

# Kennisbundel LNG





Nederlandse Academie voor  
Crisisbeheersing en Brandweezorg  
Postbus 7010  
6801 HA Arnhem  
Kemperbergerweg 783, Arnhem  
[www.nipv.nl](http://www.nipv.nl)  
[info@nipv.nl](mailto:info@nipv.nl)  
026 355 24 00

## Colofon

© Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV), 2024

Auteurs J. Reinders en M.B. Spoelstra  
Met medewerking van F. van de Ven

Datum 4 november 2024  
Foto cover Shutterstock

Wij hechten veel belang aan kennisdeling. Delen uit deze publicatie mogen dan ook worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding.

Het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid is bij wet vastgelegd onder de naam Instituut Fysieke Veiligheid.

# Inhoud

	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>LNG</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Wet- en regelgeving</b>	<b>7</b>
2.1	Algemeen	7
2.2	Besluit activiteiten leefomgeving	7
2.3	Lokale regels	8
2.4	Transport van LNG	9
2.5	Warenwetbesluit drukapparatuur	10
<b>3</b>	<b>Vergunningverlening</b>	<b>11</b>
3.1	Bevoegd gezag	11
3.2	Vergunningen	12
3.3	Plaatsgebonden risico en aandachtsgebieden	13
<b>4</b>	<b>Beperken van gevaren</b>	<b>15</b>
4.1	Gevaren	15
4.2	Risicobeheersing	15
4.3	Incidentbestrijding	16
<b>5</b>	<b>Overige informatie</b>	<b>18</b>

# Inleiding

Een kennisbundel geeft voor een bepaald onderwerp beknopte beschrijvingen op het gebied van wet- en regelgeving, vergunningen, pilots en maatregelen. Om zich de deelonderwerpen eigen te maken, kan de lezer gebruikmaken van de documenten en websites waarnaar verwezen wordt. De lezers zullen vooral werkzaam zijn bij overheidsorganisaties als gemeenten, provincies, ministeries, veiligheidsregio's en omgevingsdiensten.

Het onderwerp van deze kennisbundel is *LNG* (liquified natural gas). Dit is vloeibaar gemaakt aardgas. LNG moet niet verward worden met CNG (Compressed Natural Gas), want dat is aardgas dat onder hoge druk wordt vervoerd en opgeslagen. Deze kennisbundel gaat alleen in op LNG.

De kennisbundel is een document dat in beheer is bij het NIPV. Dit garandeert dat de inhoud van de kennisbundel (periodiek) geactualiseerd wordt als daar aanleiding toe is. Zo zijn in deze versie van de kennisbundel LNG de hoofdstukken over wet- en regelgeving herschreven in verband met de inwerkingtreding van de Omgevingswet.

# 1 LNG

Aardgas is in Nederland al decennialang de meest gebruikte energiebron voor het verwarmen van gebouwen. Daarnaast wordt het ook veel als grondstof in de industrie gebruikt. Als gevolg van de uitfasering van de gaswinning in Groningen en de zeer sterke afname van de import van vooral Russisch gas via pijpleidingen vanwege de oorlog in de Oekraïne moet op andere manieren in de Nederlandse gasbehoefte worden voorzien. Een van de mogelijkheden is aanvoer in de vorm van Liquefied Natural Gas (LNG) via bijvoorbeeld zeeschepen. LNG is aardgas (methaan) dat bij atmosferische druk wordt afgekoeld tot  $-162^{\circ}\text{C}$  waardoor het vloeibaar wordt.

LNG wordt bewaard bij een temperatuur net onder  $-162^{\circ}\text{C}$  (het kookpunt van aardgas). LNG heeft de volgende (fysische) eigenschappen:

- > het is kleurloos en geurloos. Aan LNG wordt geen geurstof toegevoegd (dit is niet mogelijk).
- > het is niet giftig, niet bijtend en niet corrosief.
- > de koude damp van LNG gedraagt zich als een gas dat zwaarder is dan lucht.

Bulkopslag van LNG vindt in Nederland plaats op de Maasvlakte en in de Eemshaven. Opslagen van LNG moeten goed geïsoleerd zijn om verdamping zo veel mogelijk te voorkomen ('boil-off'). Hoe groter de opslagtanks, hoe (relatief) kleiner de verdamping.

Het vloeibare aardgas wordt vanuit de terminal door middel van verdamping omgezet naar gasvormig aardgas en kan vervolgens via het bestaande Nederlandse aardgasnet verder worden gedistribueerd.



**Figuur 1.1 LNG-terminal in Eemshaven. (Foto: Beeldbank EemsEnergyTerminal)**



LNG wordt in de transportsector gebruikt als brandstof voor schepen en vrachtwagens.<sup>1</sup> Wanneer LNG als cargo vervoerd wordt, wordt het LNG dat gedurende het transport verdampt, opgevangen en gebruikt voor de voortstuwning.

LNG wordt ook gemaakt uit biogas, verkregen door vergisting van industrieel en huishoudelijk afval of mest. In dit proces wordt methaan gescheiden van de andere componenten uit het biogas (voornamelijk CO<sub>2</sub>) en afgekoeld tot vloeibaar gas. Tabel 1.1 geeft een overzicht van de diverse manieren waarop LNG wordt opgeslagen en wordt getransporteerd.<sup>2</sup>

**Tabel 1.1 Overzicht van de manieren waarop LNG opgeslagen en getransporteerd wordt**

Onderdeel	Doel	Inhoud (m <sup>3</sup> )	Druk (bar)
Zeeschip	Transport	(> 40.000)	≈ atmosferisch
Buisleiding/slangen	Transport op terminal	-	1 - 2
Terminal	Bulkopslag	> 180.000	≈ atmosferisch
Vergisting / Bio-LNG	Opslag	Ca. 100	1 - ?
<i>Scheepvaart</i>			
Bunkerstation	Opslag	< 1500	1 - 8
Binnenvaarttanker	Cargo	< 3000	2 - 8
Binnenvaartschip	Voortstuwning	40 - 160	1 - 8
<i>Wegverkeer</i>			
Tankstation	Opslag	30 - 100	3 - 20
Vrachtverkeer	Tankwagen	10 – 90	1 - 5
	Tankcontainer	30 - 60	1 - 20
Vrachtverkeer	Voortstuwning	0,5-3	2 - 15

**Documentatie:**

- > PWC (2024). [Onderzoek langetermijnbehoefte LNG in Nederland](#).
- > [Blog](#) Iveco over vrachtvervoer op LNG.
- > [Website](#) van het Havenbedrijf Rotterdam over LNG.
- > [Website](#) van de Gasunie met data over aanvoer van LNG naar Nederland.

<sup>1</sup> LNG heeft een hogere energiedichtheid dan CNG (gecomprimeerd aardgas) (ca. 22 MJ/kg vs 9 MJ/kg), waardoor LNG in principe een gunstiger vervanger is van vloeibare brandstoffen dan CNG. Toch wordt LNG niet als brandstof in personenauto's gebruikt, omdat in de relatief kleine brandstoftanks in personenauto's te veel verdampingsverliezen optreden door de influx van warmte vanuit de omgeving. In vrachtauto's en met name op schepen kunnen veel grotere tanks worden aangebracht, waardoor verdampingsverliezen kleiner zijn.

<sup>2</sup> LNG wordt nauwelijks per trein vervoerd.

# 2 Wet- en regelgeving

## 2.1 Algemeen

De belangrijkste wet- en regelgeving voor activiteiten met LNG is de Omgevingswet, die regels bevat voor bescherming van de fysieke leefomgeving. In de onderliggende besluiten staan regels voor de door het Rijk aangewezen milieubelastende activiteiten. Het gaat dan vooral om de regels in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) (zie paragraaf 2.2). Daarnaast kunnen er ook lokale regels gelden. Er staan regels voor milieubelastende activiteiten in het omgevingsplan. Ook kunnen er regels staan in de omgevingsverordening en de waterschapsverordening. Paragraaf 2.3 gaat in op deze lokale regels. Het transport van LNG is geregeld in de Europese ADR-regelgeving. Daarnaast worden er eisen gesteld aan de routes voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (zie paragraaf 2.4).

## 2.2 Besluit activiteiten leefomgeving

In het Bal zijn milieubelastende activiteiten aangewezen waarvoor rijksregels gelden. Deze regels gelden voor degene die de activiteit verricht. In het Bal staat ook wanneer een omgevingsvergunning milieubelastende activiteit nodig is. In Tabel 2.1 staan de activiteiten met LNG die zijn aangewezen als milieubelastende activiteit in het Bal en waarvoor altijd een omgevingsvergunning milieubelastende activiteit vereist is.

**Tabel 2.1 Aangewezen milieubelastende activiteiten tankstations in hoofdstuk 3 Bal**

Activiteit	Aangewezen mba	Paragraaf Bal
Opslagtank voor LNG	Opslagtank voor gassen	§ 3.2.7
Opslag meer dan 50 ton LNG	Seveso-inrichting	§ 3.3.1
Tanken van vaartuigen of drijvende werktuigen met LNG	Bunkerstations en andere tankplaatsen voor schepen	§ 3.8.3
Tanken van voertuigen of werktuigen met LNG bij bedrijf	Opslag- en transportbedrijf, groothandel en containerterminal	§ 3.8.6
Tanken van voertuigen of werktuigen met LNG bij tankstation	Tankstation	§ 3.8.10

Naast de eisen in deze omgevingsvergunning gelden ook de regels in hoofdstuk 4 van het Bal. Deze zijn weergegeven in Tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Regels milieubelastende activiteiten tankstations in hoofdstuk 4 Bal.**

Activiteit	Paragraaf Bal
Opslaan van meer dan 50 ton LNG	§ 4.2
Reparatie van voertuigen, werktuigen, vaartuigen met LNG als brandstof	§ 4.22
Tanken van voertuigen, werktuigen, vaartuigen met LNG	§ 4.36

In paragraaf 4.22 van het Bal staan eisen voor reparatie en onderhoud van verbrandingsmotoren, voertuigen, vaartuigen of werktuigen die LNG als brandstof hebben. In deze eisen staat onder andere dat moet worden voldaan aan PGS 26.

In paragraaf 4.36 van het Bal staan de eisen voor het tanken en opslaan van LNG. In deze eisen staat onder andere dat moet worden voldaan aan PGS 33-1 (voertuigen en werktuigen) en PGS 33-2 (vaartuigen en drijvende werktuigen).

#### *Documentatie*

- > Informatiepunt Leefomgeving:
  - [Seveso-inrichting](#).
  - [Opslagtank voor gassen](#).
  - [Opslag- en transportbedrijven, groothandel en containerterminal](#).
  - [Tankstation](#).
  - [Bunkerstations](#).
  - [Tanken en opslaan van LNG](#).
- > Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen:
  - PGS 25: [Aardgas-afleverinstallaties voor motorvoertuigen](#).
  - PGS 26: [Richtlijn voor het veilig bedrijfsmatig stallen, onderhouden en repareren van motorvoertuigen](#).
  - PGS 33-1: [Afleverinstallaties van vloeibaar aardgas \(LNG\) voor voertuigen en werktuigen](#).
  - PGS 33-2: [Afleverinstallaties van vloeibaar aardgas \(LNG\) voor vaartuigen en drijvende werktuigen](#).

## 2.3 Lokale regels

Naast de rijksregels zijn er ook lokale regels. Deze verschillen per gemeente, waterschap en provincie. In het omgevingsplan van de gemeente staat waar welke activiteiten zijn toegestaan. Daarnaast staan in het omgevingsplan regels voor geluid, geur, trillingen en externe veiligheid. Elke provincie heeft een omgevingsverordening en elk waterschap een waterschapsverordening

Welke regels voor een bepaalde locatie gelden, is te vinden in het Omgevingsloket bij 'Regels op de kaart'. Naast de regels in het omgevingsplan staan hier ook regels uit de omgevingsverordening en waterschapsverordening. Het gaat dan alleen om de regels die direct werkend zijn voor burgers en bedrijven.



Het tanken van LNG gebeurt ook in havens. Voor havens kunnen er lokale regels staan in een havenbeheersverordening. De grondslag van de havenbeheersverordening is artikel 149 van de Gemeentewet. Onderdelen uit deze verordening moeten of mogen in het omgevingsplan worden opgenomen voor zover ze zien op de fysieke leefomgeving.

*Documentatie:*

- > Omgevingsloket: [Regels op de kaart](#).
- > Groningen Seaports (2022). [Havenbeheerverordening](#).



**Figuur 2.1 Truck-to-ship bunkering Nijman/Zeetank (Bron: Nationaal LNG Platform, Marjolein Boer)**

## 2.4 Transport van LNG

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg is geregeld in de Wet vervoer gevaarlijke stoffen (Wvgs) en het Besluit vervoer gevaarlijke stoffen (Bvgs). Voor transport over de weg staan er regels in de Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen (VLG). In de VLG staat welke stoffen routeplichtig zijn. Dit betekent dat gemeenten en provincies routes kunnen aanwijzen die verplicht gevolgd moeten worden. De wegen die zijn aangewezen, worden aangeduid met speciale borden.

LNG is een routeplichtige stof. Als een stof routeplichtig is, is het in principe niet toegestaan om af te wijken van de vastgestelde route gevaarlijke stoffen. Dit is alleen mogelijk als de gemeente of provincie hiervoor ontheffing aan het bedrijf heeft verleend.

Voor vervoer over binnenwateren gelden het Wvgs en het Bvgs ook en daarnaast de Regeling vervoer over de binnenwateren van gevaarlijke stoffen (VBG). De Europese overeenkomsten voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg (ADR)<sup>3</sup> en over de binnenwateren (ADN)<sup>4</sup> vormen de basis van deze wetten.

<sup>3</sup> Accord relatif au transport des marchandises dangereuses par route.

<sup>4</sup> Accord européen relatif au transport des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures.

In het ADR is LNG een klasse-2-product, met de F van (Flammable) brandbaar en classificatie 3 van sterk gekoeld vloeibaar gemaakt gas. LNG heeft UN-code 1972.

Het Basisnet is een landelijk aangewezen netwerk voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Het bestaat uit de (snel)wegen, vaarwegen en spoorwegen die van belang zijn voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Het Basisnet stelt in de vorm van 'risicoplafonds' grenzen aan de risico's die het vervoer van gevaarlijke stoffen kan opleveren voor omwonenden. Transport van gevaarlijke stoffen is toegestaan zolang de risicoplafonds niet overschreden worden. Een risicoplafond komt overeen met een bepaalde afstand vanaf de infrastructuur. Om die reden wordt het transport van gevaarlijke stoffen jaarlijks gemonitord.<sup>5</sup>

Regels voor het toelaten van gebouwen binnen de afstand van het risicoplafond staan in de Omgevingswet.

*Documentatie:*

- > Informatiepunt Leefomgeving
  - [Basisnet in de Omgevingswet](#).
  - [Jaarverslag Basisnet en monitoring](#).
- > UNECE: regels [ADR 2023](#).
- > Inspectie Leefomgeving en Transport: [Wet- en regelgeving binnenvaart](#).
- > Ontheffingen routing worden gepubliceerd op <https://www.officiëlebekendmakingen.nl/>.

## 2.5 Warenwetbesluit drukapparatuur

Het Warenwetbesluit drukapparatuur 2016 (Wbda) geldt voor apparatuur en installaties met een maximaal toelaatbare druk van meer dan 0,5 bar. Het Wbda is daarom van toepassing op drukopslag van LNG-installaties. Het Wbda stelt eisen aan het in de handel brengen van drukapparatuur, maar ook aan de ingebruikneming en het gebruik van drukapparatuur. Het is de verantwoordelijkheid van de gebruiker van de installatie om hieraan te voldoen. De gebruiker moet een installatie laten keuren voordat deze in gebruik wordt genomen, bij wijzigingen of reparaties en verder zo vaak als nodig is. De Inspectie-SZW is toezichthouder op de naleving van de Warenwet (en het Warenwetbesluit drukapparatuur 2016).

*Documentatie:*

- > SZW: [drukapparatuur](#).
- > [Warenwetbesluit drukapparatuur 2016](#).

---

<sup>5</sup> Het Basisnet wordt momenteel herzien. Het nieuwe Basisnet wordt 'Robuust Basisnet' genoemd. Het is de verwachting dat de risicoplafonds zullen verdwijnen. Zie bijvoorbeeld de [kamerbrief](#) over de evaluatie van het Basisnet en de voortgang van Robuust Basisnet.

# 3 Vergunningverlening

## 3.1 Bevoegd gezag

De provincie is bevoegd gezag als er meer dan 50 ton LNG aanwezig is (zie paragraaf 2.2). Voor de overige activiteiten met LNG is de gemeente bevoegd gezag. Voor havens kunnen er lokale regels staan in een havenbeheersverordening. De door het college aangewezen havenmeester is degene die toeziet op de regels daarin.

Via het Omgevingsloket kan een initiatiefnemer een aanvraag indienen voor het uitvoeren van een activiteit met LNG. Deze wordt automatisch naar het juiste bevoegd gezag gestuurd. Het is mogelijk om eerst een conceptverzoek in te dienen. Daarnaast is er de mogelijkheid voor 'Verken uw idee'. Hiermee kan een initiatiefnemer met beperkte informatie aan het bevoegd gezag vragen of een idee wenselijk en haalbaar is.

*Documentatie:*

- > NIPV (2018) [Bestuurlijke Netwerkaarten Crisisbeheersing - Netwerkaart 18 Binnenvaart.](#)
- > Informatiepunt Leefomgeving:
  - [Conceptverzoek in het Omgevingsloket.](#)
  - [Wat betekent de Omgevingswet voor de haven?](#)



**Figuur 3.1** Bunkeren van LNG bij Waddenveerboot Willem Barentsz (Bron: Stefan Musch)

## 3.2 Vergunningen

### 3.2.1 Omgevingsvergunning milieubelastende activiteit

#### Seveso-inrichtingen

Als op een inrichting meer dan 50 ton LNG aanwezig is, is sprake van een Seveso-inrichting. Seveso-inrichtingen zijn in het Bal aangewezen als een milieubelastende activiteit (mba). Hiervoor is altijd een omgevingsvergunning mba nodig. Naast de eisen in de vergunning gelden de eisen in paragraaf 4.2 van het Bal. Ook kunnen er eisen gelden voor andere milieubelastende activiteiten.

#### Seveso-inrichting

Bijlage I, deel 2 van de Richtlijn 2012/18/EU geeft de drempelwaarden aan voor inrichtingen met gevaarlijke stoffen. De lage drempel is 50 ton LNG, de hoge drempel is 200 ton. De provincie is het bevoegd gezag voor een Seveso-inrichting. Voor deze inrichtingen gelden strenge (veiligheids)eisen om risico's voor mens en milieu te minimaliseren. Voor een hogedrempelinrichting moet ook een veiligheidsrapport worden ingediend, waarin onder andere de risico's van de inrichting worden geanalyseerd en beschreven, en ook de genomen veiligheidsmaatregelen. Een Seveso-inrichting is aangewezen als milieubelastende activiteit in § 3.3.1 van het Bal.

De gegevens die bij een aanvraag omgevingsvergunning mba moeten zitten, staan in hoofdstuk 7 van de Omgevingsregeling. Naast de algemene gegevens in paragraaf 7.2 gelden de specifieke gegevens in artikelen 7.25, 7.27, 7.54 en 7.55. In artikel 7.54 wordt verwezen naar artikel 7.22a. Op grond van dit artikel moet een berekening van het plaatsgebonden risico onderdeel zijn van de aanvraag. Via het Omgevingsloket kan de aanvraag worden ingediend.

#### Documentatie:

- > Europees Parlement (2012). [Richtlijn 2012/18/EU](#) betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken.
- > Omgevingsregeling, [hoofdstuk 7](#).

#### Opslaan en tanken van LNG

Voor het opslaan en tanken van LNG is altijd een omgevingsvergunning mba nodig (Zie Tabel 2.1). Naast de eisen in deze omgevingsvergunning gelden ook de regels in hoofdstuk 4 van het Bal. Welke regels dit zijn staat in § 2.2.

De gegevens die bij een aanvraag omgevingsvergunning mba moeten zitten, staan in hoofdstuk 7 van de Omgevingsregeling. Naast de algemene gegevens in paragraaf 7.2 gelden de specifieke gegevens uit artikel 7.148 (tankstation), 7.135 (bunkerstation) en 7.142 (opslag- en transportbedrijf, groothandel en containerterminal). In deze artikelen wordt ook verwezen naar artikel 7.22a. Op grond van dit artikel moet een berekening van het plaatsgebonden risico onderdeel zijn van de aanvraag. Via het Omgevingsloket kan de aanvraag worden ingediend.

#### Documentatie:

- > Website [Omgevingsloket](#).
- > Omgevingsregeling, [hoofdstuk 7](#).

### 3.2.2 Omgevingsvergunning bouwactiviteit

Voor activiteiten met LNG kan een omgevingsvergunning technische bouwactiviteit nodig zijn. De 'technische bouwactiviteit' omvat het plaatsen, geheel of gedeeltelijk oprichten, vernieuwen, veranderen of vergroten van een bouwwerk. Voor bouwactiviteiten kan ook een omgevingsvergunning omgevingsplanactiviteit bouwwerken nodig zijn (zie paragraaf 3.2.3).

#### Documentatie:

- > Informatiepunt Leefomgeving:
  - [Technische bouwactiviteit](#).
  - [Omgevingsvergunning technische bouwactiviteit](#).

### 3.2.3 Omgevingsvergunning omgevingsplanactiviteit

Voor bouwactiviteiten kan ook een omgevingsvergunning omgevingsplanactiviteit bouwwerken nodig zijn. Hiermee wordt onder andere een bouwplan getoetst aan de ruimtelijke bouwregels uit het omgevingsplan. Een aantal bouwactiviteiten is hiervan uitgezonderd. In het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) staat een aantal kleine bouwactiviteiten die altijd uitgevoerd mogen worden, ongeacht de regels in het omgevingsplan – dus zonder omgevingsvergunning.

Als de activiteit met LNG niet is toegestaan op een bepaalde locatie, dan is een omgevingsvergunning omgevingsplanactiviteit afwijken omgevingsplan nodig. Het kan gaan om een binnenplanse omgevingsvergunning omgevingsplanactiviteit (opa) of een buitenplanse omgevingsvergunning omgevingsplan activiteit (bopa). Een activiteit kan ook worden toegelaten door een wijziging van het omgevingsplan.

#### Documentatie:

- > Informatiepunt Leefomgeving:
  - [Vergunningplicht binnenplans of buitenplans](#).
  - [Omgevingsplanactiviteit bouwwerken](#).

## 3.3 Plaatsgebonden risico en aandachtsgebieden

In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) staan beoordelingsregels voor het bevoegd gezag bij het beoordelen van een aanvraag voor een omgevingsvergunning milieubelastende activiteit. De belangrijkste norm voor externe veiligheid is het plaatsgebonden risico van  $10^{-6}$  per jaar (PR  $10^{-6}$ ): binnen deze contour mogen zich geen (zeer) (beperkt) kwetsbare gebouwen of locaties bevinden. Het groepsrisico en de verantwoording daarvan zijn geregeld via de aandachtsgebieden en voorschriftengebieden. Deze veiligheidsafstanden gelden ook als de gemeente het omgevingsplan wijzigt.

Voor het tanken en opslaan van LNG is altijd een omgevingsvergunning milieubelastende activiteit nodig. Deze vergunningplicht is er vooral voor het beoordelen van de externe veiligheidsrisico's. De veiligheidsafstanden staan in bijlage VII, onderdeel E10 van het Bkl. De afstand tot de PR  $10^{-6}$  per jaar moet worden berekend.

Daarnaast gelden er afstanden voor het brandaandachtsgebied. Aandachtsgebieden zijn gebieden waar mensen binnenshuis, zónder aanvullende maatregelen onvoldoende beschermd zijn tegen de gevaren die in de omgeving kunnen optreden. De gemeente moet



binnen aandachtsgebieden rekening houden met de kans dat mensen overlijden als gevolg van het vrijkomen van een gevaarlijke stof. Hieraan kan worden voldaan door in het aandachtsgebied geen bebouwing toe te laten of door extra maatregelen te nemen wanneer bebouwing wel wordt toegestaan.

LNG-installaties hebben een brandaandachtsgebied. De grootte hiervan is afhankelijk van de configuratie van de installatie. De afstanden staan in bijlage VII, onderdeel E10 van het Bkl en gelden vanaf het vulpunt. Voor nieuwe zeer kwetsbare gebouwen binnen dit brandaandachtsgebied gelden extra brand- of explosiewerende bouweisen (of daaraan gelijkwaardige maatregelen) als de gemeente het brandaandachtsgebied (deels) in het omgevingsplan heeft aangewezen als voorschriftengebied.

Als een LNG-tankinstallatie onderdeel uitmaakt van een multi-energiestation, moeten ook veiligheidsafstanden naar andere installatie-onderdelen (alook de winkel) in acht te worden genomen om branduitbreiding (domino-effecten) te voorkomen. Deze afstanden staan in PGS 38. Deze PGS-richtlijn is (nog) niet aangewezen in het Bal en ook niet als informatie-document. Ze kan echter wel gebruikt worden bij vergunningverlening.

*Documentatie:*

- > Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl):
  - [bijlage VI](#): kwetsbare gebouwen en locaties.
  - [bijlage VII](#): veiligheidsafstanden.
- > Informatiepunt Leefomgeving:
  - [veiligheidsvoorschriften tanken en opslaan van LNG](#).
  - [aandachtsgebieden en voorschriftengebieden](#).
- > RIVM: [Register Externe Veiligheidsrisico's](#).
- > Publicatiereeks gevaarlijke stoffen: [PGS 38: Multi-energiestations](#).



# 4 Beperken van gevaren

LNG is een gevaarlijke stof en bij het onverhoopt vrijkomen van LNG ontstaan risico's voor mensen in de directe omgeving, voor incidentbestrijders en voor mensen die met LNG werken (bijvoorbeeld vrachtwagenchauffeurs die LNG tanken of lossen). Dit hoofdstuk beschrijft de eigenschappen en gevaren van de opslag van LNG en de maatregelen die genomen kunnen worden om de kans op en de effecten van het vrijkomen van LNG te voorkomen of beperken.

## 4.1 Gevaren

LNG kent de volgende gevaren:

- > LNG is licht ontvlambaar en kan bij ontsteking een fakkelbrand, plasbrand, wolkbrand of een BLEVE<sup>6</sup> geven.
- > Een LNG-brand is slecht zichtbaar.
- > Een brandende plas LNG genereert meer hittestraling dan een brandende plas benzine.
- > LNG is zeer koud, waardoor lichaamsdelen kunnen bevriezen wanneer die in contact komen met LNG.
- > Veel materialen die in contact komen met LNG kunnen broos worden door de lage temperatuur van LNG. Dit kan leiden tot brosse breuk.
- > Wanneer het zeer koude LNG uitstroomt op water kan het verdampingsproces zeer snel verlopen. Dit wordt een 'Rapid Phase Transition' (RPT) genoemd en heeft de kenmerken van een fysische explosie.
- > Er is kans op explosiegevaar als in een besloten ruimte ophoping van gas plaatsvindt na verdamping van LNG.
- > LNG kan zuurstof verdringen waardoor verstikkingsgevaar ontstaat. Eén liter LNG geeft bij verdamping ongeveer 600 liter methaangas.

*Documentatie:*

- > In de [Scenarioboeken](#) staan diverse scenario's over het vrijkomen van LNG.
- > NIPV (2015) [Brandweeroptreden bij incidenten met LNG](#).
- > Gexcon (2021). [The 7 Essential Hazards in LNG Facilities](#).
- > Sandia National Laboratories (2014). [LNG Use and Safety Concerns](#).
- > RIVM (2021). [Interne en externe afstanden voor multi-fuel tankstations](#) met daarin maximale afstanden voor scenario's waarbij een wolkbrand, fakkel of BLEVE ontstaat.

## 4.2 Risicobeheersing

Risicobeheersing is het voorkomen en het beperken van ongewenste effecten bij het vrijkomen van LNG. Dit gebeurt vooral door de kansen op de ongewenste effecten te

---

<sup>6</sup> Boiling liquid expanding vapour explosion.

verkleinen door het treffen van maatregelen. Voor het transport van LNG staan deze maatregelen beschreven in het ADR (weg) en het ADN (binnenwater).<sup>7</sup>

Voor de opslag van LNG bij bunker- en tankstations zijn vooral de PGS-richtlijnen belangrijk. Deze richtlijnen beschrijven de maatregelen die iedere inrichting geacht wordt te nemen op basis van zorgplicht. Daarnaast worden bouwkundige, installatietechnische en organisatorische maatregelen beschreven die gebaseerd zijn op scenario's die zich kunnen voordoen.

#### **ADR en ADN**

Voor vervoer over de weg geeft het ADR aan dat een voertuig met een LNG-brandstofsysteem moet voldoen aan VN/ECE-reglement nr. 110. Dit reglement geeft voorschriften voor (de installatie van) specifieke onderdelen van motorvoertuigen die LNG als brandstof gebruiken.

Voor de binnenvaart is vervoer van LNG als lading (gastanker) geregeld in hoofdstuk 9.3 van het ADN (Voorschriften voor de constructie van tankschepen). Als LNG als brandstof voor eigen voortstuwing gebruikt wordt, gelden de voorschriften van de Binnenvaartregeling (Bijlage 1.1. verwijst naar Bijlage 8 van de Europese standaard tot vaststelling van de technische voorschriften voor binnenvaartschepen). Voor passagiersschepen zijn in Bijlage 3.1. van de Binnenvaartregeling aanvullende eisen gesteld om op grote vaarwegen in Nederland (zone 2) te mogen varen.

#### *Documentatie:*

- > PGS 33-1 (2022). [Afleverinstallaties van vloeibaar aardgas \(LNG\) voor voertuigen en werktuigen.](#)
- > PGS 33-2 (2021). [Aardgas afleverinstallaties van vloeibaar aardgas \(LNG\) voor vaartuigen en drijvende werktuigen](#) (interim).
- > Nationaal LNG Platform (2017): [LNG tankinstructie – Samenvatting voor chauffeurs.](#)
- > Verenigde Naties - Economische Commissie voor Europa (2021). [Overeenkomst voor het internationale vervoer van gevaarlijke goederen over de weg \(ADR\).](#)
- > [VN/ECE-reglement nr. 110.](#)
- > [Binnenvaartregeling.](#)
- > [Europese standaard tot vaststelling van de technische voorschriften voor binnenschepen.](#)

## **4.3 Incidentbestrijding**

Bij een incident waarbij LNG betrokken is, zijn de volgende situaties mogelijk:

- > Er is sprake van een onbedoelde en ongecontroleerde uitstroming van vloeibaar LNG.<sup>8</sup>
- > Er is sprake van een brand of explosie als gevolg van het vrijkomen van LNG.
- > Er is sprake van een gebeurtenis waarbij LNG betrokken is en waarbij de mogelijkheid op uitstroming, brand of een explosie bestaat.

LNG kent specifieke gevaren (zie § 4.1); daarom vraagt de bestrijding van incidenten met LNG om specifieke kennis, tactieken en materieel. Voor het bestrijden van incidenten met

---

<sup>7</sup> LNG wordt nauwelijks per spoor en niet door buisleidingen getransporteerd.

<sup>8</sup> Als door bijvoorbeeld opwarming van LNG de druk in een tank te groot wordt, zal het overdrukventiel opengaan en zal brandbaar gas vrijkomen (Boil Off Gas of BOG). Hoewel dit zoveel mogelijk moet worden voorkomen, zal dit in het algemeen niet als een incident worden gezien waarbij hulpdiensten ingeschakeld moeten worden. Opwarming kan veroorzaakt worden door een technische storing of te lange standtijd in de tank (holding time).

LNG zijn zes protocolkaarten ontwikkeld waarin aangegeven wordt hoe een inzet veilig en effectief uitgevoerd moet worden. Enkele aandachtspunten bij het bestrijden van incidenten met LNG zijn:

- > Op grote afstand kan zich laag bij de grond nog aardgas bevinden. Dit brengt voor laag geleden ruimtes als kelders en riolen risico's met zich mee.
- > LNG verdampt zeer snel en is dan 'zichtbaar' als een witte wolk gecondenseerde waterdamp in de lucht. Bij zeer droge lucht of in besloten ruimten is er onvoldoende vocht en kan er zich buiten deze zichtbare wolk ook (opgewarmd) aardgas bevinden.
- > Wanneer LNG in contact komt met water, zorgt het relatief warme water ervoor dat LNG zeer snel opwarmt en verdampt. Bij verdamping neemt het volume met een factor 600 toe en ontstaat er een zeer grote gaswolk.
- > Als dit verdampingsproces plotseling zeer snel verloopt, leidt dit tot een fysische explosie ('Rapid Phase Transition' (RPT)).
- > Na stabilisatie van het incident, zal de temperatuur en daarmee de druk van een systeem weer oplopen, omdat LNG sterk gekoeld is en zal verdampen.

*Documentatie:*

- > Nationaal LNG Platform, NIPV en andere (2019). [LNG hulpregeling - Incidentbestrijding bij LNG transportongevallen](#).
- > NIPV (2015) [Brandweeroptreden bij incidenten met LNG](#).
- > NIPV (2016). [Protocolkaarten incidentbestrijding LNG](#) (6 kaarten).

# 5 Overige informatie

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van rapporten en websites die nog niet genoemd zijn in dit document, maar mogelijk wel interessant zijn voor de lezer.

- > [Publicaties](#) van het Nationaal LNG-Platform.
- > M-tech (2017). [Veiligheidsafstanden van samenbouwinstallaties voor de verdeling van LNG aan voertuigen en vaartuigen.](#)
- > Binnenvaartkennis (2021) [\(Bunkeren van\) LNG als brandstof voor de binnenvaart.](#)
- > TNO (2011). [Assessment of hazard identification study - MTS Argonon.](#)
- > Wensink, M. (2017) [LNG, een ontwikkeling in beweging: Een onderzoek naar de veiligheid bij LNG vulstations](#), Ruimtelijke veiligheid en risicobeleid, jaargang 5, Nr. 15.
- > [Website](#) over LNG in de binnenvaart.