveiligheid is het bereiken en in stand houden van een veilige en gezonde fysieke leefomgeving. Het omgevingsrecht heeft een belangrijke functie bij het voorkomen van ongewone voorvallen en rampen en van de gevolgen daarvan. Het is van belang dat daarbij de veiligheidsregio's als deskundige adviseurs worden betrokken om de risico's van in dit geval een LNG-tankstation te beheersen.

Om de risico's te beheersen, wordt onderscheid gemaakt in twee soorten maatregelen: bronbeperkende en effectbeperkende maatregelen.

Bronmaatregelen hebben betrekking op de risicobron en zijn de meest effectieve maatregelen die kunnen worden genomen. De kans op een ongevalsscenario wordt namelijk hiermee verkleind. Bronmaatregelen kunnen betrekking hebben op de locatiekeuze van het LNG-tankstation zelf, de uitvoering van de LNG-installatie zelf of kunnen bijvoorbeeld de installatie beschermen tegen externe risico's zoals een aanrijding door een vrachtwagen en externe branden.

Het is ook mogelijk om maatregelen te nemen waardoor de gevolgen van een ongevalsscenario met LNG beperkt kunnen worden. Het gaat dan vooral om maatregelen die het beschermingsniveau van gebouwen verhogen, de mogelijkheden voor zelfredzaamheid van aanwezigen in de omgeving verbeteren en een adequate bestrijding door de brandweer mogelijk maken. De locatiespecifieke omstandigheden zijn het meest bepalend voor het risico en het nemen van effectbeperkende maatregelen. Bij een vrijliggend LNG-tankstation zonder bebouwing eromheen zijn minder effectbeperkende maatregelen noodzakelijk dan bij een situatie waarbij er sprake is van een dichte bebouwing met een grote populatie nabij het LNG-tankstation.

In de volgende paragrafen worden verschillende bron- en effectbeperkende maatregelen beschreven. Deze kunnen de veiligheidsadviseur van de veiligheidsregio ondersteunen bij het opstellen van het advies aan het bevoegd gezag over een LNG-tankstation.

7.2 Mogelijke bronbeperkende maatregelen

De volgende bronbeperkende maatregelen kunnen worden overwogen:

1. toetsing van de aanvraag aan PGS 33-1
2. afwijkingen op PGS 33-1
3. gelijkwaardige oplossing voor de interne veiligheidsafstand tussen opslagtank en vulpunt
4. testen van de ESD
5. gasdetectoren
6. bovenzijde LNG-opslagtank
7. aanvullende aanrijdbeveiliging voor bedreiging vanaf een hoger niveau
8. omgevingsbrand voorkomen
9. snelheidsbeperkende maatregelen
10. bevoorradingsroute van het LNG-tankstation.

Elk van de hierboven genoemde bronmaatregelen wordt hieronder kort toegelicht.

7.2.1 Toetsing aanvraag aan PGS 33-1

Een LNG-tankstation moet voldoen aan de best beschikbare techniek (BBT) die verwoord is in de PGS 33-1. Bij de aanvraag voor een omgevingsvergunning voor het realiseren van een LNG-tankstation, blijkt uit eerdere ervaringen dat omgevingsdiensten deze slechts gedeeltelijk toetsen aan de PGS 33-1 als de aanvrager vermeldt dat aan PGS 33-1 voldaan wordt. Een nadere onderbouwing van de aanvrager waaruit blijkt dat de aanvraag voldoet aan de gestelde voorschriften uit de PGS 33-1 is dan ook wenselijk.³⁹

Bij revisievergunningen waarbij veranderingen ten aanzien van onder andere de PGS worden meegenomen, is het gebruikelijk dat bedrijven met een Gap-analyse⁴⁰ aantonen dat zij voldoen aan de laatste stand der techniek volgens de op dat moment geldende PGS.

Advies

1. Maak bespreekbaar bij het bevoegd gezag waarom je het noodzakelijk vindt dat het bedrijf met een onderbouwing aantoont dat het voldoet aan alle voorschriften zoals genoemd in de PGS 33-1.
2. Neem in het uit te brengen advies over het LNG-tankstation op dat de aanvrager met een onderbouwing aantoont dat de aanvraag voldoet aan de gestelde voorschriften in de PGS 33-1.

7.2.2 Afwijkingen op PGS 33-1

Het komt voor dat bedrijven in de aanvraag omgevingsvergunning aangeven dat zij afwijken van de PGS 33-1, maar op basis van gelijkwaardigheid voldoen aan de PGS 33-1.

Advies

Adviseer het bevoegd gezag:

1. dat de aanvrager inzichtelijk moet maken op welke voorschriften uit de PGS 33-1 hij afwijkt en moet aantonen op basis van welke gelijkwaardigheid hij toch voldoet

³⁹ Het is niet raadzaam om het LNG-tankstation pas te controleren op naleving van de vergunning en daarmee PGS 33-1 als het al in gebruik is genomen.

⁴⁰ Met een Gap-analyse wordt de bestaande situatie met de gewenste situatie vergeleken.

2. bij een afwijkend ontwerp van een LNG-tankstation om de aanvrager een HAZOP of een gelijkwaardig veiligheidsstudie aan te laten leveren (zie ook bijlage 5 over afspraken omtrent veiligheidsstudies)
3. om de ingediende veiligheidsstudie als bevoegd gezag (eventueel ondersteund door een omgevingsdienst) en als veiligheidsregio gezamenlijk te beoordelen.

7.2.3 Gelijkwaardige oplossing voor de interne veiligheidsafstand tussen opslagtank en vulpunt

Conform de PGS 33-1 dient de interne veiligheidsafstand tussen het LNG-vulpunt en de rest van de installatie minimaal 10 meter te zijn. Het bedrijfsleven heeft echter aangegeven dat deze afstand zorgt voor onnodige warmte-intrede en wil daarom een gelijkwaardige oplossing realiseren. Er is daarom voor gekozen om de 10 meter niet horizontaal, maar diagonaal te plaatsen. Als gelijkwaardige oplossing wordt in dat geval een brandwerende muur geplaatst tussen de standplaats van de lossende vrachtwagen en de LNG-installatie (zie afbeelding 7.1). De muur kan bijvoorbeeld worden opgebouwd uit onbrandbare Durasteel Promat platen die voldoen aan de ISO-curve. Een brand bij het lossen van LNG wordt zo beperkt gehouden tot het lossende voertuig en er kunnen geen domino-effecten optreden naar de installatie.



Afbeelding 7.1 Gerealiseerde brandmuur tussen de standplaats voor lossende vrachtwagens en de LNG-installatie (J. Keyser)

Advies

Adviseer het bevoegd gezag:

1. om de aanvrager aan te laten tonen dat de brandwerende muur onbrandbaar is en voldoende hoog om als gelijkwaardige oplossing te kunnen dienen.

7.2.4 Testen van de ESD

Bij het in kaart brengen van de incidentscenario's die zich kunnen voltrekken bij een LNG-tankstation, is gebleken dat de ESD van essentieel belang is om bij incidenten snel te kunnen ingrijpen en daarmee de effecten zoveel mogelijk te beperken. Een goede, gegarandeerde werking is dan ook cruciaal. Voordat een LNG-tankstation in gebruik wordt genomen, moet worden getest of de ESD-responstijd maximaal 5 seconden bedraagt. Op dit moment is er nog geen beoordelingsprotocol vastgesteld vanuit het ministerie IenW voor een ESD-test. Geadviseerd wordt om de vergunningaanvrager te vragen in een document de wijze van uitvoering van de test te beschrijven en deze te voorzien van een

schematische weergave. Op deze manier kan worden getoetst of de ESD-test op een juiste manier wordt uitgevoerd.

Een positieve ESD-test bij een identiek LNG-tankstation toont niet aan dat de ESD bij elk identiek LNG-tankstation naar behoren functioneert. De ESD-test moet daarom bij elk nieuw LNG-tankstation opnieuw worden gedaan, zodat zeker is dat deze functioneert. De werking van de ESD kan worden aangetoond door een filmpje van de ESD-test en een testrapport van een onafhankelijke testinstantie.

Advies

Adviseer het bevoegd gezag om in de omgevingsvergunning als voorschrift op te nemen:

1. dat voor openstelling van het LNG-tankstation de testresultaten moeten worden aangeleverd bij het bevoegd gezag waaruit blijkt dat het ESD-systeem een maximale responstijd van 5 seconden heeft. En dat pas na goedkeuring van deze test door het bevoegd gezag het LNG-tankstation in gebruik mag worden genomen.
2. dat de druksensoren van het ESD-systeem regelmatig worden getest en bij onvoldoende werking direct worden vervangen. Indien de goede werking van de ESD niet is gegarandeerd, wordt de levering van LNG terstond gestopt totdat tekortkomingen zijn verholpen.

7.2.5 Gasdetectoren

Conform de PGS 33 moet het LNG-tankstation beschikken over tenminste twee werkende gasdetectoren die in geval van een lekkage automatisch de noodstop activeren. Bij het activeren van de noodstopvoorziening moeten automatisch alle hoofdcomponenten in veilige modus worden gebracht. Alle vloeistofleidingen moeten worden ingeblokt, zodat toe- en afvoer worden afgesloten. Daarnaast moet een automatische waarschuwing worden gegeven aan de beheerder van de installatie.

Uit de testen die de LNG-regiegroep incidentbestrijding (kennistafel LNG) samen met vertegenwoordigers van het bedrijfsleven en Brandweer Nederland hebben gehouden op de oefenlocatie voor LNG op de Maasvlakte, is gebleken dat LNG zich langere tijd als een zwaar gas gedraagt. De twee aanwezige gasdetectoren - waarvan één nabij de dispenser en één in de installatie zoals beschreven in voorschrift 5.7.4 van de PGS 33-1 - worden veelal hoog geplaatst (bijvoorbeeld in de luifel). Hierdoor zullen ze naar verwachting een LNG-lekkage niet altijd detecteren. Op basis van de testen die zijn gehouden, wordt dan ook geadviseerd om ook gasdetectoren op maaiveldhoogte te realiseren. Daarnaast wordt geadviseerd vier gasdetectoren te plaatsen in vier verschillende windrichtingen (noord, zuid, west en oost), zodat de kans groot is dat altijd minimaal één van de gasdetectoren wordt aangesproken bij welke windrichting dan ook.

Advies

Adviseer het bevoegd gezag:

1. voor de snelle detectie van lekkages aan de LNG-installatie of aan het leidingwerk vier extra gasdetectoren (naast de voorgeschreven gasdetectoren in de PGS 33-1) te plaatsen ten noorden, zuiden, oosten en westen van de LNG-installatie. Deze detectoren moeten worden aangebracht op een hoogte van maximaal 1,5 meter boven het maaiveld. Op basis van de engineering van het LNG-tankstation moet gekeken worden op welke locaties in de verschillende windrichtingen de gasdetectoren het beste kunnen worden geplaatst.
2. de posities, zodra deze zijn vastgesteld, op een plattegrondtekening aan te geven en deze vervolgens onderdeel te laten uitmaken van het voorschrift in de omgevingsvergunning die de aanwezigheid van de gasdetectoren vastlegt.

7.2.6 Bovenvulling LNG-opslagtank

Wanneer de LNG-opslagtank van boven gevuld wordt, is terugstroming van vloeistof (LNG) niet aannemelijk bij het falen van de losslang.

Advies

Adviseer het bevoegd gezag:

1. om alleen toe te staan dat een LNG-opslagtank wordt gevuld van bovenaf en dit als zodanig op te nemen in een voorschrift in de omgevingsvergunning.

7.2.7 Aanvullende aanrijdbeveiliging voor bedreiging vanaf een hoger niveau

In de PGS 33-1 zijn diverse voorschriften opgenomen ten aanzien van de aanrijdbeveiliging. Deze houden alleen rekening met een bedreiging van rijdende voertuigen op het maaiveldniveau. Als er sprake is van diverse niveaoverschillen rondom de locatie waarop het LNG-tankstation wordt gerealiseerd, dan is dit een aandachtspunt. Denk bijvoorbeeld aan een viaduct dat naast de locatie gelegen is of wegen die op een hoger niveau naast het tankstation aanwezig zijn. Op afbeelding 7.2 is te zien dat het mogelijk is dat een voertuig vanaf een hoger gelegen weg (met hoge snelheid) in aanrijding kan komen met de installatie van het tankstation. Daarnaast kan ook afvallende lading een impact hebben.

Het risico van een aanrijding tegen de LNG-opslagtank dan wel de rest van de installatie kan tot een minimum worden beperkt door het realiseren van een voldoende sterke aanrijdbeveiliging op bijvoorbeeld het viaduct of de hoger gelegen weg. Deze aanrijdbeveiliging moet ook voldoende hoog zijn, zodat het niet aannemelijk is dat een voertuig hierover heen kan schieten als gevolg van het ongeval. Wanneer dit niet mogelijk is, kan gekeken worden naar het nemen van maatregelen rondom de tankinstallatie door bijvoorbeeld het toepassen van betonnen buildingblocks (zie afbeelding 7.2).



Afbeelding 7.2 Betonnen buildingblocks ter bescherming van de LNG-installatie (J. Keyser)

Advies

Adviseer in geval van een dergelijke situatie het bevoegd gezag om:

1. een sterke aanrijdbeveiliging op bijvoorbeeld het viaduct of de hoger gelegen weg te laten realiseren waarbij het niet aannemelijk is dat een voertuig hierover heen kan schieten als gevolg van een ongeval
2. wanneer dit niet mogelijk is, te kijken naar het nemen van maatregelen rondom de tankinstallatie door bijvoorbeeld het toepassen van betonnen buildingblocks.
Adviseer, wanneer voor deze maatregel wordt gekozen, om deze voorziening als voorschrift op te nemen in de omgevingsvergunning.

7.2.8 Omgevingsbrand voorkomen

Als gevolg van een brand in de omgeving van het LNG-tankstation kunnen er als gevolg van vliegvlam branden ontstaan bij het LNG-tankstation. Daarnaast is het ook mogelijk dat, als gevolg van de hittestraling van een brand in de omgeving, de opslagtank of andere installatieonderdelen worden aangestraald. Het is daarom belangrijk om het gebied rondom de locatie waar een LNG-tankstation wordt gerealiseerd te beschouwen. Zijn er objecten die een bedreiging vormen voor de LNG-installatie? Voorkomen moet worden dat bij brand in één van deze objecten een dusdanige hittestraling kan optreden die de LNG-installatie kan bedreigen. Maar denk ook aan de overkapping van het tankstation zelf en de materialen waarin deze is uitgevoerd.

Bij de ontwikkeling van toekomstige omliggende objecten rondom het LNG-tankstation moet er ook rekening mee worden gehouden dat hierin geen opslagen worden gerealiseerd met bijvoorbeeld brandbare stoffen of producten met een hoge vuurlast zoals houtopslagen, bedrijven met een paletsopslag en dergelijke, die bij een brand zo veel hittestraling kunnen geven dat zij zorgen voor een bedreiging van het LNG-tankstation.

Bij multifuel tankstations kan het voorkomen dat zich meerdere inrichtingen op het tankstation bevinden met verschillende vergunninghouders. In dat geval moet kritisch gekeken worden naar de wederzijdse (onderlinge) effecten.

Advies

Adviseer het bevoegd gezag om:

1. bij de ontwikkeling van toekomstige omliggende objecten rekening te houden met het LNG-tankstation. Hierbij kan het advies worden gegeven om rondom het LNG-tankstation geen opslagen te laten realiseren met bijvoorbeeld brandbare stoffen of producten met een hoge vuurlast. Dit alles met als doel dat bij een brand in de omgeving van het LNG-tankstation niet een dusdanige hittestraling kan optreden die een bedreiging vormt voor installatie van het LNG-tankstation.

7.2.9 Snelheidsbeperkende maatregelen

Belangrijk is om ook de weg waaraan het LNG-tankstation gelegen ligt te beschouwen. Wanneer deze weg bijvoorbeeld bekend staat als een weg die uitnodigt om hard te rijden, kan geadviseerd worden om snelheidsbeperkende maatregelen te treffen. Daarnaast is het wenselijk de rijsnelheid te reduceren met het oog op eventuele aanrijdingen door vrachtwagens die LNG komen tanken met de installatie van het LNG-tankstation.

Advies

Adviseer het bevoegd gezag om:

1. de snelheid ter plaatse van het LNG-tankstation te verlagen door snelheidsbeperkende maatregelen te realiseren
2. de rijsnelheid op het terrein van het LNG-tankstation zelf te verlagen door ter plaatse van de terreiningangen drempels te laten realiseren dan wel andere snelheidsbeperkende maatregelen te treffen.

7.2.10 Bevoorradingroute van het LNG-tankstation

De locatiekeuze voor het LNG-tankstation is van invloed op met name de omgevingsveiligheid (in de directe nabijheid van het tankstation). Bij de locatiebeschouwing op veiligheid is het ook relevant de routes voor de bevoorrading te beschouwen op bijvoorbeeld het doorkruisen van gebouwde omgevingen, complexe situaties en verkeerssituaties.

7.3 Mogelijke effectbeperkende maatregelen

Bij mogelijke effectbeperkende maatregelen kan gedacht worden aan:

1. waarborging van een te raadplegen (bedrijfs-)deskundige
2. venstertijden
3. voorziening voor het vaststellen van de windrichting
4. bluswatervoorziening
5. controle op geïnstrueerde chauffeurs
6. risico- en crisiscommunicatie
7. evenement bij LNG-tankstation.

Elk van de hierboven genoemde effectbeperkende maatregelen wordt hieronder kort toegelicht.

7.3.1 Waarborging van een te raadplegen (bedrijfs-)deskundige

Bij storingen of incidenten bij het LNG-tankstation, waarbij niet direct sprake hoeft te zijn van een incident waarbij de inzet van hulpdiensten noodzakelijk is, moet een vrachtwagenchauffeur direct contact kunnen leggen met een deskundige op afstand. Daarnaast moet deskundigheid op afstand beschikbaar zijn voor de hulpdiensten in geval van een incident conform PGS 33-1. Deze deskundigheid moet 24x7 beschikbaar zijn. Voor LNG-tankwagenincidenten is een landelijke hulpregeling⁴¹ opgesteld. Hierin zijn bedrijven opgenomen met specifieke deskundigheid, materiaal, materieel en ervaring op het gebied van specifieke LNG-tankwagenincidenten.

Advies

Adviseer het bevoegd gezag om:

1. de aanvrager informatie aan te laten leveren hoe hij zijn calamiteitendienst 24x7 heeft ingericht en een deskundige op afstand is geborgd voor zowel de tankende vrachtwagenchauffeur als de hulpdiensten. Deze deskundige moet binnen 45 minuten ter plaatse kunnen zijn om de hulpverleningsdiensten te adviseren over het veiligstellen van de installatie in geval van een calamiteit. Tevens moet uit de beschrijving blijken dat de beheerorganisatie voldoende is voorbereid om deze taak uit te voeren.
2. door een praktijktest te controleren of de calamiteitendienst weet hoe hij moet handelen in geval van een calamiteit.

⁴¹ Voor meer informatie zie de [LNG-hulpregeling - Incidentbestrijding bij LNG transportongevallen](#) (LNG Platform, 2019).

7.3.2 Venstertijden

Wanneer uit de beschouwing van de omgeving blijkt dat binnen bepaalde tijdvakken veel personen verblijven rondom het LNG-tankstation, kan worden geadviseerd om venstertijden voor het bevoorraden op te nemen. Als er bevoorradt wordt op de momenten dat de personendichtheid in omgeving van het LNG-tankstation het laagst is, worden het minst aantal personen blootgesteld aan de risico's van een eventueel incident tijdens het lossen.

Advies

Adviseer het bevoegd gezag om:

1. venstertijden in te stellen waarbij alleen bevoorrading van het tankstation is toegestaan gedurende het tijdvenster (rekening houdend met werkdagen, weekend en feestdagen) wanneer de personendichtheid relatief laag is
2. de venstertijden als voorschrift op te nemen in de omgevingsvergunning.

7.3.3 Voorziening voor het vaststellen van de windrichting

Doordat LNG een kleur- en geurloos gas betreft, is het wanneer het vrijkomt niet waarneembaar tenzij het in grote hoeveelheden vrijkomt, waardoor een zichtbare wolk van waterdamp ontstaat. Om hulpdiensten veilig te kunnen laten optreden bij incidenten en aanwezige personen in en rondom de inrichting veilig te kunnen laten vluchten, is het noodzakelijk dat er binnen de inrichting een voorziening is aangebracht voor het vaststellen van de windrichting. Voor de hulpdiensten moet deze voorziening op tenminste 100 meter afstand van het tankstation goed waarneembaar zijn om de windrichting te kunnen vaststellen, zodat zij kunnen zien hoe zij de inrichting bovenwinds kunnen benaderen.



Afbeelding 7.3 Windzak voor het vaststellen van de windrichting bij een LNG-tankstation (Wikipedia)

Advies

Adviseer het bevoegd gezag om in de omgevingsvergunning het volgende voorschrift op te nemen:

1. Binnen de inrichting moet een voorziening (bijvoorbeeld een windzak) zijn aangebracht voor het vaststellen van de windrichting ten behoeve van het veilig optreden van de hulpdiensten bij incidenten en zodat aanwezige personen weten hoe zij veilig kunnen vluchten. Deze voorziening moet op tenminste 100 meter afstand goed waarneembaar zijn zodat de hulpdiensten de windrichting kunnen vaststellen.

7.3.4 Bluswatervoorziening

De incidenteffecten zijn afhankelijk van de omgeving waarin het LNG-tankstation wordt gerealiseerd. Beschouwd moet worden welke gevolgen er kunnen optreden als één van de incidentscenario's zich voltrekt. Hier moet de bluswatervoorziening op afgestemd worden. Om een vrachtwagenbrand of omgevingsbrand te kunnen bestrijden bij het LNG-tankstation

en daarmee verder escalatie te voorkomen in de inrichting, is het wenselijk dat er tenminste in de nabijheid binnen 3 minuten door de brandweer een bluswatervoorziening kan worden aangesloten. Deze bluswatervoorziening moet voldoende druk en capaciteit leveren. Soms leggen waterleidingbedrijven in nieuwe plangebieden en bij vervanging van bestaande leidingen, leidingen aan met een kleinere diameter. Omdat deze onvoldoende water leveren voor de brandweer moet in die gevallen worden gekeken naar alternatieve blusvoorzieningen zoals een geboorde put of een schoonwaterriool, dat kan fungeren als bluswaterriool.

Advies

1. Bedenk welke gevolgen er kunnen ontstaan als één van de incidentscenario's zich voltrekt bij het LNG-tankstation. Beschouw hierbij de gevolgen binnen de inrichting en in de omgeving en stem hier de advisering ten aanzien van de bluswatervoorzieningen op af.
2. Binnen 100 meter afstand van het LNG-tankstation moet de brandweer binnen drie minuten op een bluswatervoorziening aan kunnen sluiten of er moet een gelijkwaardige bluswatervoorziening aanwezig zijn met een capaciteit van tenminste 1.000 liter per minuut (60 m³ per uur).⁴² Deze bluswatervoorziening is noodzakelijk om een eventuele vrachtwagenbrand of omgevingsbrand te bestrijden bij het LNG-tankstation en daarmee verdere escalatie te voorkomen in de inrichting.
3. Indien binnen 100 meter afstand van het LNG-tankstation geen bluswatervoorziening binnen drie minuten beschikbaar is of geen gelijkwaardige bluswatervoorziening aanwezig is, adviseer dan het bevoegd gezag om deze bluswatervoorziening te laten realiseren binnen de inrichting en dit als voorschrift op te nemen in de omgevingsvergunning.

7.3.5 Controle op geïnstrueerde chauffeurs

Er hebben zich in het land bij diverse LNG-tankstations al meerdere voorvallen voorgedaan waarbij vrachtwagenchauffeurs LNG tanken zonder dat zij daarvoor de noodzakelijke instructie hebben gehad. Weliswaar werken de verschillende exploitanten met een pasjessysteem waarmee alleen geïnstrueerde chauffeurs LNG kunnen tanken, maar dit is - zoals chauffeurs en exploitanten zelf ook aangeven - niet waterdicht. Vooral chauffeurs die de Nederlandse en/of de Engelse taal niet machtig zijn vormen een risico. Zij zijn niet in staat zijn op te treden als toezichthouder zoals de PGS 33-1 (voorschrift 3.4.16) beoogt, laat staan dat zij de hulpdiensten in geval van calamiteiten van de noodzakelijk informatie kunnen voorzien.⁴³

Advies

Adviseer het bevoegd gezag om:

1. regelmatig steekproeven te houden bij het LNG-tankstation. Controleer bij de steekproef gecontroleerd of er getankt wordt door geïnstrueerde chauffeurs en of de identiteit van de chauffeur overeenkomt met de persoonsgegevens op het tankpasje van de exploitant.

7.3.6 Risico- en crisiscommunicatie

Bij zelfredzaamheid gaat het om de mogelijkheden voor personen in het invloedsgebied van een risicobron om zichzelf in veiligheid te brengen wanneer een ramp of een zwaar ongeval

⁴² Deze waarden zijn afkomstig van de binnenkort te verschijnen hernieuwde *Handreiking Bluswatervoorziening en Bereikbaar* van Brandweer Nederland.

⁴³ Dat was ook het geval in de praktijkcasus, die in hoofdstuk 6 is beschreven.

plaatsvindt. Belangrijk aspect hierbij is dat zij zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar zonder daadwerkelijke hulp van de hulpverleningsdiensten, bijvoorbeeld door te vluchten of te schuilen. De mate van zelfredzaamheid in het rampgebied is bepalend voor de omvang van de hulpverlening tijdens een ramp of een zwaar ongeval. Aanwezige personen in de omgeving vroegtijdig te informeren over incidenten die zich kunnen voordoen bij het LNG-tankstation en daarbij een handelingsperspectief geven, zorgt ervoor dat zij zichzelf op tijd in veiligheid kunnen brengen. Personen die binnen een gebouw verblijven, worden geadviseerd hierin te schuilen en niet naar buiten te vluchten. Bij een goede werking van de ESD duurt een incident immers maar kort. Personen die buiten verblijven tijdens een incident worden geadviseerd naar binnen te gaan om te schuilen of indien mogelijk dwars op de windrichting te vluchten.

Advies

Adviseer het bevoegd gezag om:

1. de bewoners en indien van toepassing bedrijven rondom het LNG-tankstation te informeren over:
 - > de mogelijke incidenten die zich kunnen voordoen en over welke handelingsperspectieven er zijn om zichzelf in veiligheid te brengen
 - > de mistwolk die kan ontstaan tijdens het lossen van een LNG-tankwagen die onterecht kan worden aangemerkt als een emissie waarbij methaan vrijkomt.
2. omliggende bedrijven (bedrijfs)noodplannen te laten opstellen voor calamiteiten bij het LNG-tankstation die hen kunnen bedreigen. Hierin moet worden vastgelegd:
 - > wat de personen die verblijven in de gebouwen moeten doen bij een calamiteit bij het LNG-tankstation en hoe men zichzelf in veiligheid kan brengen
 - > hoe de BHV-organisatie moeten handelen bij een dergelijke calamiteit.
3. het LNG-tankstation op te nemen als risico-object in de risicokaart.

7.3.7 Evenementen nabij LNG-tankstation

Het is voorgekomen dat een LNG-tankstation werd gerealiseerd nabij een aangewezen evenementenlocatie waar meerdere keren per jaar een groot evenement werd gehouden. Het bevoorraden van het LNG-tankstation is gedurende het evenement niet wenselijk omdat dan veel personen worden blootgesteld aan de risico's van een eventueel incident tijdens het lossen. In samenspraak met de aanvrager is afgesproken dat tijdens evenementen het LNG-tankstation niet bevoorrad wordt en is dit ook als voorschrift opgenomen in de omgevingsvergunning.

Advies

Adviseer het bevoegd gezag om in de omgevingsvergunning:

1. naast eventuele venstertijden vast te leggen dat tijdens evenementen in de nabijheid van het LNG-tankstation geen bevoorrading van het LNG-tankstation is toegestaan. Wanneer dit voorschrift wordt opgenomen, moet wel gewaarborgd worden dat de vergunninghouder van het LNG-tankstation bijtijds wordt geïnformeerd over evenementen die plaatsvinden in de nabijheid van het LNG-tankstation.

8 Stroomschema voor brandweeradvisering bij LNG-tankstations

Voor LPG-tankstations bestaat een behoorlijk vast omlijnd traject conform welke de brandweer adviseert in het vergunningverleningstraject. LNG is, net als LPG ook een fossiele brandstof, maar kent enkele specifieke gevaren ten opzichte van LPG (zie hoofdstuk 1). Daarnaast is rondom LNG in Nederland meer onbekendheid over de stof en de bijbehorende stoffeigenschappen, is er minder ervaring met zowel risicobeheersing als incidentbestrijding en zijn er minder standaarden beschikbaar. Veel van de hiervoor genoemde veiligheidskennis rondom LNG kan van nut zijn voor de adviseur van de veiligheidsregio in zijn advisering rondom de aanvraag voor de oprichting van een LNG-tankstation. Zo'n aanvraag verloopt in een aantal processtappen. Deze stappen zijn met de LNG-kennis gecombineerd in een stroomschema, dat de brandweeradviseur een hulpmiddel biedt om zijn adviesrol aan het bevoegd gezag in te vullen.

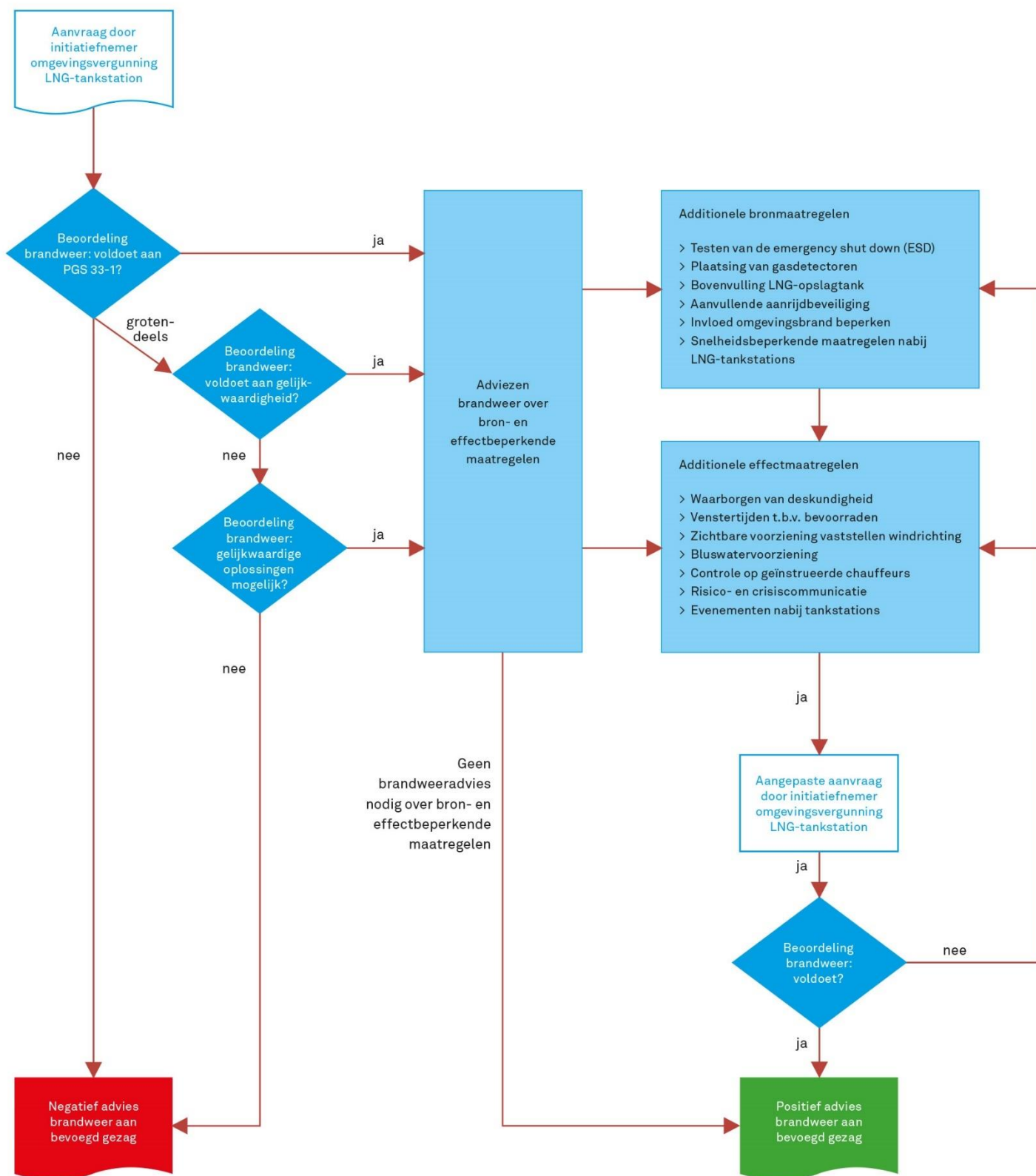
8.1 Uitgangspunten

Bij het stroomschema gelden de volgende uitgangspunten:

1. Een LNG-tankstation vereist het hebben van een omgevingsvergunning.
2. PGS 33-1 beschrijft de (ontwerp)maatregelen voor LNG-tankstations. Deze vormen de basis voor de brandweeradvisering.
3. Het staat de vergunningaanvrager vrij met maatregelen te komen (anders dan die van de PGS 33-1) die een vorm van gelijkwaardigheid leveren.
4. Bij gelijkwaardigheid staat het de brandweer vrij deze naar eigen goeddunken te beoordelen, en daarin mee te denken, dus ook met additionele eisen te komen.
5. De brandweer adviseert het bevoegd gezag en verleent dus niet de vergunning. Het stroomschema eindigt bij het advies van de brandweer aan het bevoegd gezag.

8.2 Stroomschema in stappen

Het stroomschema bestaat uit zes stappen. Afhankelijk van het resultaat van elke stap wordt een vervolgstap geïnitieerd.



Figuur 8.1 Stroomschema brandweeradvisering LNG-tankstations

Stap 1: een initiatiefnemer doet een aanvraag voor het mogen bouwen van een LNG-tankstation

De aanvraag komt binnen bij het bevoegd gezag. Die vraagt de brandweer om advies.

Stap 2: de brandweer toetst of deze aanvraag voldoet aan de PGS 33-1

Er zijn dan 3 opties:

1. Ja, voldoet volledig: positief advies tot het toekennen van de vergunning.
De brandweer kan nog meedenken over bron- en effectmaatregelen (zie stap 4a en 4b).
Er wordt door het bevoegd gezag rekening houdend met advies van de brandweer een ontwerpbesluit opgesteld.
2. Voldoet grotendeels: gelijkwaardigheid treedt in werking. Door naar stap 3.
3. Voldoet grotendeels niet: advies tot afwijzen. Het bevoegd gezag kan hiervan afwijken en alsnog een ontwerpbesluit opstellen.

Stap 3: De brandweer beoordeelt de gelijkwaardigheid

Er zijn dan 3 opties:

1. Voldoet conform gelijkwaardigheid: positief advies door de brandweer. De brandweer kan nog meedenken over bron- en effectmaatregelen (zie stap 4a en 4b).
2. Voldoet niet conform gelijkwaardigheid: de brandweer denkt mee in mogelijkheden in termen van bron- en effectmaatregelen (zie stap 4a en 4b).
3. Voldoet niet conform gelijkwaardigheid en geen gelijkwaardige oplossingen mogelijk: de brandweer adviseert negatief.

Stap 4a: welke additionele bronmaatregelen zijn mogelijk ter voorkoming van incidenten?

Hier valt te denken aan de volgende zes bronmaatregelen

1. Testen van de emergency shut down (ESD): direct ingrijpen op het systeem bij lekkage.
2. Plaatsing van gasdetectoren: snelle detectie van gas en noodstopactivatie.
3. Bovenvulling LNG-opslagtank: hierbij is terugstroming van LNG-vloeistof niet aannemelijk bij het falen van de losslang.
4. Aanvullende aanrijdbeveiliging: voorkomt dat voertuigen onderdelen van de installatie ongehinderd kunnen aanrijden/stuk rijden.
5. Invloed omgevingsbrand beperken: gebied in directe omgeving van tankstation beschouwen op brandmogelijkheden/vuurlast.
6. Snelheidsbeperkende maatregelen nabij LNG-tankstations: beperkt de mogelijk impact op het tankstation bij een verkeersongeval.

Stap 4b: welke additionele effectmaatregelen zijn mogelijk ter beperking van effecten van incidenten

Hier valt te denken aan de volgende zeven effectmaatregelen:

1. Waarborgen van deskundigheid.
2. Benoem venstertijden voor het bevoorraden van het tankstation.
3. Zichtbare voorziening voor het op afstand vaststellen van de windrichting.
4. Organiseren van bluswatervoorziening.
5. Controle op geïnstrueerde chauffeurs.
6. Risico- en crisiscommunicatie gericht op gebruikers en omwonenden.
7. Afspraken in relatie tot evenementen nabij tankstations.

Stap 5: Als gevolg van extra (bron- en/of effect)maatregelen wordt door de initiatiefnemer een aangepast ontwerp opgesteld en ingediend

Dit wordt beoordeeld door het bevoegd gezag in samenwerking met de brandweer.

Stap 6: Beoordeling door de brandweer van het aangepaste ontwerp

Er zijn dan twee opties:

1. Voldoet: positief advies aan bevoegd gezag
2. Negatief: in gesprek met de initiatiefnemer. De brandweer kan nog meedenken over bron- en effectmaatregelen (zie stap 4a en 4b).

Literatuur

Brandweeracademie (2015). *Brandweeroptreden bij incidenten met LNG*. Opgehaald van <https://www.ifv.nl/kennisplein/Documents/20151118-BA-Brandweeroptreden-bij-incidenten-met-LNG.pdf>

Brandweer Nederland (2012). *Handreiking Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid*. Arnhem: Brandweer Nederland. Klik [hier](#) voor de publicatie.

Instituut Fysieke Veiligheid (2016a). *Handreiking EV advisering LNG*. Arnhem: IFV. Klik [hier](#) voor de publicatie.

Instituut Fysieke Veiligheid (2016b). *Bestuurlijke handreiking vergunningverlening LNG-tankstations*. Arnhem: IFV. Klik [hier](#) voor de publicatie

Instituut Fysieke Veiligheid en Brandweer Nederland (2016). *Protocolkaarten incidentbestrijding LNG*. Opgehaald van <https://www.ifv.nl/kennisplein/veilig-optreden-bij-moderne-voertuigen/publicaties/protocolkaarten-incidentbestrijding-lng#>

Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2015). *Circulaire externe veiligheid LNG-tankstations*. Opgehaald van <https://wetten.overheid.nl/BWBR0036225/2015-02-04>

Nationaal LNG Platform (2019). *LNG hulpregeling - Incidentbestrijding bij LNG transportongevallen*. Opgehaald van <https://www.ifv.nl/kennisplein/veilig-optreden-bij-moderne-voertuigen/publicaties/lng-hulpregeling-incidentbestrijding-bij-lng-transportongevallen>

PGS (2017). *(Concept) PGS 33-1 Afleverinstallaties van vloeibaar aardgas (LNG) voor motorvoertuigen; Richtlijn voor de veilige aflevering aan motorvoertuigen*. Op 24 juli 2019 geraadpleegd van http://content.publicatiereeksgevaarlijkstoffennl/documents/PGS33/Concept_PGS_33-1_2017_versie_0.1.pdf

PGS (2014). *PGS 33-2 Aardgas: afleverinstallaties van vloeibaar aardgas (LNG) voor vaartuigen*. Opgehaald van http://content.publicatiereeksgevaarlijkstoffennl/documents/PGS33/PGS%2033_2_april_2014_web_2.pdf

Sdu (2018). *Chemiekaartenboek® 2019*. Utrecht: Sdu.

TNO (2016). *Heat load resistance of cryogenic storage tanks*. Opgehaald van <http://www.safelng.nl/wp-content/uploads/2016/04/Test-programme-Heat-load-resistance-of-cryogenic-storage-tanks.pdf>

Bijlage 1

Werkwijze veiligheidsstudies

Een LNG-tankstation kan worden gezien als een procesinstallatie. Mede door het onbemande karakter kunnen er bijzondere situaties optreden. Om een nieuwe of aangepaste procesinstallatie en de daarbij horende procedures te evalueren, wordt een veiligheidsstudie (HAZOP of gelijkwaardig) uitgevoerd. Bij een veiligheidsstudie beoordeelt een groep deskundigen mogelijke procesafwijkingen en analyseert de oorzaken en de mogelijke gevolgen van deze afwijking. Een veiligheidsstudie is installatiespecifiek, dus maatwerk.

Omdat er nogal wat onduidelijkheid was over het wel of niet verplicht uitvoeren van een HAZOP-studie, is deze vraag aan de orde geweest bij de bijeenkomsten van de vergaderingen van de landelijke werkgroep LNG voor veiligheidsregio's en bij de landelijke Regiegroep LNG.

De volgende werkwijze is afgesproken:

1. Bij de totstandkoming van de PGS 33-1 zijn er diverse veiligheidsstudies gedaan. Er kan gebruik worden gemaakt van bestaande HAZOP-studies die elders zijn uitgevoerd voor een identieke procesinstallatie.
2. Indien er wordt aangegeven dat een installatie voldoet aan de PGS 33-1 wordt er in principe vanuit gegaan dat de installatie voldoet. Er wordt wel geadviseerd om bij de ontwikkelaar (exploitant) een onderbouwing te vragen waaruit blijkt dat het LNG-tankstation voldoet aan de PGS 33-1.
3. Toestellen onder druk (LNG-installaties) vallen onder het *Warenwetbesluit drukapparatuur* en daar vinden al de nodige controles plaats, maar die dekken niet alle (brandveiligheids)aspecten af.
4. Wanneer bij een aanvraag voor een nieuw LNG-tankstation wordt aangegeven dat wordt afgeweken van de PGS 33-1 moet de aanvrager veiligheidsstudies overleggen waarmee de gelijkwaardigheid wordt aangetoond.
5. Bij het oprichten van een nieuwe LNG-tankinstallatie en/of LNG-procesinstallatie die niet eerder op een andere locatie is toegepast, is het wel noodzakelijk een HAZOP te vragen.

Bijlage 2

LNG-tankwagens

De tekst en afbeeldingen van deze bijlage zijn grotendeels overgenomen vanuit de publicatie *Brandweeroptreden bij incidenten met LNG* (Brandweeracademie, 2015). Om goed te kunnen adviseren over een LNG-tankstation, is het noodzakelijk dat de adviseur inzicht heeft in zowel de LNG-installatie van het LNG-tankstation als de tankwagens die komt lossen. Daarom is ervoor gekozen deze informatie toe te voegen aan deze handreiking. Alle informatie is zo direct voorhanden in één document.

LNG in tankwagens

Naast transport over zee- en binnenvaart kan LNG over land getransporteerd worden. Hiervoor worden naast treinen ook zogenaamde LNG-tankwagens of tankcontainers gebruikt. Deze tankwagens of tankcontainers vervoeren dus LNG, maar rijden meestal zelf op een andere brandstof als gevolg van de bepalingen in het ADR. Let daarom goed op de oranje borden!



Afbeelding B2.1 Voorbeeld van een LNG-tankwagen



Afbeelding B2.2 Voorbeelden van LNG-tankcontainers

LNG-tankwagens en tankcontainers hebben de volgende kenmerken:

- > LNG-tankwagens zijn dubbelwandige, geïsoleerde vaten, te vergelijken met een grote thermosfles waarin cryogene, door koude vloeibaar gemaakt gas wordt vervoerd.
- > Een LNG-tankwagen is een drukhouder. Door warmte-inlek loopt de temperatuur van de LNG en daarmee ook de druk in het afgesloten vat op. Het ontwerp van tankcontainers en tankwagens varieert en leidt ook tot verschillen in de maximale toegestane druk/afsteldruk van de veerveiligheid. Die druk kan variëren tussen 1-20 bar. Als een tankwagen/container bij een LNG terminal geladen wordt dan is de LNG ongeveer -160 °C en nagenoeg atmosferisch. Naarmate de tijd tussen belading en lossing toeneemt zal de druk in de tankwagen langzaam oplopen tot een hoge druk die net zo hoog is als de waarde waarop de afblaasveiligheid is ingesteld. Staat deze op bijvoorbeeld 8 bar dan komt dat overeen met een temperatuur van ± -120 °C.
- > De lading blijft voor een bepaalde tijd stabiel en veilig; dit wordt ook wel de holding time genoemd. De holding time is afhankelijk van het type tank, de beladingsgraad en de temperatuur en druk van de LNG tijdens belading. Over het algemeen worden holding times van 100 dagen en zelfs nog langer bereikt. Bij belading moet bekend zijn wat de bestemming en daarmee de verwachte reistijd is en de holding time moet daarin voorzien.

Er bestaan diverse uitvoeringen van tankwagens. De belangrijkste verschillen zijn:

- > Opbouw tank:
 - twee lagen roestvast staal, met daartussen vacuüm eventueel gevuld met perliet
 - binnentank staal, buitenwand aluminium met daartussen polyurethaan
 - locatie bedieningskast voor het bedienen van het laad/lossysteem van de tank door de chauffeur. Deze kast kan aan de zijkant of achterop de tankwagen zitten.
- > Inhoud tankwagen (varieert van 8-30 ton, 17-66 m³), vullingsgraad: $\pm 95\%$.
- > Onderscheid in een tanker, een tankcontainer (die op een vrachtwagen vervoerd wordt) en een trailer. Tankers en tankcontainers vervoeren ongeveer 21 ton of 46 m³ LNG en een trailer kan tot 30 ton of 66 m³ LNG vervoeren.

Tankcontainers zijn voorzien van een speciaal pompsysteem, een kleine verdamper om voordruk te creëren en een meetsectie. De binnenste en buitenste tank, delen van het frame en de pijpansluitingen zijn van roestvrij staal. Vanwege de hogere uitlaatdruk van de pomp kan er sneller gelost worden dan wanneer men met alleen de druk van de verdamper lost. Het meetgedeelte maakt nauwkeurige metingen van de inhoud mogelijk. Tankcontainers worden door een vrachtwagen met oplegger vervoerd, maar kunnen ook per trein en per schip vervoerd worden.



Afbeelding B2.3 LNG-tankwagen met bedieningskast achterop

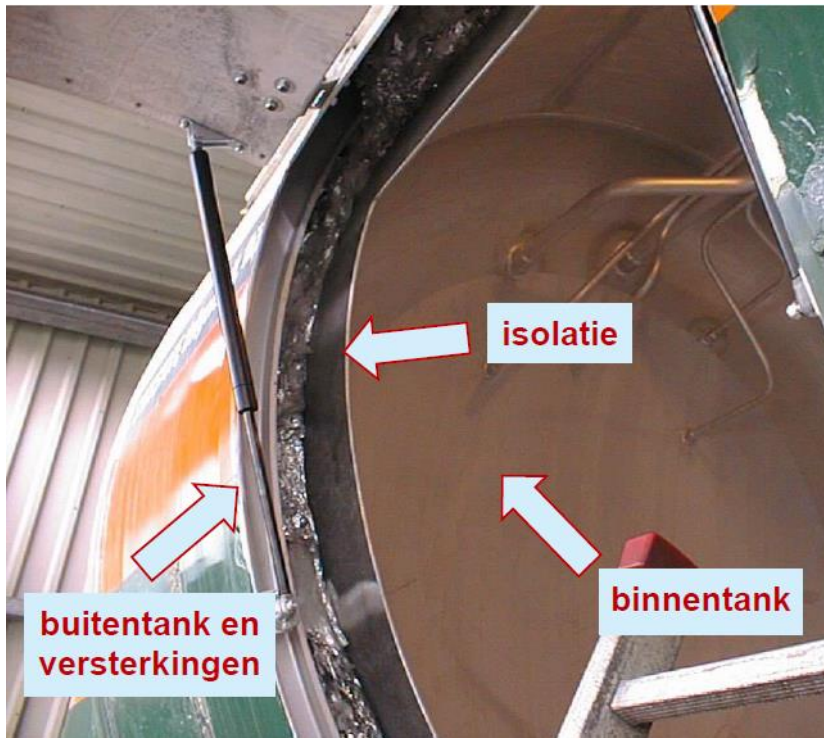


Afbeelding B2.4 LNG-tankcontainer op trailer met bedieningskast aan de zijkant

Opbouw tanks

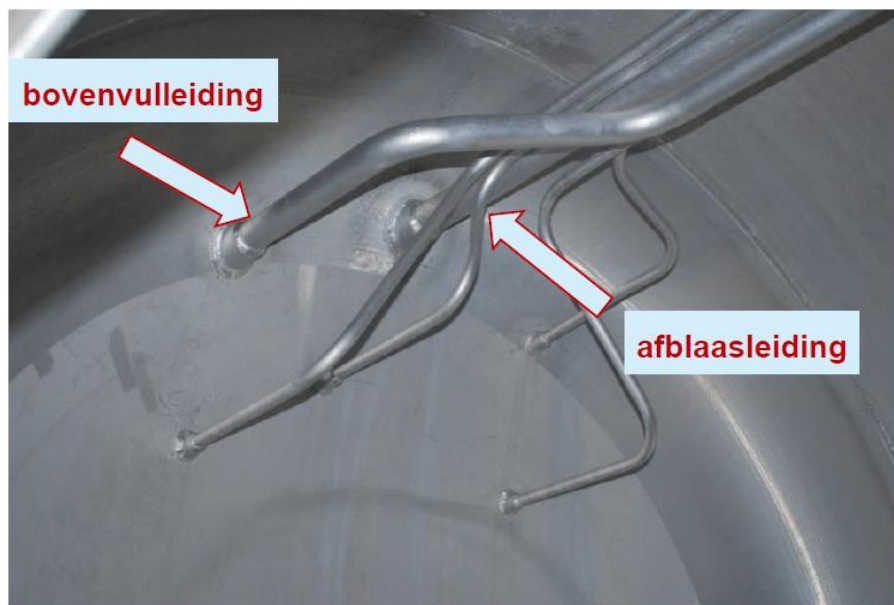
Tankwagens worden steeds meer gebouwd naar de wensen van de klant. Dit uit zich vooral in de bediening van de systemen. Deze paragraaf geeft een indruk van de opbouw van een tankwagen.

Een tankwagen bestaat uit een binnentank van RVS en een buitentank van staal of aluminium. Tussen de buiten- en binnenwand is een vacuüm gecreëerd en is isolatiemateriaal aangebracht.

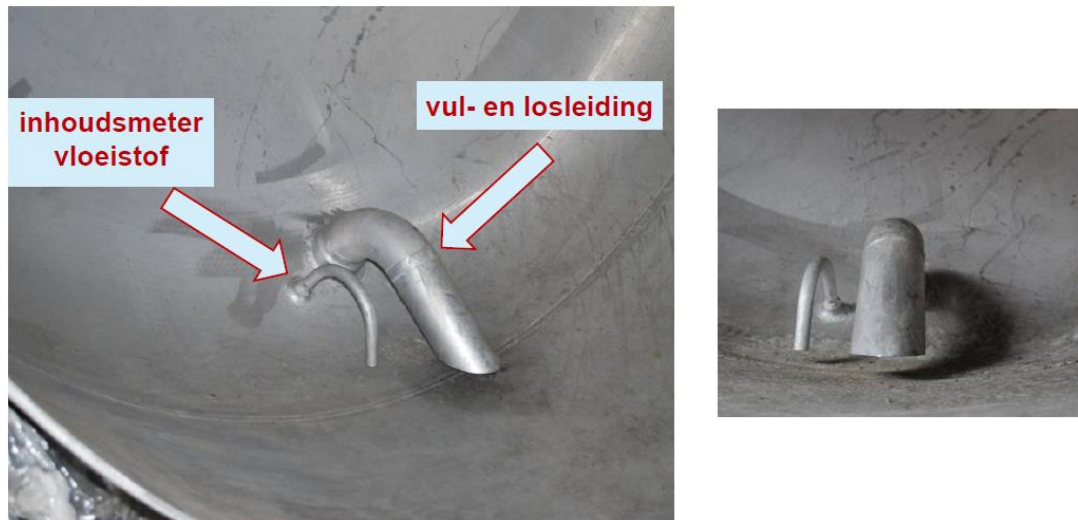


Afbeelding B2.5 Opbouw van een tank van een LNG-tankwagen

Door de binnentank lopen leidingen voor het vullen van de tank, dampretour, het bepalen van de inhoud of het niveau (vullingsgraad) en het beveiligen tegen overdruk (naar afblaasventiel). De leidingen lopen door de binnenste tank heen, om zo geen warmteoverdracht te krijgen van buiten.

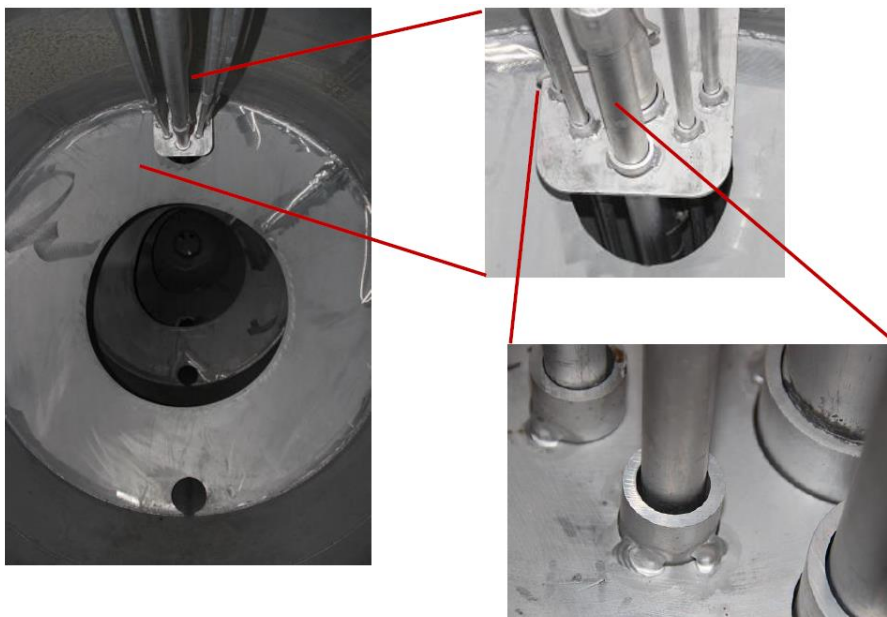


Afbeelding B2.6 Voorbeeld van een binnentank met daarin een bovenvulleiding en afblaasleiding



Afbeelding B2.7 Voorbeeld van een binnentank met daarin een ondervulleiding en inhoudsmeter op de bodem van de tank

Overigens wordt voor het vullen meestal een bovenvulleiding gebruikt omdat de koude vloeistof bij het 'neervallen' dan het aanwezige gas in de tank afkoelt. In de tank bevinden zich slingerschotten (zie afbeelding B2.8) om ongewenste bewegingen in de vloeibare fase, bijvoorbeeld bij plotseling remmen, tegen te gaan. Zonder slingerschotten kan de inhoud van de tank gaan slingeren of schommelen, waardoor de tankwagen niet meer stabiel op de weg ligt en zou kunnen kantelen omdat het zwaartepunt verandert. De leidingen gaan naar de voorkant van de binnentank en zitten daar vast. De leidingen zijn los door de schotten gevoerd om zo uitzetten en krimpen mogelijk te maken. Over de totale lengte kan de tank 8-12 cm variëren in lengte als gevolg van uitzetten en krimpen door temperatuurverschillen. De binnenste tank is, net zoals bij een thermosfles, aan één kant bevestigd. De voorkant van de binnentank hangt aan vier trekstangen en is zo flexibel opgehangen. De vier trekstangen komen bij elkaar in het fixeerpunt. De bevestiging is 'beweegbaar' of flexibel (zie afbeelding B2.9).



Afbeelding B2.8 Slingerschotten in de tank: links het slingerschot en rechts uitvergrotingen van de doorvoering van leidingen door de schotten



Afbeelding B2.9 In deze tankwagen is voor oefendoeleinden het fixeerpunt zichtbaar gemaakt

In afbeelding B2.10 is een vergroting van het fixeerpunt, dus aan de voorkant van de binnentank, weergegeven. De koperen ringen verminderen warmteoverdracht en spanningscorrosie.



Afbeelding B2.10 Vergroting van het fixeerpunt met bevestiging van de bovenste twee trekstangen; in de normale situatie zijn er vier trekstangen bevestigd

Isolatie

De binnentank is of bekleed met (vele lagen) aluminium- en papiervellen, de zogenaamde multi-layerisolatie (MLI) of de vacuümruimte is gevuld met perliet. Perliet is een wit poeder dat zorgt voor de isolerende werking. Perliet wordt ook gebruikt als hittebestendig isolatiemateriaal voor smelterijen en als isolatie in installaties die bij extreem lage temperaturen werken (cryogene installaties). Het behoudt de isolerende werking ook na opwarmen en beschadiging van de buitentank. Tanks met een aluminium buitentank kunnen voorzien zijn van (het brandbare) polyurethaan (PUR) als isolatiemateriaal.

Als de buitentank of -wand beschadigd raakt kan ook de isolatie beschadigd raken, met als mogelijk gevolg dat de tank versneld opwarmt. Deze versnelde opwarming is te herkennen aan ijsvorming aan de buitenkant van de tank (te vergelijken met de ijsvorming op de koppeling van een ademluchtfles, zie afbeelding B2.12).



Afbeelding B2.11 Isolatiemateriaal tussen binnen- en buitentank



Afbeelding B2.12 Beschadiging isolatie is te herkennen aan ijsvorming aan de buitenkant

Bij ernstige beschadiging van de buitentank kan het voorkomen dat het isolatiemateriaal perliet vrijkomt. Dit valt als wit poeder op de grond. Als de binnentank ook beschadigd is, zal door het snelle opwarmen en wegvallen van de isolatie de sterk gekoelde vloeibare fase vrijkomen en verdampen. Dit proces is te zien in afbeelding B2.13 (het gaat om een andere cryogeen gas dan LNG, maar het principe is hetzelfde).



Afbeelding B2.13 Vrijkomen van perliet (wit poeder op de grond) en snel verdampende vloeibare fase (vormen van witte nevel) van een cryogeen gas

Het wegvallen van het vacuüm tussen de binnen- en de buitentank is ook te herkennen aan het loszitten van de blow-off disc (zie afbeelding B2.15).

Bedieningskast

De bedieningskast van een LNG-tankwagen bevat een laad-/losinstallatie die bediend wordt door de chauffeur van de tankwagen. Bedieningskasten of -kabinetten kunnen zeer verschillend uitgevoerd zijn. De brandweer zal daarom hooguit een noodstop activeren. De verdere bediening wordt aan een deskundige van het (transport)bedrijf overgelaten dan wel op zijn aanwijzingen uitgevoerd.



Afbeelding B2.14 Voorbeelden van bedieningskasten

Veiligheidsvoorzieningen LNG-tankwagens

De veiligheidsvoorzieningen op een LNG-tankwagen zijn:

- > afblaasveiligheden: er zijn meerdere uitvoeringen mogelijk, waarbij de hoofdveiligheden direct op de tank zijn geplaatst.
- > veiligheidsvoorzieningen om het losproces bij lekkage direct te kunnen stoppen, noodstopvoorzieningen

- > een blow-off disc op de tankwagen (zie afbeelding B2.15), die los gaat zitten als het vacuüm tussen de binnen- en buitentank wegvalt. De blow-off disc is een schijf aan de buiten- of bovenzijde van de tankwagen en die door het vacuüm naar binnen wordt getrokken. Als het vacuüm wegvalt, komt de schijf los te zitten: dit is dus een indicatie dat er geen vacuüm meer heerst en dat versnelde opwarming optreedt.



Afbeelding B2.15 Blow-off disc

Noodstopvoorzieningen

De noodstopvoorzieningen die toegepast worden, moeten geschikt zijn voor de capaciteit (inhoud en doorzet) van de installaties. Het geheel van noodstopvoorzieningen wordt tezamen aangeduid als de Emergency Shut Down (ESD).

Noodstopvoorzieningen kunnen in geval van nood geactiveerd worden door één of meer van de onderstaande bronnen:

- > gasdetectie⁴⁴
- > branddetectie
- > 'break away'-detectie (treedt bijvoorbeeld in werking bij het losschieten van een losslang)
- > stroomstoring
- > detectie van te hoog vloeistofniveau in de brandstoftank(s)
- > hoge-drukdetectie: afblaasvoorziening, veiligheidsventiel, veiligheidsklep

Een afblaasvoorziening bevindt zich op een afgesloten installatieonderdeel zoals op een tank(wagen). Dit is bijvoorbeeld een afblaaspijp/-ventiel aan de boven- en/of achterzijde van de tank die opent als de druk in de tank boven een bepaalde waarde stijgt. Er opent dan een klepje, waardoor een beperkte hoeveelheid gas kan ontsnappen en de druk in de tank weer afneemt. Het klepje sluit weer als de druk lager is dan de openingsdruk van het klepje. Door het ontsnappen van het gas, koelt de inhoud van de tank af en wordt de druk lager. Als de temperatuur van de inhoud vervolgens weer oploopt (omdat de omgeving van de tank altijd warmer is), neemt de druk ook toe.

⁴⁴ Vloeibaar gemaakt LNG volgt het zwaar gas model en dit vereist detectie op maaiveld/laag bij de grond. Daarnaast wordt in de Circulaire externe veiligheid LNG-tankstations (IenM, 2015) geen aandacht besteed aan de snelheid (of traagheid) van het aanspreken van detectiesystemen in relatie tot het activeren van de ESD (sluiten van veiligheidskleppen). De circulaire focust juist op snelle sluittijden van de veiligheidskleppen. De onderwerpen plaatsing/locatie en snelheid van detectievoorzieningen bij een LNG-tankstation vragen daarom extra aandacht bij vergunningverlening/advisering.

Als de openingsdruk van het klepje bereikt is, zal dit weer openen.

Let op: bij cryogene installaties is periodiek afblazen een normaal proces, dat nodig is om de opslag op een lage temperatuur te houden. Dit proces treedt dus altijd kortstondig op. Bij dit proces komt dus wel gas vrij, het zogenaamde Boil-Off-Gas (BOG)! Veilige afstand is 10 meter. Bij bijvoorbeeld aanstraling of bij aangetaste isolatie wordt dit proces versneld: het is dan geen normale situatie meer en de afblaasvoorziening gaat werken als overdrukbeveiliging.

- > detectie van een te grote stroom van LNG
- > detectie dat de laadarm buiten zijn veilig werkgebied komt
- > handmatig te activeren noodstop.

Dit wordt bewust geactiveerd door een persoon, waardoor alle hoofdcomponenten van de installatie in de veilige modus worden gebracht, vloeistofleidingen worden ingeblokt en aan- en afvoerleidingen worden afgesloten. De noodstop heeft meestal een rode kleur (zie afbeelding B2.17)!



Afbeelding B2.16 Afblaasventiel in werking (vorming BOG). Dit is een normaal proces, maar niet gewenst!



Afbeelding B2.17 Handbediende noodstop

Bijlage 3

LNG-tankstations

De tekst en afbeeldingen van deze bijlage zijn grotendeels overgenomen vanuit de publicatie *Brandweeroptreden bij incidenten met LNG* (Brandweeracademie, 2015). Om goed te kunnen adviseren over een LNG-tankstation, is het noodzakelijk dat de adviseur inzicht heeft in zowel de LNG-installatie van het LNG-tankstation als de tankwagen die komt lossen. Daarom is ervoor gekozen deze informatie toe te voegen aan deze handreiking. Alle informatie is zo direct voorhanden in één document.

LNG-afleverinstallaties

LNG-afleverinstallaties worden in de volksmond ook wel LNG-tankstations genoemd. Vaak worden meerdere soorten brandstoffen afgeleverd op een tankstation, dus combinaties zijn mogelijk. Mobiele installaties (vanuit een tankwagen) komen echter ook voor, zie afbeelding 4.2 in hoofdstuk 4.

In onderstaande afbeeldingen is een voorbeeld van een LNG-tankstation te zien. De opbouw van dit soort tankstations hoeft niet gelijk te zijn; dit is slechts een voorbeeld.

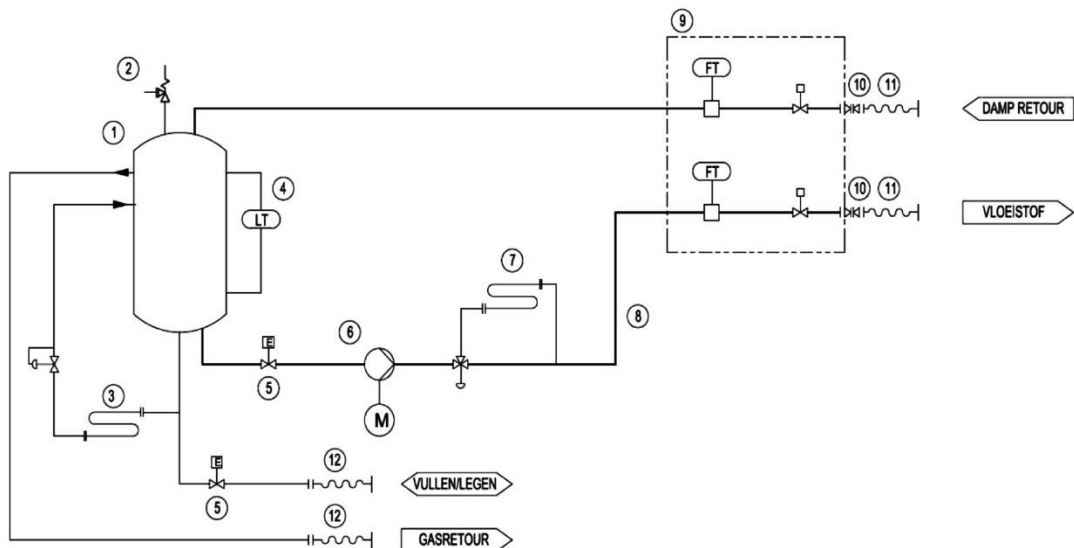
Links in afbeelding B3.1 is de grote opslagtank te zien.



Afbeelding B3.1 LNG-tankstation Utrecht (Rolande)



Afbeelding B3.2 LNG-tankstation Zwolle (Nationaal LNG Platform)



Legenda

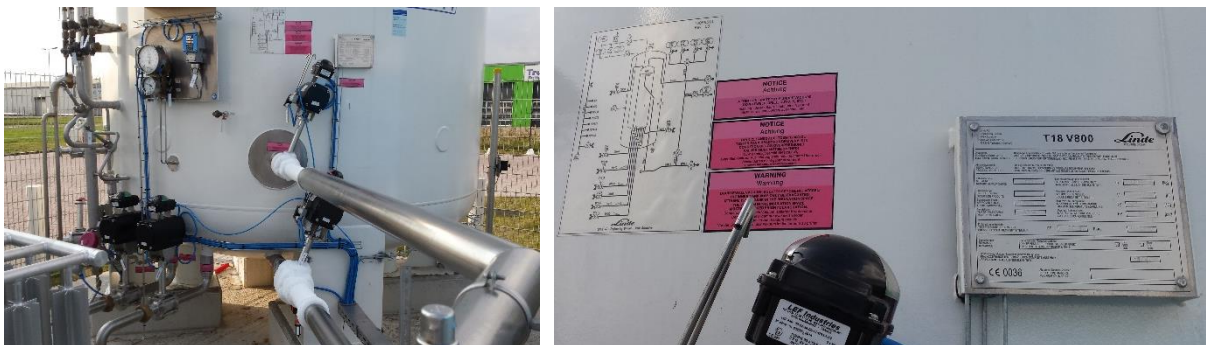
- | | | |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------|
| 1. LNG-opslagtank | 7. naverwarmer | E = afsluiter |
| 2. veiligheidsventielen | 8. leidingsysteem | FT = flowmeter |
| 3. drukopbouwverdamer | 9. afleverzuil (dispenser) | M = motor (van de pomp) |
| 4.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

Afbeelding B3.3 Schema van een basis LNG-afleverinstallatie met onderdelen (PGS 33-1)

LNG-opslagtank

In een LNG-opslagtank wordt een voorraad LNG opgeslagen. Een typische tank heeft een volume van 30 tot 80 m³. Deze opslag tanks zijn drukvaten met een werkdruk van 3 tot 20 bar. De tank is goed geïsoleerd. Conventionele isolatie met schuim is mogelijk, maar meestal zal een vacuüm-geïsoleerd vat worden toegepast. Een vacuüm-geïsoleerd vat is dubbelwandig, waarbij de tussenruimte tussen de wanden vrijwel volledig vacuüm is.

Daarnaast wordt de tussenruimte nog gevuld met het isolatiemateriaal perliet, wat het isolatieverlies beperkt als het vacuüm verloren gaat. Het binnenvat is van roestvast staal omdat dit goed bestand is tegen lage temperaturen. Het buitenvat is vaak van het sterke koolstofstaal en op de plaatsen waar leidingen worden doorgevoerd van RVS. Een opslagtank kan staand of liggend worden uitgevoerd. Drukmeting in de tank wordt normaal gesproken gedaan aan de bovenzijde van de tank.



Afbeelding B3.5 LNG-opslagtank met uitvergroot specifieke gegevens van de tank

Vullen van de tank gebeurt vanuit een LNG-tankwagen of vanuit een bunkerschip, met behulp van een losslang of losarm. Het vullen kan aangedreven worden door een pomp, 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. Als de druk niet daalt, dan kan met behulp van een dampretour de druk in het leverende insluitsysteem worden verhoogd. Een opslagtank is verplicht ontworpen met twee onafhankelijk werkende niveaumeters, drukmeters en veiligheidsvoorzieningen die voorkomen dat de maximale vullingsgraad wordt overschreden; deze staat vermeld op de tank. De tank staat opgesteld op een onbrandbare ondergrond en de draagconstructie is minimaal 60 minuten bestand tegen brand.

Veiligheidsventielen (drukontlastingsapparatuur)

Drukontlastingsapparatuur voorkomt dat de druk in de opslagtank te hoog wordt. Dit zijn overdrukbeveiligingen of afblaasveiligheden; hier vindt uitstoot van gas plaats via de afblaaspijp (zie afbeelding B3.6). De centrale afblaasvoorziening moet aan specifieke eisen voldoen. De voorziening kan niet worden afgesloten, er kan zich geen water verzamelen en de afblaasrichting is verticaal. Daarnaast mag de warmtestraling van een fakkel uit deze voorziening niet hoger zijn dan 35 kW/m² op bepaalde afstanden en op grondniveau niet hoger dan 3 kW/m². Ook mag er geen plas ontstaan.



Afbeelding B3.6 Afblaaspijp afleverinstallatie

Drukopbouwverdamer

Met een drukopbouwverdamer wordt de stof in de vloeibare fase uit de tank in gas omgezet en terug in de tank gebracht, waardoor de druk in de tank kan worden opgevoerd. Een drukreducieerventiel regelt op deze manier vanzelf de druk in de tank. Als alternatief wordt soms een automatische klep gebruikt, gestuurd door een drukschakelaar.

Niveaumeting

De niveaumeting in de tank wordt normaal uitgevoerd met een drukverschilmeting over de vloeistofhoogte. Het maximale vloeistofniveau van de tank is 95 procent. Bij horizontale tanks is de vulgraad van de tank niet gelijk aan de vulhoogte. Niveaumeting is afhankelijk van de dichtheid van LNG; bij hogere temperatuur wordt de dichtheid lager. Daardoor kan de hoogte van warme LNG in horizontale tanks te laag gemeten worden, met als gevolg dat de tank overvuld kan worden.

Afsluiter

Om te voorkomen dat de opslagtank leegloopt bij calamiteiten zijn alle vloeistofaansluitingen aan de tank voorzien van afsluiters. Deze afsluiters kunnen een dubbele functie hebben. Enerzijds als procesafsluiter, de afsluiter wordt dan toegepast in het normale bedrijfsproces, en anderzijds als veiligheidsafsluiter, de afsluiter grijpt dan in bij onbedoelde situaties. Daarnaast zijn er handbediende afsluiters voor onderhoudsdoeleinden.

Pomp

De opvoerdruk voor het vullen van een voertuigtank kan geleverd worden door een pomp. Voor het starten van de pomp moet deze eerst worden afgekoeld naar gebruikstemperatuur. Dit gebeurt door het vullen van het pompcircuit met de vloeibare fase uit de tank. Deze pomp is altijd lager geplaatst dan het vloeistofniveau in de tank. Dit zorgt ervoor dat de koude vloeistof gebruikt kan worden om de pomp te koelen zonder dat de pomp gestart hoeft te worden, omdat de vloeistof naar beneden kan stromen onder invloed van de zwaartekracht.

Naverwarmer

Druk en temperatuur van LNG in de opslagtank zijn laag. In de voertuigtank is een hogere druk noodzakelijk om de brandstof toevoer naar de motor te garanderen. LNG moet daarom worden verwarmd (waardoor de druk ook verhoogt), om te voorkomen dat de druk in de voertuigtank snel daalt. Hiervoor kan een naverwarmer worden geplaatst die gebruik maakt van de omgevingswarmte. Een andere mogelijkheid is om LNG in de opslagtank op de juiste temperatuur en druk te brengen; een naverwarmer is dan niet nodig.

Leidingsysteem

LNG wordt via leidingen getransporteerd. Het meest gebruikte leidingmateriaal is RVS met een speciale legering. Dit is zeer geschikt voor de heersende temperaturen.

Flensverbindingen zijn mogelijk, maar lasverbindingen zijn betrouwbaarder bij wisselende temperaturen.



Afbeelding B3.7 Leidingwerk LNG-installatie

Het is ook mogelijk dat in plaats van LNG een ander koelmiddel, zoals stikstof, gebruikt wordt om het opgewarmde LNG weer af te koelen. In dat geval is een opslagtank voor het koelmiddel (vaak door koude vloeibaar gemaakte stikstof) en het bijbehorende leidingsysteem aanwezig op het tankstation.

Afleverzuil (dispenser)

De afleverzuil is voorzien van afleverslangen, doorstroommeters, een noodknop en overige instrumenten. Soms is een bypass aangelegd om leidingen voor te koelen voordat het voertuig wordt gevuld. De afleverzuil is zodanig uitgevoerd dat de druk in de slang niet hoger wordt dan de veiligheidsdruk van de voertuigtank. Ook wordt de aflevering automatisch gestopt als de voertuigtank volledig gevuld is. De afleverzuil is beveiligd tegen aanrijden en voorzien van een bedieningsinstructie en een noodstop.



Afbeelding B3.8 Twee soorten afleverzuilen met noodknop (rode pijl)

LNG-afleverstations worden vanaf afstand bewaakt (BBA: beveiliging en beheer op afstand). Bij incidenten op deze afleverstations kan de brandweer via de aanwezige intercom contact opnemen met de exploitant van het station. Via deze weg is een installatiedeskundige snel in te schakelen. Ook kan de beheerder op afstand procesparameters van de installatie, zoals druk en temperatuur aflezen en zijn videobeelden beschikbaar.

Brekkoppelingen

Brekkoppelingen in de afleverslangen voorkomen dat de installatie wordt beschadigd of grote hoeveelheden gas verloren gaan als een voertuig wegrijdt terwijl de slangen nog aangekoppeld zijn. Brekkoppelingen zijn voorzien van een afsluitklep.

Afleverslangen

De afleverslang is voorzien van een vulaansluiting die pas na het aankoppelen aan het voertuig kan worden geopend. Dit is een snelkoppeling die bij loskoppelen sluit waardoor vrijwel geen (L)NG verloren gaat. Via deze koppeling worden potentiaalverschillen opgeheven. Dit voorkomt dat na opbouw van statische elektriciteit ontsteking plaatsvindt door ontlading.

Daarnaast zijn de afleverslangen voorzien van een 'dry break'/break-away'-koppeling: deze wordt geactiveerd bij een trekkracht van maximaal 50 kilogram, met als doel het ontsnappen van LNG te voorkomen.

Vul-, losslang of laadarm

De toeleverende LNG-tankwagen vult de LNG-opslagtank via een losslang/arm.

Veiligheidsvoorzieningen LNG-afleverinstallaties

De veiligheidsvoorzieningen en -eisen die gelden voor LNG-aflever- en bunkerinstallaties zijn vergelijkbaar voor beide installaties. De *PGS 33-1: Afleverinstallaties van vloeibaar aardgas motorvoertuigen* of *PGS 33-2: Afleverinstallaties van vloeibaar aardgas voor vaartuigen* is van toepassing.

Hierin zijn onder andere de volgende eisen opgenomen:

- > Ontwerpeisen die worden gesteld aan de installatie, de toegepaste componenten en de gebruiksomstandigheden, zoals:
 - primair en secundair insluitsysteem
 - productopvang
 - te gebruiken constructiematerialen
 - brandpreventieve voorzieningen.
- > Interne en externe risico's en veiligheidsafstanden ter voorkoming van domino-effecten: de shop moet bijvoorbeeld altijd minimaal 15 meter verwijderd zijn van het afleverpunt, de afstand tussen tankwagens en vulpunt mag maximaal vijf meter zijn.
- > Eisen aan de LNG-afleverinstallatie zijn:
 - is afgeschermd tegen onbevoegden en staat onder toezicht (24/7 bewaking en beheer op afstand: vrijgave lossen, vergunning vereist, onderhoud)
 - is voorzien van een beveiliging ter voorkoming van beschadiging door aanrijding door voertuigen
 - is voorzien van industrieel management systeem, zoals camerasysteem, monitoring veiligheid
 - is voorzien van brand- en gasdetectie: gasdetectiesensoren, temperatuursensoren (hoog /laag), vlam- en rookdetectie
 - voldoet aan eisen voor de elektrische installatie, ATEX-zonering, continue gas- en temperatuurdetectie, beveiliging tegen blikseminslag, et cetera.
 - is voorzien van noodstopvoorzieningen, het systeem wordt automatisch gestopt bij:
 - > over- of onderschrijding van temperatuurgrenzen -30 °C en $+70\text{ °C}$
 - > detectie van lage temperaturen
 - > indrukken noodstopvoorziening
 - > maximale niveaubewaking van 95%.Dit gaat gepaard met een akoestisch en optisch signaal en een direct signaal naar de beheerder van de inrichting.
- > De emissie van boil-of-gas (BOG) is niet toegestaan. Bij elke opslag van LNG vormt zich BOG, dit is een natuurlijk proces. Het BOG wordt opgevangen en vaak omgezet in CNG. Dus het vrijkomen van (L)CNG bij verlading, opslag en tanken moet voorkomen worden.
- > Procedures voor bevoorrading en het afleveren van LNG, bijvoorbeeld:
 - tijdens het vullen van de LNG-opslagtank moet de chauffeur van de LNG-tankwagen aanwezig zijn, hij moet elke drie minuten de dodemansknop indrukken, doet hij dat niet dan stopt het vulproces automatisch
 - bij verlading/pomping moeten transportmiddelen zo opgesteld worden dat het transportmiddel in geval van nood verplaatst kan worden zonder te manoeuvreren
 - binnen 25 meter mag geen verlading van andere motorbrandstoffen plaatsvinden.

Om de risico's van bunkerinstallaties voldoende te beheersen, gelden hiervoor de volgende aanvullende eisen:

- > Er moet een direct afleesbare niveau-indicatie zijn, zodat personeel het vulproces kan volgen en nog op tijd kan ingrijpen indien nodig.
- > Er moeten meerdere noodstopvoorzieningen zijn, zowel automatisch als handmatig bediend door personeel.
- > Bij bunkering moet het vul- en het lospunt geaard worden voordat bunkering start; dit mag via de tankwagens.
- > De vulleiding moet voorzien zijn van een afsluiter aan de kant van het vulpunt.

- > Personen die werkzaamheden aan de installatie verrichten moeten persoonlijke gasdetectie gebruiken.
- > Er zijn geen interne veiligheidsafstanden bepaald; dit is maatwerk.
- > Het primaire doel bij brand in de omgeving is het beschermen van de LNG-installatie.
- > Bij calamiteiten moet vaarwegbeheerder of havenautoriteit gealarmeerd worden.
- > Noodplannen en alarmeringsinstructies moeten afgestemd worden met de lokale en regionale hulpverleningsdiensten.



Afbeelding B3.9 Aanwezigheidsknop op afleverinstallatie