



# LNG-tankstations

*Veiligheidswet- en regelgeving  
in Nederland en het buitenland*



## Colofon

---

© RIVM 2012

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

C. de Jong,  
Centrum Externe Veiligheid, RIVM  
Student nummer: 1544215  
Juni 2012

Contact:  
E. Geus  
RIVM - CEV  
edward.geus@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, in het kader van het Centrum Externe Veiligheid

## Rapport in het kort

---

### LNG-tankstations

Veiligheidswet- en regelgeving in Nederland en het buitenland.

Nederland loopt ten opzichte van andere (Europese) landen voor op de ontwikkelingen om Liquefied Natural Gas (LNG) als motorbrandstof voor vrachtwagens te gebruiken. Dit blijkt voornamelijk uit de veiligheidswet- en regelgeving. Nederland wil zelf de benodigde veiligheidswet- en regelgeving opstellen, terwijl andere landen de ISO norm 16924 afwachten die op dit moment opgesteld wordt door de Internationale Organisatie voor Standaardisatie.

Sinds 2010 zijn er in Nederland diverse initiatieven gestart om LNG-tankstations te realiseren. Transportbedrijven hebben met rijkssubsidie reeds vele vrachtwagens aangeschaft die op LNG rijden. Om deze vrachtwagens ook daadwerkelijk in te zetten is een voldoende verdichte infrastructuur van LNG-tankstations nodig. Op dit moment zijn tientallen aanvragen voor een vergunning voor de bouw van deze LNG-tankstations ingediend. De vergunningverlening wordt echter bemoeilijkt door het ontbreken van beleidskaders en regelgeving voor deze in Nederland nieuwe toepassing van LNG.

Zweden en Italië zijn bezig met het ontwikkelen van een richtlijn die moet helpen bij de aanvraag voor een (bouw)vergunning. Naar verwachting zijn deze richtlijnen aan het einde van 2012 goedgekeurd en beschikbaar. Waarschijnlijk zullen de veiligheidsafstanden die Zweden opstelt te groot en strikt zijn, terwijl de afstanden die Italië opstelt te vrijblijvend en daardoor minder geschikt zijn om in Nederland te gebruiken. Dit blijkt uit de vergelijking van de veiligheidsafstanden van LPG en CNG, in zowel Nederland als Italië en Zweden. Het is echter wel interessant om te weten hoe deze afstanden tot stand zijn gekomen, welke maatregelen er genomen zijn en welke scenario's er berekend zijn. Wellicht brengt dat nieuwe inzichten.

De NFPA richtlijnen 52 en 59A van de Amerikaanse brandweer worden op dit moment door de meeste landen aangehouden als richtlijn voor de bouw van een LNG-tankstation. Verschillende personen zeggen dat de NFPA richtlijnen zichzelf in de loop der jaren bewezen hebben. Ook de Europese norm 13645 wordt veel aangehouden. Verschillende organisaties gaven aan de veiligheidsafstanden van LPG of CNG te hanteren. De rekenmethodiek van LPG in Nederland kan ook gebruikt worden voor de op te stellen methodiek van LNG. Echter leidt deze rekenmethodiek tot grotere risicoafstanden, doordat de toegepaste uitgangspunten conservatief uitpakken voor LNG.

Dit rapport kan een rol spelen in de ontwikkeling van beleidskaders voor LNG-tankstations, dat kan bijdragen aan het vergroten van de externe veiligheid.

Trefwoorden: LNG, tankstation, veiligheid, wet- en regelgeving, buitenland

## Abstract

---

### **LNG filling stations**

Safety regulations in the Netherlands and abroad

The Netherlands have more developments to use Liquefied Natural Gas (LNG) as an engine fuel for road trucks than other (European) countries. This appears mainly from the safety regulations. The Netherlands want to develop the necessary safety regulations, while other countries wait for the ISO standard that will be finished this year.

Since 2010 several initiatives have been started in the Netherlands to realize LNG filling stations. The Dutch government has subsidized road trucks running on LNG, so the Dutch heavy goods transport sector has already purchased some road trucks. A sufficiently dense infrastructure of LNG filling stations is needed to let the road trucks run on LNG. At the moment there are many requests to receive a permit to build an LNG filling station. But the safety regulations for LNG filling stations are still missing, that is why permitting is difficult.

Sweden and Italy are busy to develop a guideline that should help receiving a permit to build an LNG filling station. The expectation is that at the end of 2012 those guidelines are approved and available. The safety distances will probably be different compared to the safety distances in the Netherlands. The safety distances in Sweden are probably too strict, the safety distances in Italy are probably too noncommittal. It could be interesting to find out how these safety distances are developed, which measures have been taken and what kind of scenario's has been calculated. Perhaps that will gain new insights.

The NFPA guidelines 52 and 59A from the National Fire Protection Association are the mostly adopted guidelines. Several persons of different countries said the NFPA guidelines proved itself through the years. Also EN 13645 is often used. Some companies use the safety distances of LPG or CNG. The risk calculation methodology of LPG in the Netherlands can be used to make a methodology for LNG.

This report can play a role in the development of a safety policy for a LNG filling station, which can contribute to increasing the external safety.

Keywords: LNG, filling station, safety, regulations, abroad

## Inhoudsopgave

---

### Management samenvatting—7

### Inleiding—9

#### **1 Huidige situatie—10**

##### 1.1 Het RIVM en CEV—10

##### 1.1.1 Missie—11

##### 1.1.2 Taken en strategie—11

##### 1.1.3 Ontwikkelingen—11

##### 1.2 Liquefied Natural Gas als motorbrandstof—12

##### 1.2.1 Voor- en nadelen—12

##### 1.2.2 Alternatieven—12

##### 1.2.3 De LNG keten—14

##### 1.2.4 LNG in Nederland—16

##### 1.3 Veiligheidsregelgeving in Nederland—17

##### 1.3.1 Structuur Nederlandse milieuwetgeving—17

##### 1.3.2 Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS)—17

##### 1.3.3 QRA—18

#### **2 Onderzoeksopzet—20**

#### **3 Het vooronderzoek—22**

##### 3.1 Vergelijking landen—22

##### 3.2 Conclusie—25

#### **4 Onderzoek veiligheidswet- en regelgeving LNG—27**

##### 4.1 Deel 1: LNG veiligheidswet- en regelgeving in het buitenland—27

##### 4.1.1 België (Vlaanderen)—27

##### 4.1.2 Duitsland—28

##### 4.1.3 Frankrijk—29

##### 4.1.4 Spanje—29

##### 4.1.5 Italië—30

##### 4.1.6 Noorwegen—31

##### 4.1.7 Zweden—31

##### 4.1.8 Engeland—32

##### 4.1.9 Verenigde Staten—33

##### 4.1.10 Turkije—35

##### 4.2 Deel 2: LPG en CNG veiligheidswet- en regelgeving—37

##### 4.2.1 LPG—37

##### 4.2.2 CNG—38

##### 4.2.3 Conclusie—39

#### **5 Data analyse—40**

##### 5.1 Open coderen—40

##### 5.2 Samenvoegen synoniemen—40

##### 5.3 Axiaal coderen—41

##### 5.4 Selectief coderen—41

##### 5.5 Conclusie—41

<b>6</b>	<b>Wet en beleid—42</b>
6.1	Totstandkoming van een wet—42
6.1.1	Uitvoering van beleid—43
6.2	Stakeholder analyse—44
6.3	Conclusie—46
<b>7</b>	<b>Conclusies, aanbevelingen en discussie—47</b>
7.1.1	Aanbevelingen—48
7.1.2	Discussie—50
	<b>Lijst van afkortingen—51</b>
	<b>Literatuurlijst—52</b>
	<b>Bijlagen—54</b>
	Bijlage 1: Veiligheidswet- en regelgeving in Nederland—54
	Bijlage 2: Belangrijkste punten uit interviews—57

## Management samenvatting

---

Sinds 2010 zijn er in Nederland diverse initiatieven gestart om LNG-tankstations te realiseren. Transportbedrijven hebben met rijkssubsidie reeds vele vrachtwagens aangeschaft die op Liquefied Natural Gas rijden. Om deze vrachtwagens ook daadwerkelijk in te zetten is een voldoende verdichte infrastructuur van LNG-tankstations nodig. Op dit moment zijn tientallen aanvragen voor een vergunning voor de bouw en het in werking hebben van deze LNG-tankstations ingediend. De vergunningverlening wordt echter bemoeilijkt door het ontbreken van beleidskaders en regelgeving voor deze in Nederland nieuwe toepassing van LNG.

Ook in het buitenland is de toepassing van LNG als motorbrandstof in opkomst. Het doel is om de buitenlandse aanpak van wat betreft beleid- en regelgeving van LNG-tankstations in kaart te brengen. Het Centrum Externe Veiligheids is met name geïnteresseerd in de aan te houden veiligheidsafstanden naar de omgeving. Dit rapport geeft dan ook een overzicht van veiligheidswet- en regelgeving in verschillende landen. Daarnaast wordt er een conclusie getrokken over de bruikbaarheid van de informatie uit het buitenland en worden er aanbevelingen gedaan.

Dit afstudeerproject is uitgevoerd ter afsluiting van mijn studie Technische Bedrijfskunde die ik de afgelopen vier jaar heb gevolgd aan Hogeschool Utrecht. Het onderzoek dat is uitgevoerd is een constructief onderzoek. Er heeft vooronderzoek plaatsgevonden om te kijken welke kennis er al beschikbaar was. Om via meerdere bronnen aan de juiste informatie te komen zijn er verschillende informatiebronnen gebruikt. Deze informatiebronnen zijn onder andere: collega's, het internet, interviews met bedrijven en warme en koude contacten in het buitenland.

Uit het vooronderzoek blijkt dat de Scandinavische landen en de landen rond de Middellandse Zee een interessante aanvulling zouden kunnen leveren aan het nog op te stellen veiligheidsbeleid voor LNG-tankstations in Nederland. Deze landen zijn dan ook benaderd in het onderzoek.

Nederland loopt ten opzichte van andere (Europese) landen voor op de ontwikkelingen om LNG als motorbrandstof voor vrachtwagens te gebruiken. Dit blijkt voornamelijk uit de veiligheidswet- en regelgeving. Nederland wil zelf de benodigde veiligheidswet- en regelgeving opstellen, terwijl andere landen de ISO norm afwachten die op dit moment opgesteld wordt. De veiligheidswet- en regelgeving in Nederland is in het algemeen een stuk strikter in de gestelde eisen dan andere Europese landen. Er zijn landen die alleen naar de effecten kijken en zij reguleren de veiligheid via maatregelen die genomen moeten worden. Nederland heeft een risico gebaseerde aanpak; naast de effecten van een incident wordt ook de kans meegenomen waarop zo'n incident kan gebeuren.

Zweden en Italië zijn bezig met het ontwikkelen van een richtlijn die moet helpen bij de aanvraag voor een (bouw)vergunning. Naar verwachting zijn deze richtlijnen aan het einde van 2012 goedgekeurd en beschikbaar. Waarschijnlijk zullen de veiligheidsafstanden die Zweden opstelt te groot en strikt zijn, terwijl de afstanden die Italië opstelt te vrijblijvend en daardoor minder geschikt zijn om in Nederland te gebruiken.

Dit blijkt uit de vergelijking van de veiligheidsafstanden van LPG en CNG, in zowel Nederland als Italië en Zweden. Het is echter wel interessant om te weten hoe deze afstanden tot stand zijn gekomen, welke maatregelen er genomen zijn en welke scenario's er berekend zijn. Wellicht brengt dat nieuwe inzichten.

De NFPA richtlijnen van de Amerikaanse brandweer worden op dit moment door de meeste landen aangehouden als richtlijn voor de bouw van een LNG-tankstation. Verschillende personen zeggen dat de NFPA richtlijnen zichzelf in de loop der jaren bewezen hebben. Ook de Europese norm 13645 wordt veel aangehouden. Verschillende personen gaven aan de veiligheidsafstanden van LPG of CNG te hanteren. De rekenmethodiek van LPG in Nederland kan ook gebruikt worden voor de op te stellen rekenmethodiek van LNG.

Uit de stakeholder analyse blijkt dat er een aantal organisaties zijn die veel belang hebben bij een LNG-beleid. Deze organisaties hebben echter weinig invloed bij het laten opstellen van het beleid. Deze bedrijven beschikken echter wel over informatie waar de overheid wellicht geen zicht op heeft. Zolang de overheid geen actie onderneemt, blijft het beleid een "toekomstig" beleid. De overheid (de betrokken beleidsministeries) hebben nog geen eenduidig standpunt ingenomen ten aanzien van de toepassing van LNG als alternatieve motorbrandstof. De overheid heeft bijvoorbeeld de aanschaf van een vrachtwagen die op LNG rijdt wel gesubsidieerd, maar veiligheidswet- en regelgeving blijft uit. Dit geeft de bedrijven die LNG als motorbrandstof willen gebruiken een tegenstrijdig beeld.

Als aanbeveling zou het CEV de Nederlandse veiligheidsafstanden voor LNG-tankstations kunnen vergelijken met de veiligheidsafstanden die in Zweden en Italië worden ontwikkeld. De richtlijnen van de Amerikaanse brandweer, NFPA 52 en 59A, zouden meegenomen kunnen worden in de op te stellen veiligheidswet- en regelgeving. Er zou eventueel een vervolgonderzoek uitgevoerd kunnen worden en ook het Ministerie van Infrastructuur en Milieu zou een ketenstudie kunnen laten uitvoeren. De overheid moet in ieder geval een eenduidig standpunt aannemen ten aanzien van de toepassing van LNG als alternatieve motorbrandstof.



## Inleiding

---

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) is een kennis- en onderzoeksinstituut in Nederland, gericht op de bevordering van de publieke gezondheid en een gezond en veilig leefmilieu. Het Centrum Externe Veiligheid (CEV) is als onderdeel van het RIVM het nationale kenniscentrum op het gebied van externe veiligheid. Dit centrum is gespecialiseerd in het beoordelen van risico's verbonden aan de opslag en het transport van gevaarlijke stoffen. Daarnaast ontwikkelt en beheert het CEV rekenmodellen voor de analyse van veiligheidsrisico's.

Er zijn in Nederland sinds 2010 al diverse initiatieven gestart om LNG-tankstations te realiseren. Deze ontwikkeling is sterk gestimuleerd door het rijkssubsidieprogramma "Proeftuinen duurzame mobiliteit: Truck van de Toekomst"<sup>1</sup>. Transportbedrijven hebben met de rijkssubsidie reeds vele vrachtauto's aangeschaft die op LNG rijden. Om deze vrachtwagens ook daadwerkelijk te kunnen laten rijden is een voldoende verdichte infrastructuur van LNG-tankstations nodig. Op dit moment zijn tientallen aanvragen voor een vergunning voor de bouw van deze LNG-tankstations ingediend. De vergunningverlening voor deze installaties wordt echter bemoeilijkt door het ontbreken van beleidskaders en regelgeving voor deze voor Nederland nieuwe toepassing van LNG. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) verwacht dat het CEV een advies uitbrengt waardoor het mogelijke beleid sneller en beter vormgegeven kan worden.

De verwachting is dat het buitenland al veel verder ontwikkeld is met het gebruik van LNG als motorbrandstof en daarvoor al wet- en regelgeving heeft opgesteld. LNG wordt als motorbrandstof al langer in het buitenland toegepast. De volgende onderzoeksvraag is dan ook opgesteld, hier zal aan het einde van het rapport antwoord op gegeven worden:

---

*Wat is de regelgeving op het gebied van LNG als motorbrandstof in verschillende landen en hoe kan het in Nederland toegepast worden?*

---

Hierbij ligt de focus op veiligheidsregelgeving van LNG-tankstations.

### **Leeswijzer**

Dit rapport is als volgt opgebouwd: In het eerste hoofdstuk wordt de huidige situatie beschreven. Hierin wordt een korte bedrijfsbeschrijving gegeven, er wordt beschreven wat LNG is, hoe de LNG-keten eruit ziet, wat de ontwikkelingen in Nederland zijn en welke wet- en regelgevingen mogelijk van toepassing zullen zijn voor de bouw van een LNG-tankstation.

In het tweede hoofdstuk zal de onderzoeksopzet uitgelegd worden. In het derde hoofdstuk is het vooronderzoek te vinden. Hierin wordt een vergelijking gemaakt van verschillende landen waarna vervolgens een keuze wordt gemaakt. Uit deze vergelijking komt een lijst van landen waarmee het onderzoek uitgevoerd wordt.

In hoofdstuk vier worden de resultaten van het onderzoek weergegeven. In hoofdstuk vijf worden de resultaten gecodeerd door middel van data analyse. In hoofdstuk zes is beschreven hoe een wet tot stand komt en wie er belang hebben bij een veiligheidsbeleid voor LNG tankstations.

In het laatste hoofdstuk worden de conclusies en aanbevelingen beschreven, met de daarbij behorende discussie. Daarna volgen de afkortingenlijst, de literatuurlijst en de bijlagen.

# 1 Huidige situatie

---

*In de huidige situatie wordt een korte bedrijfsbeschrijving van het RIVM gegeven. Hierin wordt duidelijk wat voor organisatie het RIVM is, wat het Centrum Externe Veiligheid (CEV) doet en wat de missie en strategie van de organisatie is. Vervolgens wordt de huidige situatie van LNG beschreven. Er wordt uitgelegd wat LNG is, hoe de keten eruit ziet en wat de huidige ontwikkelingen in Nederland zijn. Daarna wordt de huidige situatie van de wet- en regelgeving in Nederland geschetst, waar een LNG-tankstation mogelijk mee te maken krijgt.*

## 1.1 Het RIVM en CEV

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) is een kennis- en onderzoeksinstituut in Nederland, gericht op de bevordering van de publieke gezondheid en een gezond en veilig leefmilieu. De kerntaken van het RIVM, die zowel in nationale als internationale context worden uitgevoerd, dienen als beleidsondersteuning voor de overheid. Het RIVM is mede verantwoordelijk voor een onafhankelijke en betrouwbare informatieverstrekking aan professionals en burgers, op het gebied van gezondheid, geneesmiddelen, milieu, voeding en veiligheid. Het doel hierbij is de wetenschappelijke kennis en kunde optimaal te benutten en toegankelijk te maken. Het RIVM brengt jaarlijks een groot aantal rapporten en adviezen uit. Bij het RIVM werken ongeveer 1.500 medewerkers.

Het Centrum Externe Veiligheid (CEV) is als onderdeel van het RIVM het nationale kenniscentrum op het gebied van externe veiligheid. In mei 2000 werd Nederland hardhandig geconfronteerd met de risico's van gevaarlijke stoffen, toen een vuurwerkopslag in een Enschedese woonwijk explodeerde en veel slachtoffers maakte. Het was duidelijk dat een ramp van een dergelijke omvang geen tweede keer plaats mocht vinden. De commissie Oosting heeft een rapport over de vuurwerkrampe opgesteld. In dit rapport werd aanbevolen een centrum op te richten dat gespecialiseerd is in externe veiligheid<sup>2</sup>. Op basis van dit rapport heeft het kabinet een kabinetsstandpunt opgesteld. Een kabinetsstandpunt is een document waarin het kabinet zijn visie op een kwestie ontvouwd. Hierna heeft het kabinet dan ook besloten om het CEV op te richten. Sinds januari 2002 bestaat het CEV.

Dit kenniscentrum van het RIVM is gespecialiseerd in het beoordelen van de risico's verbonden aan de opslag en het transport van gevaarlijke stoffen. Het gaat hierbij om de risico's van stoffen zoals ammoniak, LPG, chloor, munitie en vuurwerk. Daarvoor ontwikkelt en beheert het centrum modellen voor de analyse van veiligheidsrisico's.

Externe veiligheid gaat om de beheersing van risico's in termen van de kans op overlijden als gevolg van een incident met gevaarlijke stoffen. Het risico is de kans op een bepaalde gebeurtenis met een bepaald effect. Bij externe veiligheid wordt er uitsluitend gesproken over letale effecten. Externe-veiligheidsbeleid is het maken van keuzes: welk risico zijn wij nog wel bereid te accepteren en welk risico niet. In de kern komt het beleid hierop neer dat uit een oogpunt van voorzorg in de ruimtelijke ordening een zekere afstand wordt aangehouden tussen risicovolle (bedrijfs)activiteiten en (beperkt) kwetsbare objecten. Die afstanden zijn echter niet zo groot dat ieder risico is uitgesloten. Daarvoor is in Nederland onvoldoende ruimte beschikbaar.

Dat neemt niet weg dat door middel van het externe-veiligheidsbeleid er wel naar wordt gestreefd de risico's beheersbaar te maken en tot een acceptabel niveau te beperken. Externe veiligheid draait dus om risico's, kansen en effecten van incidenten. De kennis van het CEV dient ter ondersteuning van de publieke sector: de rijksoverheid, provincies, gemeenten, regionale uitvoeringsdiensten en veiligheidsregio's.

#### 1.1.1 Missie

De missie van het RIVM luidt als volgt:

*"Het RIVM beschermt en bevordert de gezondheid van de bevolking en de kwaliteit van het leefmilieu."*<sup>3</sup>

#### 1.1.2 Taken en strategie

Op de website van het RIVM staan taken. De taken van het RIVM kunnen als volgt worden gekarakteriseerd: beleidsondersteuning, nationale coördinatie, preventie- en interventieprogramma's, informatie aan professionals en burgers, kennisontwikkeling en onderzoek, ondersteuning aan inspecties en calamiteitenfuncties<sup>4</sup>.

De strategie van het RIVM wordt beschreven in de contourennota "Koersvast Verder" van 25 maart 2011. De strategie luidt als volgt:

*Om onze missie te realiseren:*

- *ontwikkelen, integreren en onderhouden wij kennis en expertise samen met partners en leren wij van instituten en overheden in andere landen en van het bedrijfsleven;*
- *verrichten wij onderzoek gericht op ondersteuning van beleid en uitoefening van toezicht op het terrein van de volksgezondheid en het leefmilieu;*
- *voeren we onze werkzaamheden in opdracht uit, maar blijven wetenschappelijk onafhankelijk;*
- *maken wij onze kennis beschikbaar en toepasbaar voor onze opdrachtgevers en andere gebruikers in binnen- en buitenland*
- *voeren wij wettelijke taken uit;*
- *signaleren en rapporteren wij trends in de publieke gezondheid en het leefmilieu;*
- *treden wij op tijdens calamiteiten met kennis, middelen en menskracht;*
- *voeren wij regie op preventie, interventie, nazorg en kennis;*
- *faciliteren en coördineren wij netwerken van professionals en uitvoeringsorganisaties;*
- *nemen wij de uitvoering van tijdelijke taken ter hand die op een later moment door anderen uitgevoerd kunnen worden.*

#### 1.1.3 Ontwikkelingen

Het RIVM is op dit moment druk bezig met een reorganisatie. Dit alles om een robuuste en platte organisatie te krijgen met in de kern een beperkt aantal stevige centra. Aan het eind van 2012 hoopt het RIVM dit gerealiseerd te hebben.

## 1.2 Liquefied Natural Gas als motorbrandstof

LNG staat voor Liquefied Natural Gas en wordt ook wel vloeibaar aardgas genoemd. Het methaangehalte varieert tussen 85% en 98%, afhankelijk van de kwaliteit en herkomst. Dit blijkt uit een inventarisatie over de gevolgen van transitie van nieuw aardgas voor H-gas (hoogcalorisch gas), dat in 2011 is uitgevoerd<sup>5</sup>. Tevens kan LNG nog andere mogelijke reststoffen zoals stikstof, propaan of ethaan bevatten. Het wordt onder atmosferische druk vloeibaar bij temperaturen van rond de  $-162^{\circ}\text{C}$ . Hierdoor kan je concluderen dat LNG een cryogene vloeistof is. LNG is als vloeistof kleurloos, geurloos, lichter dan water, niet brandbaar of giftig en als gas lichter dan lucht. Het methaan dat vrijkomt bij de verdamping van LNG kan in de juiste concentratie wel brand- en explosiegevaar opleveren. Het volume van LNG is ongeveer 600 maal kleiner dan het volume van methaan. Aardgas kan efficiënt via buisleidingen getransporteerd worden, voor LNG is deze infrastructuur niet aanwezig. Door het kleine volume van LNG is het echter wel geschikt voor vrachtwagentransport.



Figuur 1: Volume LNG t.o.v. aardgas

### 1.2.1 Voor- en nadelen

LNG als motorbrandstof biedt een aantal voordelen. Zo verbrandt LNG veel schoner dan diesel, er is ongeveer 90% minder uitstoot van fijnstof en NOx (stikstofoxiden) en 15% minder uitstoot van CO<sub>2</sub>. In 2014 gaat de nieuwe euro 6 emissie norm in; vervoer op LNG voldoet aan die voorgestelde emissie-eisen. Tevens maakt de motor minder lawaai dan een diesel motor<sup>6</sup>. Aardgas wordt over de hele wereld gewonnen waardoor de prijsstabiliteit van LNG vele malen groter is dan die van diesel. Naar verwachting zal er in 2035 een tekort aan 47 miljoen vaten olie per dag zijn. Dit is twee keer zoveel als de huidige productie van alle OPEC-landen in het Midden-Oosten. Gedeeltelijk zal dit door gas worden opgevangen, maar ook alternatieve energiebronnen zullen in toenemende mate moeten worden benut<sup>7</sup>. LNG zou als alternatieve energiebron goed kunnen bijdragen.

Een nadeel van het gebruik van LNG op dit moment is dat het nog maar beperkt beschikbaar is. Daarnaast is methaan een broeikasgas. Als een vrachtwagen te lang stilstaat warmt het LNG op. Als er geen dampretour is komt het methaan (boil-off gas) in de atmosfeer terecht. Tevens kan er onverbrand methaan uit de motor vrijkomen. Dit gas is schadelijker voor het klimaat dan bijvoorbeeld koolstofdioxide.

### 1.2.2 Alternatieven

Naast LNG bestaat er ook CNG. CNG staat voor Compressed Natural Gas, ofwel aardgas onder druk. CNG bestaat voor ongeveer 90% uit methaan. De energiedichtheid van CNG veel lager dan dat van LNG, waardoor er ongeveer 3,5 maal minder ver kan worden gereden met een vergelijkbare tankinhoud. Dit maakt CNG minder geschikt voor zwaar transport. CNG wordt dan ook vaker gebruikt in Nederland als brandstof voor personenvervoer<sup>8</sup>.

LNG wordt vaak verward met LPG (Liquefied Petroleum Gas). LPG bestaat voor 90% uit propaan en butaan. Het is dus geen methaan, maar een mengsel van gassen dat als restproduct bij olieraffinage ontstaat. In de tabel op de volgende pagina wordt een vergelijking gemaakt tussen methaan & LNG en propaan & butaan & LPG<sup>9</sup>. Belangrijk is het verschil in explosiegrens, de ontstekingsenergie

en de relatieve dichtheid van het gas ten opzichte van lucht. De explosiegrenzen geven de grenzen aan wanneer een explosie kan plaatsvinden. Bij methaan moet er dus tenminste 4,4% methaan in de lucht zitten en maximaal 16%, wil het exploderen.

Eigenschappen	Stoffen				
	Methaan	LNG	Propaan	Butaan	LPG
Brutoformule	CH <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> -C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
Kookpunt °C	-162	-162	-42	-0,5	-20
Explosiegrenzen, volume % in lucht	4,4 - 16	5 - 16	1,7 - 9,5	1,3 - 8,5	1,5 - 10
Minimum ontstekingsenergie, mJ	0,28	0,28	0,25	0,25	0,25
Dampspanning in mbar bij 20°C	x	x	9000	2100	4000 - 8000
Relatieve dichtheid gas (lucht=1)	0,6	0,6	1,6	2,0	1,7

Tabel 1: Vergelijking methaan, propaan, butaan, LNG en LPG  
Bron: Chemiekaarten

De minimum ontstekingswaarde geeft aan hoeveel mJ (millijoule) er nodig is om een ontsteking te laten plaatsvinden. LNG heeft meer ontstekingsenergie nodig dan LPG en zal dan ook minder snel ontsteken. Ook de relatieve dichtheid van het gas ten opzichte van lucht speelt hierbij een rol. LNG als gas is lichter dan lucht en zal snel vervliegen/opstijgen. LPG is zwaarder dan lucht en zal voornamelijk dichtbij de grond blijven. Op de grond zijn meer ontstekingsbronnen aanwezig dan in de lucht, de kans dat LPG ontsteekt is dus groter dan LNG.

In de handleiding risicoberekeningen Besluit externe veiligheids inrichtingen (Bevi) is een tabel opgenomen waarin de kans op directe ontsteking onderverdeeld wordt in verschillende klassen. Methaan valt volgens tabel 2 in klasse 0, lage reactiviteit. Propaan en butaan vallen in klasse 0, gemiddelde / hoge reactiviteit. Zie ook de onderstaande tabel.

Stofcategorie	Bronterm Continu	Bronterm Instantaan	Kans op directe ontsteking
Klasse 0 gemiddelde/ hoge reactiviteit	< 10 kg/s	< 1000 kg	0,2
	10 – 100 kg/s	1000 – 10.000 kg	0,5
	> 100 kg/s	> 10.000 kg	0,7
Klasse 0 lage reactiviteit	< 10 kg/s	< 1000 kg	0,02
	10 – 100 kg/s	1000 – 10.000 kg	0,04
	> 100 kg/s	> 10.000 kg	0,09
Klasse 1	Alle debieten	Alle hoeveelheden	0,065
Klasse 2	Alle debieten	Alle hoeveelheden	0,01
Klasse 3, 4	Alle debieten	Alle hoeveelheden	0

Tabel 2: Kans op directe ontsteking voor stationaire installaties  
Bron: Handleiding risicoberekeningen Bevi inrichtingen

De kans op directe ontsteking van LNG is bijvoorbeeld 2%, terwijl de kans op directe ontsteking van LPG 20% is, een factor tien groter. Uit al deze gegevens kan er geconcludeerd worden dat LPG als stof gevaarlijker is omdat LPG sneller ontstoken wordt buiten de inrichting (het tankstation). Daar zijn meer ontstekingsbronnen.

LNG heeft meerdere toepassingen. Het kan gebruikt worden als motorbrandstof voor vrachtwagens en schepen, maar het kan na verdamping ook als aardgas het gasnet in gaan. In de volgende paragraaf zal dit verder uitgelegd worden.<sup>10</sup>

### 1.2.3

#### De LNG keten

Hieronder wordt per stap de LNG keten beschreven. Op de volgende pagina is in figuur 4 een schematische weergave van deze keten te vinden.

1. Aardgas wordt gewonnen in het producerende land. Dit wordt via een pijpleiding getransporteerd naar een fabriek waar het gekoeld wordt tot LNG.
2. In de fabriek vindt het liquefactie proces plaats, oftewel het onder atmosferische druk vloeibaar maken van aardgas. Aardgas wordt gekoeld tot -162 graden Celsius, het kookpunt van methaan bij atmosferische druk. Tijdens dit proces wordt het aardgas ontdaan van stoffen die bevriezen (met name water bij -1 graden Celsius en CO<sub>2</sub> bij -79 graden Celsius), zodat deze stoffen geen schade kunnen aanrichten aan de apparatuur. Door het vloeibaar maken van methaan wordt het methaan dus tevens gezuiverd van milieuschadelijke stoffen. De LNG wordt daarna opgeslagen in een tank voordat het naar een LNG-tankschip wordt overgepompt.
3. Nadat het LNG is overgepompt naar het bunkerschip wordt het vervoerd naar het importerende land. Hier wordt het LNG gelost bij een terminal.



*Figuur 2: Voorbeeld LNG-tankschip*

4. Het LNG-tankschip wordt leeggepompt en het LNG wordt opgeslagen in een terminal. Een voorbeeld van een terminal is de Gate terminal te Rotterdam.

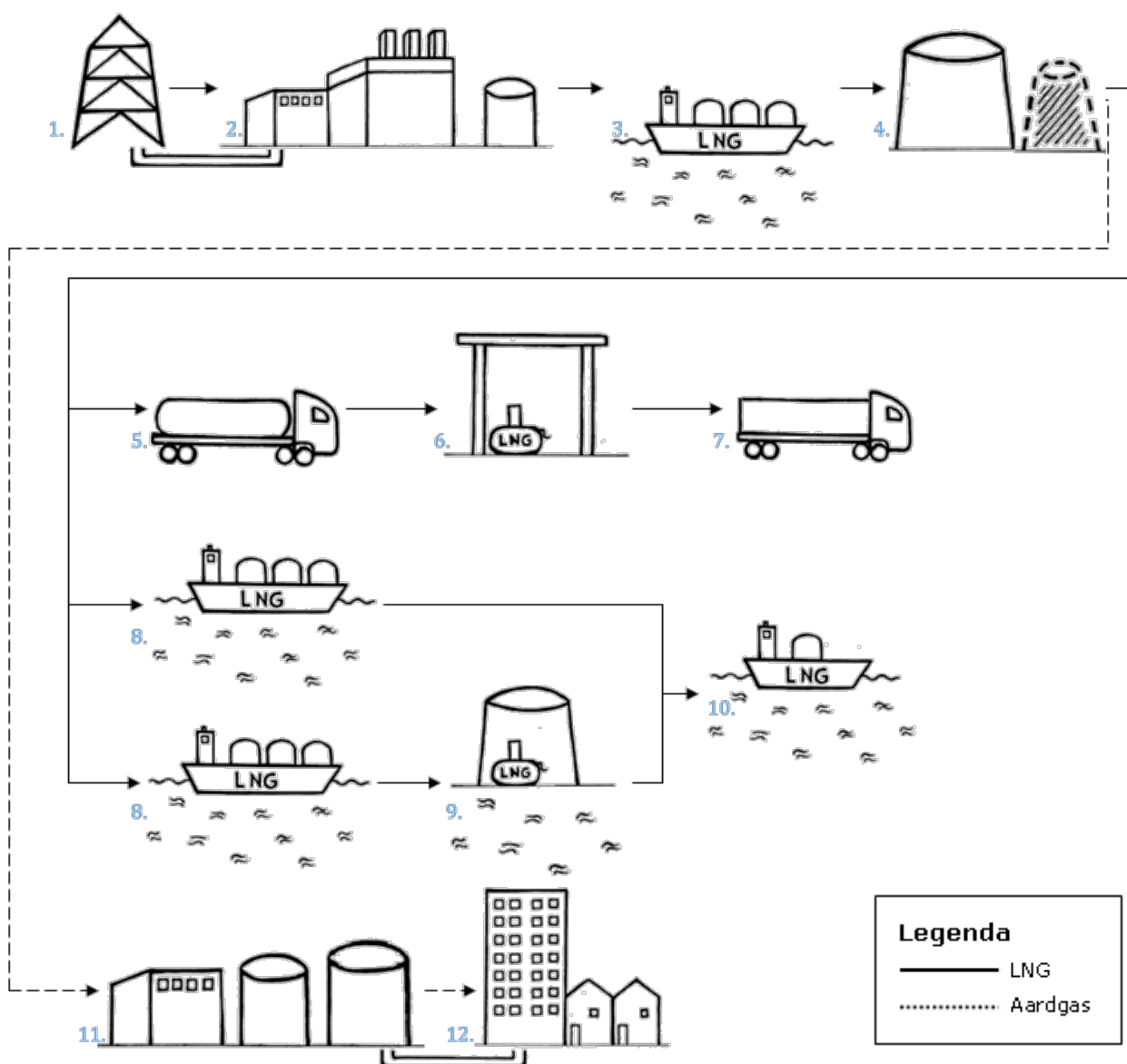


*Figuur 3: Gate terminal Rotterdam*

Hierna kan het LNG voor verschillende doeleinden gebruikt worden. Deze zullen hieronder één voor één uitgewerkt worden.

5. Het LNG kan gebruikt worden als motorbrandstof voor vrachtwagens. Een LNG-tankauto haalt het LNG op bij een small scale terminal en vervoert dit naar een tankstation.
6. Het LNG wordt vanuit de LNG-tankauto overgepompt naar brandstoftanks binnen het tankstation.
7. De vrachtauto tankt LNG bij het tankstation en kan weer verder rijden.
8. Het LNG kan ook gebruikt worden als brandstof voor schepen. In dit geval vaart er een bunkerschip vanaf de terminal naar een schip om deze te voorzien van LNG motorbrandstof, of naar het bunkerstation aan wal om deze te bevoorraden.
9. Indien het bunkerstation aan wal bevoorrad wordt vaart het bunkerschip naar het bunkerstation en lost daar zijn voorraad LNG. Hierdoor kunnen de schepen die LNG als motorbrandstof gebruiken daar hun LNG afnemen. Dit bunkerstation kan ook bevoorrad worden door een LNG-tankauto.

10. Het schip dat op LNG vaart heeft hierdoor de keuze om te tanken bij een bunkerstation op de wal of een bunkerschip.
11. Het LNG kan ook gebruikt worden om omgezet te worden naar laagcalorisch "Slochteren-gas" om zo het gasnet in te gaan. In dit geval gaat het LNG naar een regasificatie fabriek, waar het LNG gasvorming gemaakt wordt door middel van warmte.
12. Via een pijpleiding komt het Slochteren gas uiteindelijk bij de consument, die het aardgas gebruikt voor energie. Omdat het hier om Slochteren gas gaat als eindproduct is de lijn als stippellijn aangegeven, het valt buiten de echte LNG keten. Zie de onderstaande afbeelding.



Figuur 4: De LNG keten

In Nederland begint deze keten vanaf stap 4, het opslaan van LNG in een terminal. Nederland produceert zelf geen LNG en laat het dan ook importeren uit andere landen. Dit rapport focust zich voornamelijk op punt 4 t/m 7, het gebruik van LNG als motorbrandstof voor vrachtwagens.

#### 1.2.4 LNG in Nederland

In Nederland zijn de ontwikkelingen voor LNG in volle gang. Sinds 23 september 2011 heeft Nederland officieel een eigen importterminal, namelijk de Gate terminal te Rotterdam. Gate staat voor Gas access to Europe. N.V. Nederlandse Gasunie en Koninklijke Vopak N.V. zijn de oprichters van de Gate terminal. De terminal heeft een doorzetcapaciteit van 12 miljard kubieke meter gas per jaar. Er zijn drie opslagtanks, elk met een inhoud van ongeveer 180.000 kubieke meter en twee aanlegsteigers. Er bestond ook een plan voor de bouw van een tweede terminal in Rotterdam, maar de toekomstige klanten en belangrijkste afnemers van het gas waren niet bereid de gebruikelijke langjarige contracten van 20 jaar aan te gaan<sup>11</sup>.

Tevens waren er plannen voor de bouw van een terminal in de Eemshaven, dit bleek na een haalbaarheidsonderzoek echter economisch niet haalbaar. De investering in een grootschalige opslag- en doorvoerterminal was te hoog.<sup>12</sup>

Er zijn in Nederland sinds 2010 al diverse initiatieven gestart om LNG-tankstations te realiseren. Deze ontwikkeling is sterk gestimuleerd door het rijkssubsidieprogramma "Proeftuinen duurzame mobiliteit: Truck van de Toekomst"<sup>13</sup>. Het doel van het subsidieprogramma is het stimuleren van brandstofbesparing en CO<sub>2</sub>-reductie bij vrachtauto's. Transportbedrijven hebben met deze rijkssubsidie reeds vele vrachtauto's aangeschaft die op LNG rijden. Om deze vrachtwagens ook daadwerkelijk te kunnen laten rijden is een voldoende verdichte infrastructuur van LNG-tankstations nodig. Er zijn tientallen aanvragen voor een vergunning voor de bouw van een LNG-tankstations ingediend. De vergunningverlening voor deze installaties wordt echter bemoeilijkt door het ontbreken van beleidskaders en regelgeving voor deze voor Nederland nieuwe toepassing van LNG.

De vraag naar LNG in de transportsector is erg gestegen door de aankomende Euro-6 norm. Deze norm betekent een verdere beperking van de vervuilende emissies van voertuigen. De Europese Unie legt strengere grenswaarden op met betrekking tot met name de emissies van fijnstof (PM10) en stikstofoxiden. De Euro 6 emissienorm voor zware vrachtwagens gaat in 2014 van kracht. Het Europees Parlement heeft de wetgeving daartoe goedgekeurd. De nieuwe Euro 6 norm zal Euro 5 aflösen, die van kracht is sinds oktober 2008.<sup>14</sup>

Een projectteam bestaande uit mensen uit de industrie en de overheid zijn druk bezig met het schrijven van een nieuwe Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS), namelijk PGS 33: Afleverinstallatie voor vloeibaar aardgas. In deze PGS worden voorschriften opgenomen voor het ontwerpen, bouwen, en functioneren van LNG vulstations. Hieronder vallen o.a. de ontwerp-eisen die worden gesteld aan de installatie, de toegepaste componenten en de gebruiksomstandigheden. Daarnaast zijn interne en externe risico's en veiligheidsafstanden belangrijk. Ook de bevoorrading en de daarbij behorende procedures zullen worden beschreven. De PGS 33 is nu ter commentaar aangeboden en zal eind 2012 beschikbaar zijn.

Nederland heeft sinds kort ook een stichting die de marktintroductie van LNG faciliteert, namelijk de stichting LNG TR&D. Deze stichting is gevormd door TNO, het onderzoeksinstituut in Nederland voor wetenschappelijk advies & onderzoek. LNG TR&D gaat zich inzetten voor het onderzoek en het ontwikkelen van LNG toepassingen, waaronder de realisatie van een unieke Europese LNG kennis- en testfaciliteit in Nederland gebaseerd op de wensen vanuit de markt en overheid.<sup>15</sup>



Op dit moment is er een LNG-tankstation gerealiseerd in Oss. Dit is het eerste LNG station in Nederland. Het LNG moet uit België komen, omdat Nederland nog geen (small-scale) terminal heeft gerealiseerd. Gate heeft een plan opgesteld om ook LNG voor small scale toepassingen te leveren, dit plan is nu in uitvoering. Tevens zijn er vergevordere plannen voor het realiseren van meerdere tankstations in onder andere Zwolle, Duiven, Tilburg, Zaandam, Pijnacker, Borkulo, Geldermalsen en Nijmegen.

### 1.3 Veiligheidsregelgeving in Nederland

LNG als motorbrandstof wordt in de toekomst opgenomen in de huidige externe veiligheidsregelgeving in Nederland. Naar alle waarschijnlijkheid zullen LNG-tankstations opgenomen worden in het Bevi en Revi. Voor een beeld van de heersende veiligheidsregelgevingen die betrekking zouden kunnen hebben met het onderwerp zijn de verschillende regelgevingen kort beschreven.

#### 1.3.1 Structuur Nederlandse milieuwetgeving

Allereerst is het van belang het verschil te weten tussen bijvoorbeeld een beleid en een wet. In het beleid staan algemene uitgangspunten en/of doelstellingen van de overheid. Dit wordt geconcretiseerd in een wet. Hierin worden algemene bepalingen beschreven. Je kunt de wet zien als een soort kapstok. De kapstok is in dit geval de Wet Milieubeheer en de Wet Ruimtelijke Ordening. Een haakje van de kapstok kan externe veiligheid zijn. De andere haakjes zijn andere milieu aspecten. Aan de kapstok worden besluiten gehangen. In dit geval het Besluit externe veiligheid. In een besluit wordt precies beschreven wat er behaald moet worden. Bij een besluit hoort vaak een regeling, de Regeling externe veiligheid. In de regeling wordt beschreven hoe je het gewenste resultaat kunt behalen, met behulp van concrete voorschriften. Daarnaast zijn er nog richtlijnen, die niet formeel in de wet genoemd worden, maar wel van invloed kunnen zijn op de rest van de wet- en regelgeving. Een voorbeeld van een richtlijn is bijvoorbeeld een PGS richtlijn, dat uitgelegd wordt in de volgende paragraaf.



Figuur 5: Uitleg regelgeving

Op pagina 19 is een schematische weergave te vinden van de interne en externe veiligheidswet- en regelgeving in Nederland. Hierin is tevens aangegeven onder welke wetten de besluiten en regelingen vallen. Voor een gedetailleerde weergave wordt verzocht bijlage 1 te raadplegen.

#### 1.3.2 Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS)

PGS is een afkorting van Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen. In een PGS is een actueel overzicht opgenomen van voorschriften, eisen en criteria die kunnen worden gebruikt bij milieuvergunningverlening, het opstellen van algemene regels en toezicht op bedrijven voor arbeidsveiligheid, milieuveiligheid en brandveiligheid.<sup>16</sup> De richtlijn beschrijft de stand van de techniek. Het zijn geen losse wetten of regels op zich, maar in de wet kan er naar verwezen worden, waardoor het wel degelijk een verplichting is waar het bedrijf zich aan moet houden. Op dit moment wordt PGS 33 opgesteld, een PGS richtlijn voor LNG-vulstations.

### 1.3.3

#### QRA

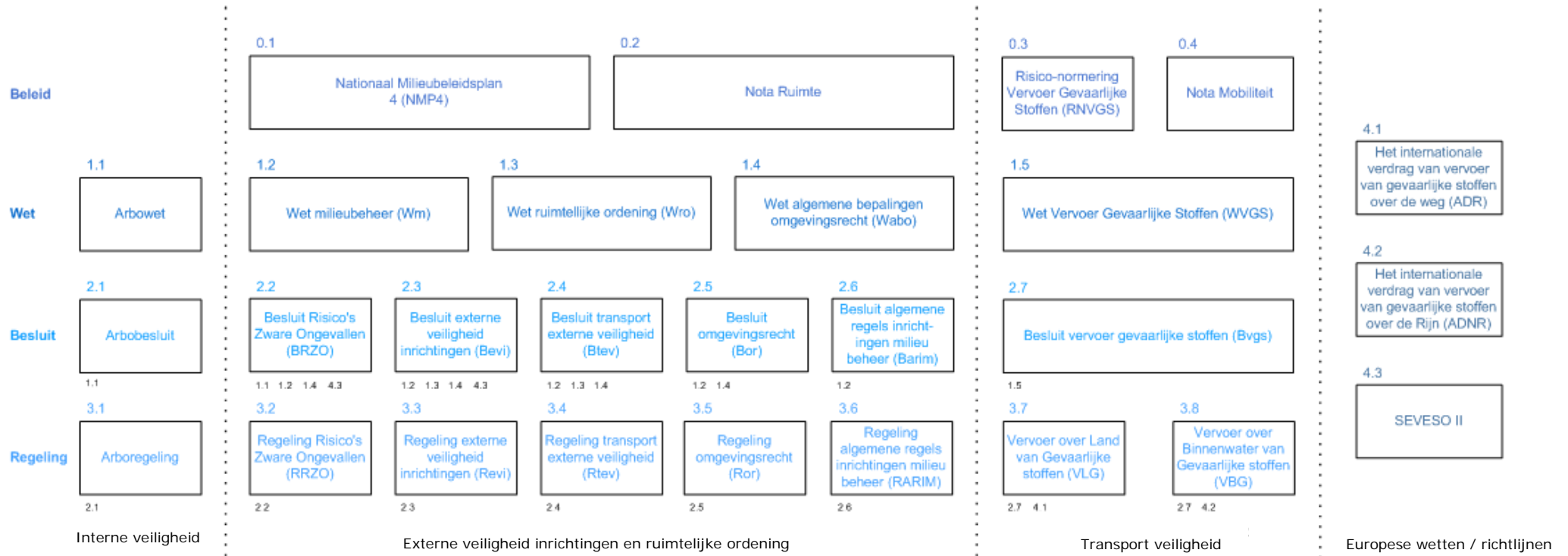
QRA is een afkorting van Quantitative Risk Assessment, en kan worden vertaald als kwantitatieve risicoanalyse. Voor het bepalen van de risico's voor de externe veiligheid worden in een QRA zowel de kansen op als de effecten van incidenten met gevaarlijke stoffen in rekening gebracht. Hiermee kunnen bevoegd gezagen en hulpdiensten beslissingen nemen over de aanvaardbaarheid van de risico's in relatie tot de ontwikkelingen bij een bedrijf of in de omgeving van een bedrijf of transportroute. Bevi geeft aan voor welk type inrichting een QRA vereist is. Soms zijn de generieke risico afstanden genoeg en soms moet er een speciale QRA opgesteld worden. Voor een LNG-tankstation is het uitvoeren van een QRA nog niet verplicht, want LNG-tankstations zijn nog niet opgenomen in het Bevi. Het bevoegd gezag besluit of een LNG-tankstation de vergunning krijgt om gebouwd te mogen worden. Het is nu dus aan het bevoegd gezag of er wel of niet een QRA uitgevoerd moet worden.

Een QRA opstellen is eigenlijk het modelleren van mogelijke incident scenario's volgens de uitgangspunten van de handleiding risicoberekeningen inrichtingen (HRI). De in de QRA gemodelleerde scenario's worden doorgerekend in het rekenprogramma Safeti-NL.

De Nederlandse milieuregelgeving is voor een belangrijk deel gebaseerd op de aanpak van de risico's van gevaarlijke stoffen. Een risico bereken je door de kans te berekenen dat een bepaald scenario zich voordoet, met daarbij het bijkomende effect. Uit deze risico analyses komen dan bepaalde veiligheidsafstanden tussen de risicobron en de risico ontvanger (het kwetsbare object). Deze afstanden kunnen in sommige gevallen verkleind worden door middel van maatregelen. Als deze maatregelen genomen zijn, dan mag de afstand van bijvoorbeeld 45 meter tot een kwetsbaar object, verkleind worden tot 35 meter.

Kwetsbare objecten zijn bijvoorbeeld woningen, ziekenhuizen, scholen, kantoren. Ook worden er beperkt kwetsbare objecten gedefinieerd. Voorbeelden van beperkt kwetsbare objecten zijn winkels en sporthallen. Het hangt er vanaf hoeveel mensen er op een bepaalde plek zijn. Zo worden verspreid liggende woningen vaak gezien als beperkt kwetsbare objecten, terwijl een flat een kwetsbaar object is.

Voor LNG zijn deze veiligheidsafstanden nog onbekend. De verwachting is dat het buitenland hier al verder mee is. In het volgende hoofdstuk zal bekeken worden welke landen er wellicht een interessante bijdrage kunnen leveren aan de nog op te stellen veiligheidswet- en regelgeving van LNG<sup>17</sup>.



Figuur 6: Interne en externe veiligheidswet- en regelgeving in Nederland

*In dit hoofdstuk wordt beschreven wat voor soort onderzoek er uitgevoerd is, hoe het onderzoek is uitgevoerd en welke mensen/middelen er gebruikt zijn om aan de benodigde informatie te komen.*

Het onderzoek dat is uitgevoerd is een constructief onderzoek. Een constructief onderzoek is een onderzoek waarbij het om de voorbereidingen gaat die getroffen moeten worden voor het opzetten van een plan. In dit geval is het een onderzoek naar de veiligheidswet- en regelgeving van LNG-tankstations in het buitenland, in de hoop dat daarmee het toekomstige beleid in Nederland sneller en beter vormgegeven kan worden.

Door middel van een kwalitatief onderzoek wordt er aan het einde van dit rapport antwoord gegeven worden op de onderzoeksvraag. Er is vooronderzoek nodig om te kijken welke kennis er op dit moment al beschikbaar is, dit wordt in het volgende hoofdstuk dan ook uitgevoerd.

Het onderzoek is uitgevoerd door middel van desk research en empirie. Er is actief in het veld gezocht naar informatie, want er zijn verschillende mensen benaderd voor informatie. Er hebben email conversaties plaatsgevonden, er zijn interviews met bedrijven geweest, er zijn collega's bij betrokken en ook juristen uit een ander ministerie hebben geholpen de juiste veiligheidswet- en regelgevingen in kaart te brengen. Er is zoveel mogelijk geprobeerd verschillende invalshoeken te gebruiken om tot een integraal beeld te komen. Er zijn bijvoorbeeld bronnen uit het buitenland gebruikt, bronnen uit bedrijven in Nederland en er heeft vergelijking plaatsgevonden met bestaande wet- en regelgeving voor vergelijkbare stoffen.

Tijdens het onderzoek heeft de communicatie met het buitenland voornamelijk via de email plaatsgevonden. Het was per land en contact verschillend hoe deze benaderd zijn. Er zijn voornamelijk twee standaard e-mails gebruikt:

- Een korte algemene email waarin de volgende punten zijn opgenomen: een korte introductie van mezelf, doel van het onderzoek + probleemstelling, vraag om de naam en het email adres van de persoon door te sturen die meer af weet van LNG veiligheidswet- en regelgeving.
- Een langere uitgebreidere email waarin de volgende punten zijn opgenomen: korte introductie van mezelf, doel van het onderzoek + probleemstelling, uitleg van de veiligheidswet- en regelgeving in Nederland op basis van externe veiligheidsafstanden, hoe dat in het desbetreffende land geregeld is + de bijbehorende onderbouwing, uitleg in interesse voor LNG veiligheidswet- en regelgeving in het algemeen.

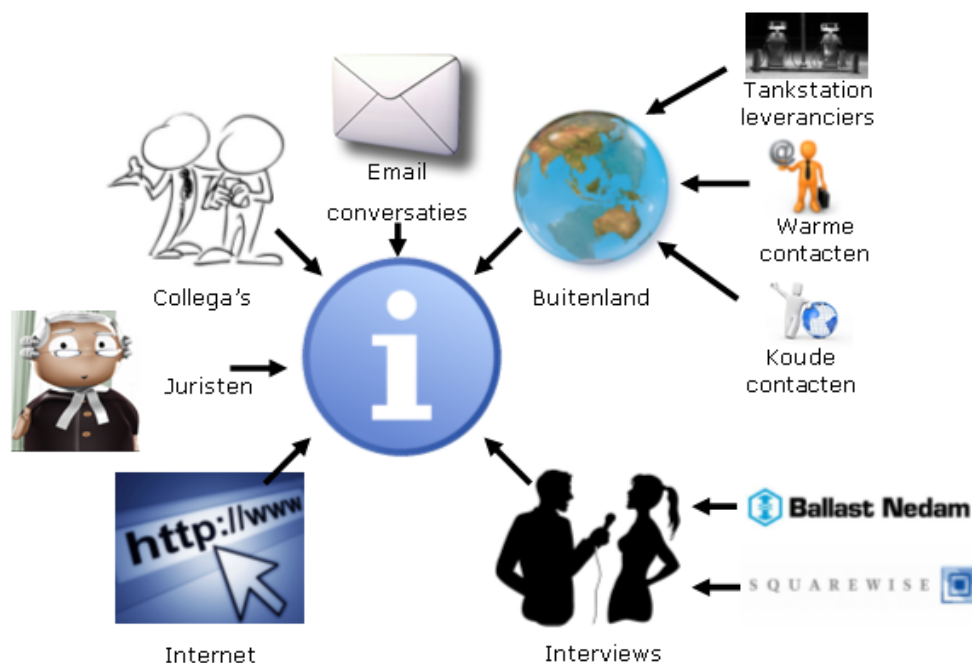
De eerste email werd voornamelijk gebruikt voor koude contacten. De tweede email werd voornamelijk gebruikt voor warme contacten, waarvan al zeker was dat hij/zij iets met LNG veiligheidswet- en regelgeving deed. Ook werd deze email gebruikt voor koude contacten die voortkwamen uit de eerste email. Hiernaast zijn er nog meer specifieke emails gestuurd aan de hand van de uitkomsten uit de tweede email.

Om de geldigheid en plausibiliteit van het kwalitatieve onderzoek te bevorderen, is er een logboek bijgehouden. Hierin is bijgehouden met wie wanneer contact is geweest en of er bijzonderheden waren.

Er hebben twee interviews plaatsgevonden. Het eerste interview was met de heer Büthker van het bedrijf Ballast Nedam. Hij is voorzitter van de PGS 33 werkgroep en deelnemer van de ISO werkgroep voor het opstellen van een Europese norm voor LNG-tankstations. ISO is de Internationale Organisatie voor Standaardisatie. Het is een internationale organisatie die normen vaststelt. De ISO is een samenwerkingsverband van nationale standaardisatieorganisaties uit 156 verschillende landen.

Het tweede interview was met de heer Vles van het bedrijf Squarewise. Hij adviseert bedrijven uit verschillende landen om LNG wel of niet te introduceren in een bepaalde branche. Hierdoor heeft hij al aardig wat kennis in huis gehaald. De belangrijkste punten die uit deze interviews naar voren kwamen zijn opgenomen in de bijlage. Deze interviews zijn gebruikt om de eerste conclusies na te gaan en nieuwe ingangen/bronnen te verkrijgen.

Om een beeld te krijgen van de informatiebronnen die gebruikt zijn, is de onderstaande afbeelding opgenomen.



Figuur 7: Gebruikte informatiebronnen

## 3 Het vooronderzoek

---

*Een vooronderzoek is van belang om het benodigde inzicht voor het onderzoek te verkrijgen. Uit het vooronderzoek zal tevens naar voren komen welke landen vergelijkbaar zijn met Nederland, welke landen LNG als motorbrandstof willen gebruiken en welke contacten er beschikbaar zijn. Op deze manier kan er besloten worden waar de kans op succes het grootst is. Deze landen zullen benaderd worden.*

### 3.1 Vergelijking landen

Om een juiste keuze te maken tussen de landen die benaderd zullen worden voor de heersende veiligheidswet- en regelgeving, zullen de landen eerst vergeleken worden. Er moet een keuze gemaakt worden omdat niet alle landen de LNG ontwikkelingen volgen, tevens is er te weinig tijd om alle landen te benaderen. Uit onderzoek is gebleken dat vooral Noord- en West-Europese landen en landen langs de Middellandse Zee de ontwikkelingen rond LNG volgen. Uit deze landen zal dan ook een keuze gemaakt worden.

De landen zullen op een aantal criteria vergeleken worden. Ten eerste zal er onderzocht worden welke LNG ontwikkelingen er gaande zijn. Hierbij zal tegelijk vergeleken worden hoeveel informatie er beschikbaar is. Als er weinig informatie beschikbaar is kan er vanuit gegaan worden dat er gewoon weinig informatie is en/of beschikbaar wordt gesteld. Er zal onderzocht worden welke contacten er beschikbaar zijn en welke organisaties mogelijk benaderd kunnen worden. Daarnaast zal er opgezocht worden wat de bevolkingsdichtheid van een land is. Een dunbevolkt land heeft bijvoorbeeld minder moeite met het vinden van een geschikte plek voor de bouw van een LNG tankstation. Hieronder wordt dan ook een opsomming gemaakt van de verschillende landen die daarna in een tabel vergeleken worden voor een duidelijk overzicht.



#### **België**

België heeft net als Nederland een beleidsministerie dat zich bezig houdt met het onderwerp externe veiligheid. Dit is LNE, de afkorting van het departement Leefmilieu, Natuur en Energie.

#### LNG ontwikkelingen

België heeft een LNG terminal, gevestigd in Zeebrugge. Deze terminal levert onder meer LNG voor small scale toepassingen in Nederland. België is op dit moment de mogelijkheden aan het onderzoeken om LNG als motorbrandstof toe te passen.

#### Mogelijke contacten

Het RIVM heeft al contacten bij LNE. Tevens kan de communicatie in het Nederlands, waardoor België een geschikt land is om mee te beginnen.



### **Duitsland**

Duitsland heeft een federaal milieuagentschap: Umweltbundesamt. Ook heeft Duitsland een normalisatie-instituut, de Deutsches Institut für Normung (DIN).

#### LNG ontwikkelingen

Er is nog geen terminal gerealiseerd, Duitsland heeft contracten voor eventuele import van LNG met Nederland en België. Er is wel een plan om een LNG terminal te gaan realiseren in de Wilhelmshaven. In een bijeenkomst<sup>18</sup> bleek dat LNG voornamelijk gebruikt zal worden voor (cruise)schepen en minder voor vrachtwagentransport. Toch zouden de bedrijven zich wel in LNG als motorbrandstof kunnen verdiepen, aangezien LNG een "hot-topic" is.

#### Mogelijke contacten

Er zijn geen directe contacten in Duitsland aanwezig. De communicatie zal in het Engels zijn. Een optie om te overwegen.



### **Frankrijk**

Frankrijk heeft een instituut dat zich bezig houdt met externe veiligheid, INERIS. INERIS is een afkorting van Institut National de l'EnviRonnement industriel et des rISques.

#### LNG ontwikkelingen

Frankrijk heeft op dit moment drie LNG terminals, een vierde is nog onder constructie. Veel LNG wordt omgezet naar aardgas. Frankrijk is dan ook een van de grootste LNG importlanden. Er is weinig informatie te vinden op internet, dat zou kunnen betekenen dat er weinig informatie beschikbaar is.

#### Mogelijke contacten

Er is bij INERIS een contactpersoon beschikbaar die vroeger een opdracht voor het RIVM heeft uitgevoerd, deze contactpersoon zou dan ook benaderd kunnen worden om zo doorverwezen te worden naar de juiste persoon.



### **Spanje**

Spanje ligt aan de Middellandse Zee. De mogelijkheid om aan LNG te komen is dus groot, het is dan ook waarschijnlijk dat Spanje LNG in de toekomst als motorbrandstof voor vrachtwagens gaat gebruiken.

#### LNG ontwikkelingen

Er staat weinig beschreven op internet over LNG en al helemaal over LNG-tankstations. Er bestaan zes regasification terminals, waarbij LNG dus weer omgevormd wordt tot aardgas. Er is nog een terminal in uitvoering en de bouw van een achtste LNG terminal is gepland. Hierdoor is Spanje echter wel een van de grootste LNG import landen. Spanje gebruikt LNG voornamelijk voor andere doeleinden dan waarvoor Nederland LNG wil gebruiken, zoals energie voor de huizen bijvoorbeeld.

#### Mogelijke contacten

Er zijn in Spanje geen contacten aanwezig, het kan dus lastig worden de benodigde informatie te verkrijgen.



### **Italië**

#### LNG ontwikkelingen

Italië heeft twee terminals, één is er nog in aanbouw en de bouw van vijf andere terminals zijn gepland. Het is een land dat aan de Middellandse zee ligt waardoor het LNG gemakkelijk te importeren/exporteren is. Italië is echter wel bezig met het introduceren van LNG als motorbrandstof.

#### Mogelijke contacten

Er zijn geen contacten beschikbaar en er is ook niet veel informatie op internet te vinden. Er staat echter wel vaak beschreven dat Italië een interessant land is als het gaat om LNG tankstations, Italië zal dan ook wel meegenomen worden in het onderzoek.



## **Noorwegen**

### LNG ontwikkelingen

Noorwegen heeft 40 LNG terminals, variërend van 200 tot 3500m<sup>3</sup>. Deze terminals zijn dus vele malen kleiner dan de andere terminals in Europa, maar dit geeft wel aan dat LNG een grote rol speelt. Tevens heeft Noorwegen één LNG export terminal en een tweede is onder constructie. Noorwegen is aan het onderzoeken of het voordelig is om schepen op LNG te laten varen. Het land is dus in ieder geval bezig met het onderzoeken naar LNG als motorbrandstof. Het is bekend dat alle Noord-Europese landen bezig zijn met ontwikkelingen rondom LNG.

### Mogelijke contacten

Er is een contact in Noorwegen aanwezig, dit vergroot de kans op succes. Het zou dan ook interessant kunnen zijn om hiermee contact te hebben.



## **Zweden**

### LNG ontwikkelingen

In Zweden is er al een keer een LNG-tankstation gebouwd door het bedrijf Fordonsgas Sverige, het kan dan ook interessant zijn om met dit bedrijf contact te zoeken. Er is een LNG terminal gerealiseerd, voornamelijk om het LNG om te zetten in aardgas. Zweden wordt genoemd als een land waarbij de kans op een ontwikkelde veiligheidswet- en regelgeving groot is.

### Mogelijke contacten

Het CEV heeft geen bruikbare contacten voor LNG veiligheidswet- en regelgeving in Zweden, maar alleen op internet is al genoeg informatie te vinden. Het is een interessant land om contact mee te leggen.



## **Finland**

### LNG ontwikkelingen

Finland heeft een small scale "production plant". Voor zover er op internet te vinden is zijn er nog geen tankstations gerealiseerd. Finland loopt achter op de ontwikkelingen in bijvoorbeeld Noorwegen of Zweden. Het lijkt dan ook dat Finland geen waardevolle toevoeging zal hebben.

### Mogelijke contacten

Er zijn in Finland geen contacten aanwezig die benaderd kunnen worden. Finland zal dan ook niet meegenomen worden in dit onderzoek



## **Rusland**

### LNG ontwikkelingen

Op dit moment heeft Rusland één LNG terminal, een tweede is gepland. Rusland wordt vaak in artikelen genoemd maar echte concrete plannen zijn niet terug te vinden. Er wordt gesproken over het omzetten van LNG naar aardgas voor het gasnet, concrete plannen om LNG als motorbrandstof te gaan gebruiken blijken onvindbaar. Rusland is een groot land waarbij grote afstanden afgelegd worden, de mogelijkheid om te tanken moet daarom ook voldoende aanwezig zijn.

### Mogelijke contacten

Er is weinig informatie beschikbaar en er is geen contact om te benaderen, Rusland zal dan ook niet meegenomen worden in het onderzoek.





### **Engeland**

Engeland heeft net als Nederland een overheidsorganisatie dat zich bezig houdt met externe veiligheid: de Health and Safety Executive (HSE). Van de HSE is bekend dat de HSE in het algemeen voorloopt op de ontwikkelingen omtrent wet- en regelgevingen, wellicht dat de HSE al iets ontwikkeld heeft voor LNG.

#### LNG ontwikkelingen

Er zijn drie regasification terminals. Of Engeland LNG nou echt als motorbrandstof wil gaan gebruiken is onduidelijk. Er is echter wel een bedrijf, Chive, die kant en klare LNG-tankstations levert.

#### Mogelijke contacten

Er is een contact bij HSE aanwezig die kan helpen de juiste persoon te contacteren. Tevens heeft HSE een "goede naam", er zal dan ook contact worden gelegd met HSE en wellicht ook met het bedrijf Chive.



### **Denemarken**

#### LNG ontwikkelingen

Denemarken heeft onlangs een grootschalig onderzoek in noord Europa uitgevoerd naar voornamelijk LNG in de scheepvaart. Een van de aanbevelingen die in dit onderzoek gedaan wordt is het ontwikkelen van small scale wet- en regelgeving.<sup>19</sup> Small scale is de toepassing voor onder andere LNG als motorbrandstof te willen gebruiken, op kleine schaal vrij vertaald. Hieruit wordt dan ook verwacht dat er in Denemarken nog geen LNG veiligheidswet- en regelgeving voor LNG-tankstations bestaat.

#### Mogelijke contacten

Er is geen contact in Denemarken aanwezig. Het land zal dan ook niet meegenomen worden in het onderzoek.



### **Verenigde Staten**

#### LNG ontwikkelingen

De Verenigde Staten lopen voor op de ontwikkelingen van LNG ten opzichte van de ontwikkelingen hier in Nederland. Op internet zijn veel bedrijven te zien die complete tankstations aanbieden, het zou dan ook een optie kunnen zijn om die bedrijven te benaderen. Op dit moment zijn er 10 LNG terminals gerealiseerd (of nog in aanbouw) en er zijn een paar voorstellen geweest voor de bouw van een LNG terminal. Er bestaan ook al volledig functionerende LNG-tankstations. Voor zover bekend hebben de Amerikanen standaarden opgesteld met betrekking tot LNG. Het zou interessant zijn om de VS mee te nemen in het onderzoek.

#### Mogelijke contacten

Het CEV heeft echter geen contacten in de Verenigde Staten.

## **3.2**

### **Conclusie**

Het was lastig om voor alle landen goed vergelijkbare informatie op een rij te krijgen. De gebruikte criteria zorgen er echter voor dat er op bepaalde dingen gefilterd wordt. De gekozen criteria hebben een goed beeld gegeven welke landen er nu wel of niet meegenomen moeten worden in het onderzoek. In het overzicht op de volgende pagina is dan ook duidelijk aangegeven welke landen er wel en niet benaderd zullen worden.

Land	Bevolking dichtheid per km <sup>2</sup>	Gebruik LNG motor- brandstof	Contact beschik- baar	Veel informatie beschikbaar	Conclusie: benaderen?
België	360,6	Ja	Ja	Ja	Ja
Duitsland	230,6	Misschien	Nee	Redelijk	Ja
Frankrijk	112,7	Misschien	Ja	Nee	Ja
Spanje	92,2	Misschien	Nee	Nee	Nee
Italië	192,9	Ja	Nee	Redelijk	Ja
Noorwegen	12,1	Ja	Ja	Redelijk	Ja
Zweden	20,1	Ja	Nee	Redelijk	Ja
Finland	15,5	Misschien	Nee	Redelijk	Nee
Rusland	8,2	Nee	Nee	Nee	Nee
Engeland	251,6	Ja	Ja	Redelijk	Ja
Denemarken	127,6	Nee	Nee	Ja	Nee
VS	31,9	Ja	Nee	Ja	Ja

*Tabel 3: Vergelijking landen*

Uiteindelijk zijn Spanje en Turkije ook meegenomen in het onderzoek, op basis van interviews die hebben plaatsgevonden. Dit zal dan ook later terugkomen.

In het volgende hoofdstuk zullen de resultaten van het onderzoek beschreven worden.

## 4 Onderzoek veiligheidswet- en regelgeving LNG

---

*Het onderzoek is onderverdeeld in twee delen. In het eerste deel worden de landen benaderd die uit het vooronderzoek naar voren zijn gekomen. De verwachting is dat deze landen mogelijk een bijdrage kunnen leveren aan het nog op te stellen beleid voor LNG. In het tweede deel wordt LNG vergeleken met de huidige veiligheidswet- en regelgeving voor CNG en LPG. Hiervoor zijn bepaalde veiligheidsafstanden opgesteld, die wellicht bruikbaar zijn voor LNG. Ook komen uit deze vergelijking de overeenkomsten en verschillen tussen enerzijds LNG en anderzijds LPG en CNG naar voren.*

### 4.1 Deel 1: LNG veiligheidswet- en regelgeving in het buitenland

Per land is er bekeken welke bedrijven / ministeries benaderd konden worden. Per land is de beschrijving in drie gedeelten opgesplitst, in het eerste gedeelte "aanpak" wordt beschreven met wie er contact is geweest, in het tweede gedeelte wordt de huidige situatie beschreven en in het derde gedeelte wordt de heersende veiligheidswet- en regelgeving voor een LNG-tankstation in dat land beschreven.

#### 4.1.1 België (Vlaanderen)

Er zijn in België nog geen LNG-tankstations gerealiseerd. Er is contact geweest met LNE en KVGB. LNE is het departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse overheid. De KVGB is de Koninklijke Vereniging van Belgische Gasvaklieden. Zij verenigen de aardgasleveranciers en de distributienetbeheerders die in België actief zijn. Deze vereniging heeft o.a. als taak te waken over de veiligheid van aardgasinstallaties.

Er is op dit moment een LNG-tankstation proefproject in onderzoeksfase, maar er zijn nog geen concrete plannen. Aangezien er nog geen LNG-tankstations gebouwd zijn, zijn er nog geen veiligheidsstudies of QRA's (bepalen van risicocontouren) uitgevoerd. Er zijn op dit moment dus ook geen specifieke veiligheidsafstanden en/of veiligheidseisen bekend.

#### *Veiligheidswet- en regelgeving*

Vlaanderen werkt qua opstellen van wet- en regelgeving op dezelfde manier als Nederland, op basis van risico's. Voor LNG-tankstations zijn nog geen specifieke voorschriften opgesteld, maar er zijn wel algemene en sectorale voorwaarden die automatisch van toepassing zijn door de opbouw van verschillende milieureglementeringen: het VLAREM in Vlaanderen, les Sectorielles in Wallonië, Brucodex in Brussel en de welzijnswetgeving.<sup>20</sup> VLAREM is een afkorting van het Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning. Dit is vergelijkbaar met de Wet Milieubeheer in Nederland. Dit bestaat kort samengevat uit:

- Een lijst van ingedeelde activiteiten, waarvoor men een melding moet indienen (bij het college van burgemeester en schepenen van de toepasselijke gemeente – klasse 3) of een milieuvergunning moet aanvragen (bij het college van burgemeester en schepenen van de toepasselijke gemeente – klasse 2), dan wel deputatie\* van de toepasselijke provincie (klasse 1). Dit is bijlage 1 van het VLAREM I.
- Een reeks van algemene en sectorale voorwaarden (VLAREM II).

\* Deputatie: dagelijks bestuur van een provincie (Van Dale)

Een LNG-tankstation valt binnen de VLAREM I in rubriek 16.4.1 en 16.8.<sup>21</sup>

Op dit moment is er in de Belgische regelgeving nog niets voor LNG opgenomen, Nederland loopt dan ook voor op België door het opstellen van de PGS33. België wacht wel vaker op de uitkomsten van de initiatieven uit Nederland, die zij vervolgens overnemen. Als er in Nederland veiligheidsafstanden bekend zijn, hoort België dit dan ook graag. Aangezien België geen haast heeft bij de ontwikkeling van LNG-tankstation veiligheidswet- en regelgeving, zullen zij wachten op de ISO norm die op dit moment opgesteld wordt.

#### 4.1.2 Duitsland

Duitsland heeft op dit moment nog geen LNG-tankstation gerealiseerd. Er is contact geweest met:

- DIN. DIN is een afkorting van Deutsches Institut für Normung, oftewel Duits normalisatie-instituut. Dit is vergelijkbaar met de NEN in Nederland.

Er is in Duitsland een groot tekort aan LNG infrastructuur, zoals zij dat zelf zeggen. Er is nog geen terminal gerealiseerd en ook de bouw van LNG-tankstations blijft uit. Wel is er een kleine peak shaving faciliteit. Er zijn plannen voor de bouw van een LNG terminal, deze plannen zijn nog in ontwikkeling. Aangezien er nog geen LNG-tankstations zijn gerealiseerd, blijft de ontwikkeling van specifieke veiligheidsafstanden en/of eisen uit.

##### *Veiligheidswet- en regelgeving*

Duitsland stelt de veiligheidswet- en regelgeving meestal op aan de hand van maatregelen. Er worden maatregelen beschreven om bepaalde effecten te voorkomen of risico's te beperken. Als het bedrijf aan deze maatregelen voldoet krijgt het bedrijf toestemming om te bouwen. Duitsland is verdeeld in 16 deelstaten, zogenoemde "Länder". Het kan dus zijn dat de regels in de verschillende deelstaten verschillen.

Aangezien er nog geen concrete plannen voor de bouw van een LNG-tankstation bekend zijn, wacht Duitsland op de internationale standaard die in ontwikkeling is: ISO 16924 / TC 252. De ISO norm heeft als titel: Liquefied natural gas (LNG) vehicle filling stations. Deze standaard wordt gemaakt in samenwerking met afgevaardigden uit diverse landen en mensen uit de industrie. De Nederlandse NEN voert het secretariaat van de ISO-werkgroep. Ergens in 2012 is deze standaard als het goed is klaar, de vraag is echter wanneer. Als er nu een LNG-tankstation gebouwd zou worden in Duitsland, dan zouden de volgende standaarden meegenomen worden:

- DIN EN 13645 (voor LNG faciliteiten van 5t tot 200t)
- DIN EN 1160 (LNG eigenschappen)
- DVGW G 651 / VdTÜV 510 (CNG stations)
- TRBS 3151 (Vermijden van brand, explosies en druk met de daarbij verband houdende risico's voor tankstations voor landvoertuigen)<sup>22</sup>

Er zijn in Duitsland dus ook geen veiligheidsafstanden bekend. De ISO norm kan echter een belangrijke aanvulling zijn op de ontbrekende veiligheidswet- en regelgeving.

#### 4.1.3 Frankrijk

De organisatie INERIS heeft uiteindelijk de contactgegevens van het Franse Ministerie van Milieu doorgestuurd. Er is op dit moment nog niets van het ministerie vernomen. De verwachting is dat het ministerie heeft gewerkt aan effectberekeningen wanneer LNG vrijkomt en hieruit misschien al wel veiligheidsafstanden heeft opgesteld. Of ze deze kennis ook beschikbaar stellen is nog maar de vraag. In een eventueel vervolgonderzoek zou Frankrijk onderzocht kunnen worden op de huidige LNG-tankstation veiligheidswet- en regelgeving, omdat het in dit rapport niet beantwoord kan worden.

#### 4.1.4 Spanje

Uit de afgenomen interviews bleek dat Spanje een belangrijke bijdrage zou kunnen leveren aan het nog op te stellen LNG-beleid in Nederland, omdat er verwacht wordt dat Spanje voorloopt op de ontwikkelingen. Zo gebruikt Spanje al een aantal jaren LNG en hebben ze doordat ze aan de Middellandse Zee gevestigd zijn, goede transportverbindingen om LNG te importeren.

Er zijn voor zover het te vinden is op internet maar een paar LNG-tankstations geopend. Het is echter lastig te vinden wie welke tankstations heeft geopend, er is dan ook geen contact geweest met een tankstation ontwikkelaar. Wel is er contact geweest met CNE. CNE is een afkorting van Comisión Nacional de Energía. Het is een staatsinstelling die controleert wat er geschiedt op het vlak van energie, en dus ook duurzame energie.

##### *Veiligheidswet- en regelgeving*

In Spanje zijn er voor LNG-tankstations nog geen duidelijke wet- en regelgevingen opgesteld. Op dit moment worden er voor grote projecten risico analyses uitgevoerd. Bij het bouwen van een LNG-tankstation wordt er op dit moment naar twee standaarden gekeken:

- NFPA 59A;
- Europese norm EN-1473: Installation and equipment for liquefies natural gas – Design of onshore installations.

Spanje heeft echter een aantal satellite plants. Het bedrijf AENOR heeft daarvoor een norm opgesteld: UNE 60210:2001 Plantas satélite de gas natural licuado (GNL).

Dit bedrijf heeft voor LPG en CNG ook standaarden opgesteld. Het is dan ook te verwachten dat het bedrijf AENOR voor LNG ook zulk soort normen op zal stellen. AENOR is de Spaanse associatie voor standaardisatie en certificatie. Hieronder is een aantal van deze LPG en CNG normen te zien, die zijn opgesteld voor deze tankstations. De normen zijn tegen betaling online aan te schaffen. AENOR is bereid tegen betaling te helpen bij het opstellen van de veiligheidswet- en regelgeving, omdat zij zoals ze zelf zeggen daar al uitgebreid onderzoek naar gedaan hebben. In een eventueel vervolgonderzoek zou er met AENOR contact opgenomen kunnen worden om samen met hen de veiligheidswet- en regelgeving op te stellen. In de onderstaande opsomming worden de standaarden voor LPG en CNG weergegeven.

- UNE 60630:2003. Estaciones de servicio de GLP para vehículos a motor;
- UNE 60630/1M:2003. Estaciones de servicio de GLP para vehículos a motor;
- UNE 60630/1M:2004 ERRATUM. Estaciones de servicio de GLP para vehículos a motor;
- UNE 60631-1:2002. Estaciones de servicio de GNC para vehículos a motor. Parte 1: Estaciones de capacidad de suministro superior a 20 m<sup>3</sup>/h.<sup>23</sup>

Spanje reguleert veiligheid meestal aan de hand van maatregelen. In Spanje wordt er niet zo nauw omgegaan met veiligheid als hier in Nederland. Het is dus nog maar de vraag of de veiligheidsafstanden die in Spanje worden gehanteerd, toepasbaar zijn in Nederland.

#### 4.1.5 Italië

In Italië is op dit moment al een aantal LNG-tankstations gerealiseerd. Er is dan ook contact geweest met de tankstation ontwikkelaar Vanzetti Engineering en de tankstation ontwikkelaar Eni. Eni is een olie en gas bedrijf gevestigd in 79 verschillende landen. Het bedrijf is marktleider in Italië en heeft al LNG tankstations gerealiseerd. Vanzetti Engineering heeft twee LCNG tankstations gerealiseerd. Dit zijn tankstations waarbij zowel CNG als LNG getankt kan worden. Bij deze tankstations kan ook diesel, benzine en LPG getankt worden.

##### *Veiligheidswet- en regelgeving*

In Italië is er net als in Nederland een tekort aan regelgeving. Toen het eerste openbare LCNG tankstation geopend werd is er een commissie opgesteld om een richtlijn op te stellen. Deze commissie bestaat uit een aantal fabrikanten en de brandweer. Vanzetti Engineering en Eni maken deel uit van deze commissie. Na meer dan een jaar lijkt het erop dat het idee is een aantal technische indicaties te geven met betrekking tot veiligheidsafstanden, lay-out en veiligheidsvoorzieningen. Deze aanpak is een compromis tussen de huidige situatie, zonder enige regels en de noodzaak om voor elk tankstation een risico analyse te maken wat veel tijd in beslag neemt, en een opgedragen wet. Het wordt echter ervaren als lastig om op dit moment zo'n document te creëren, omdat het om een beginnende markt gaat. Als het goed is wordt het document over enkele maanden officieel gepubliceerd. Nederland kan hier een exemplaar van krijgen.<sup>24</sup>

Italië heeft sinds 1948 ervaring met CNG stations. Voor CNG stations is er dus allang regelgeving bekend. De commissie heeft de veiligheidsafstanden van de CNG buffer room gebruikt (waar de cilinders staan voor het onder hoge druk houden van CNG) om de veiligheidsafstanden voor een LNG-tankstation te bepalen. Vanzetti Engineering schrijft dat uit ervaring is gebleken dat dit het gevaarlijkste punt van het tankstation is. De afstanden zijn:

- 20 meter tot huizen;
- 40 meter tot kwetsbare objecten zoals een school, ziekenhuis, hotel etc.

Uit risico berekeningen is dan ook gebleken dat deze afstanden ruim voldoende zijn voor een LNG opslagtank<sup>25</sup>.



*Figuur 8: LNG-tank Italië*



*Figuur 9: Total LNG-tankstation Italië*

Op de vorige pagina staan twee afbeeldingen van een LNG-tankstation zoals Vanzetti Engineering die nu gerealiseerd heeft. De vraag is echter waarom Italië ervoor heeft gekozen de afstanden van CNG te gebruiken, omdat LNG risicovoller is dan CNG en daardoor andere effecten met zich mee brengt.

Bij de vraag waarom Italië dat doet, kwam het antwoord dat Nederland maar naar de veiligheidsafstanden van LPG moet kijken, en dan tot de conclusie moet komen dat deze afstanden groter zijn dan de toekomstige veiligheidsafstanden van LNG, omdat LPG gevaarlijker is. In deel 2 zal dit dan ook uitgezocht worden.

#### 4.1.6 Noorwegen

De situatie in Noorwegen is vergelijkbaar met de situatie in Nederland: er zijn zeer weinig tankstations gerealiseerd en er is nog geen veiligheidswet- en regelgeving. Dit vertelt Erik Jarlsby, een consultant die meerdere onderzoeken met betrekking tot LNG heeft uitgevoerd. Hij heeft onder andere het rapport: "Small scale distribution in Norway" geschreven.

Hij geeft dan ook aan dat Swedish Energy Gas Association waarschijnlijk verder is in het ontwikkelen van specifieke regelgeving voor LNG-tankstations dan Noorwegen. In de volgende paragraaf is te lezen hoe de Swedish Energy Gas Association dat geregeld heeft<sup>26</sup>.

#### 4.1.7 Zweden

In Zweden worden er onder andere door het bedrijf Fordonsgas Sverige tankstations gebouwd. Dit bedrijf is dan ook benaderd. Tevens heeft Zweden een Swedish Gas Association. De Swedish Energy Gas Association is actief in de internationale samenwerking van bedrijven met betrekking tot gas. Vloeibaar aardgas valt echter ook in hun bereik. Deze associatie is benaderd naar aanleiding van het contact met Fordonsgas en de heer Jarlsby.

Het bedrijf Fordonsgas heeft twee LNG-tankstations in Zweden geopend. Er zijn wat veiligheidsafstanden bekend uit risico berekeningen, maar het plan is om deze afstanden te verkleinen door middel van technische oplossingen bij het LNG-tankstation. Op dit moment wordt een document opgesteld waarin specifieke veiligheidsafstanden zijn opgenomen. Een aantal bedrijven hebben dus wel wat meer kennis in huis, het delen van deze kennis moet echter nog even wachten<sup>27</sup>.

##### *Veiligheidswet- en regelgeving*

De Swedish Gas Association stelt samen met AGA, Fordonsgas Sverige, EON en Liquiline een document op waarbij een tabel wordt opgenomen met verschillende veiligheidsafstanden. Dit document is voornamelijk gebaseerd op de standaard EN 13645. De Zweedse autoriteiten moeten dit document goedkeuren voordat het document gebruikt mag worden. De veiligheidsafstanden zijn bepaald aan de hand van drie scenario's:

1. Lekkage onder hoge druk (300 bar) vloeibaar aardgas;
2. Lekkage onder lage druk (16 bar) vloeibaar aardgas;
3. Lekkage onder hoge druk (300 bar) gas (CNG)<sup>28</sup>.

Deze scenario's zijn uitgewerkt door het consultancybedrijf Scandpower. Scandpower is een toonaangevende, onafhankelijke risicomanagement onderneming met veertig jaar ervaring in het leveren van adviesdiensten en software aan de internationale markt. Scandpower levert professionele risicomanagement consultancy.<sup>29</sup> Dit wordt echter geen standaard, maar een document wat moet helpen bij het bouwen van zo'n LNG-tankstation.

Er bestaat al wel een vergelijkbaar document wat is opgesteld voor CNG tankstations. Het logo van MSB staat erop, MSB is een afkorting van Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Dit komt neer op de Zweedse veiligheidsautoriteit. Er is tot in detail uitgewerkt wat de veiligheidsafstanden zijn tot bijvoorbeeld kwetsbare objecten, hoogspanningskabels en snelwegen.

#### *Vergelijking met Nederland*

De afstand van een CNG station in Zweden tot kwetsbare objecten komt neer op een afstand van 100 meter. In Nederland variëren deze afstanden, tot een maximum van 20 meter. Deze afstanden zijn opgenomen in het activiteitenbesluit (Barim). De toekomstige veiligheidsafstanden voor LNG zullen waarschijnlijk groter zijn. In deel 2 zal dit dan ook verder uitgelegd worden.

#### 4.1.8 Engeland

Engeland heeft een tankstation ontwikkelaar, Chive. Chive heeft inmiddels contracten met bepaalde spelers in Nederland gesloten voor de bouw van een LNG-tankstation. Het bedrijf maakt al jaren LNG-tankstations. Ook heeft Engeland een autoriteit dat zich bezig houdt met externe veiligheid: HSE. Met deze twee organisaties is dan ook contact geweest.

Op dit moment zijn er in Groot-Brittannië twaalf LNG-tankstations gerealiseerd (stand in mei '12).

#### *Veiligheidswet- en regelgeving*

Chive maakte in het begin gebruik van NFPA 59A, omdat dat toen de enige standaard was. Zij stonden op het standpunt dat NFPA 59A zichzelf al bewezen had omdat het in Amerika goed werkte. In de loop der jaren heeft Chive de NFPA aangevuld met hun huidige bevindingen, om zo een eigen standaard op te stellen. In 2002 werd in Engeland de Europese Norm EN 13645 overgenomen, voor installaties en uitrusting voor vloeibaar aardgas - Ontwerp voor landinstallaties met een opslagcapaciteit tussen 5 t en 200 t. Chive voldeed echter aan deze norm en hoefde dan ook niets te veranderen<sup>30</sup>.

De ontwikkeling van een LNG tankstation (of de toevoeging ervan aan een bestaand tankstation) zou door middel van een aanvraag voor de bouwvergunning onderworpen worden aan de lokale stedenbouwkundige dienst. Deze functie wordt binnen de gemeentelijke autoriteiten vervuld. Indien er minder dan 15t LNG opgeslagen wordt dan is er geen specifieke aandacht nodig voor de veiligheid die voortvloeit uit de opslag tijdens het planningsproces.

Degene die de grond beheert heeft de plicht zich te houden aan de Health and Safety at Work etc Act uit 1974 (HSWA) en andere aanverwante wetgeving. Voorbeelden hiervan zijn de "Dangerous Substances and Explosive Atmospheres Regulations uit 2002 (DSEAR)" en de "Electricity and Work Regulations uit 1989". Deze regelgevingkaders moeten ervoor zorgen dat het zowel vanuit het perspectief van het publiek als het perspectief van de werknemer veilig is. In deze regelgevingen worden geen specifieke veiligheidseisen genoemd, maar men verwacht wel dat er met deze factoren rekening gehouden wordt.

Groot-Brittannië heeft momenteel ook een vergunningstelsel voor benzinestations. De exploitant van een benzinestation moet een vergunning aanvragen bij de lokale petroleum licensing authority (PLA). Dit is een vereiste sinds de Petroleum Consolidation Act van kracht is gegaan in 1928.



PLA's worden genoemd door de lokale autoriteiten, hoewel de PCA een wettelijke regeling is dat valt onder de HSWA. De petroleum order uit 1957 legt dezelfde verplichtingen op voor LNG exploitanten. De PLA's dwingen de exploitant rekening te houden met de Petroleum Consolidation Act en daardoor rekening te houden met een veilig gebruik van LNG-tankstations.

Als de opslag van LNG 15 ton of hoger is dan verandert dit de situatie. De exploitant moet dan toestemming krijgen van de Hazardous Substances Authority (HSA). HSA raadpleegt HSE voor advies bij deze aanvragen. HSE zal rekening houden met de gevaren en risico's die een gevaarlijke stof kunnen opleveren voor mensen in de omgeving, en rekening houden met bestaande en potentiële ontwikkelingen. Daarna zal HSE HSA adviseren over het wel of niet verlenen van de vergunning.

HSE is op dit moment echter nog niet gevraagd zo'n dergelijk advies te geven. Waarschijnlijk komt dit doordat de opslagcapaciteit van de huidige LNG-tankstations minder is dan 15 ton. Er zijn dan ook geen specifieke veiligheidsafstanden bekend. HSE zal per aanvraag bekijken welke eisen er gesteld moeten worden.

Bij grote hoeveelheden vanaf 50 ton is de SEVESO II-richtlijn die is verwerkt in de "Control of Major Accident Hazards Regulations", gewijzigd in 1999, van kracht. Het is echter onwaarschijnlijk dat een LNG-tankstation binnen deze scope valt, omdat het eigenlijk nooit om zulke hoeveelheden gaat.

#### 4.1.9 Verenigde Staten

In het vooronderzoek is gebleken dat de Verenigde Staten ver voorloopt op de ontwikkelingen in Nederland, en eigenlijk zelfs heel Europa. Het bedrijf Clean Energy is benaderd voor informatie. Dit bedrijf heeft al meerdere LNG-tankstations geopend.

##### *Veiligheidswet- en regelgeving*

Er zijn geen specifieke eisen vanuit de regering voor LNG-tankstations. Individuele staten nemen de NFPA codes over die zijn opgesteld door de jaren heen gebaseerd op ervaring en input van LNG experts. Er zijn twee verschillende NFPA's die op dit moment gebruikt worden:

1. NFPA 52: Vehicular Gaseous Fuel Systems Code;
2. NFPA 59A: Standard for the production, storage and handling of Liquefied Natural Gas (LNG).

Een NFPA richtlijn wordt opgesteld door de brandweer, voornamelijk gebaseerd op brand- en explosiegevaaren, dus mogelijke effecten. NFPA 52 wordt het meest toegepast. De nieuwe versie van NFPA 52 sluit dichter aan op NFPA 59<sup>31</sup>. Er staan wel bepaalde veiligheidsafstanden in, maar in beperkte mate. De interne veiligheidsafstanden die daarin staan zijn voornamelijk gebaseerd op het uitbreken van brand en de gevolgen daarvan, de bijkomende risico's worden niet meegenomen. In NFPA 52 worden afstanden met betrekking tot explosiegevaar genoemd. De volgende afstanden zijn opgenomen:

- Lossen moet op tenminste 0,46 meter van de opslagtank;
- De noodstop (Emergency Shutdown Device) moet zichtbaar met een duidelijk leesbaar permanent teken binnen 3,1 meter van de dispenser aanwezig zijn.
- LNG-tankstations moeten vrij zijn van afval, puin en andere materialen die brandgevaar opleveren op een afstand van tenminste 7,6 meter.

In NFPA 59A zijn twee belangrijke tabellen opgenomen met betrekking tot externe veiligheidsafstanden. Deze afstanden zijn hieronder weergegeven.

Container water capacity	Minimum distance from the edge of impoundment or container drainage system to offsite buildings and property lines that can be built upon	Minimum distance from edge of impoundment or container drainage system to buildings or walls of concrete or masonry construction (with the approval of the authority having jurisdiction)	Minimum distance between storage containers
m <sup>3</sup>	m	m	m
< 0.47	0		
0.47 - 3.8	3		
> 3.8 - 7.6	4.6	3	1.5
> 7.6 - 56.8	7.6	3	1.5
> 56.8 - 114	15	3	1.5
> 114 - 256	23	4.5	1/4 of the sum of diameters of adjacent containers (1.5m minimum)
> 256	0.7 the container diameter but not less than 30m	0.2 container diameter but not less than 6m	

*Tabel 4: NFPA 59A Minimale afstand tussen een LNG-installatie en gebouwen buiten de inrichting en bovengrondse LNG-tanks*

Container water capacity	Minimum distance from buildings and the adjoining property line that can be built upon	Minimum distance between containers
m <sup>3</sup>	m	m
< 15.8	4.6	4.6
15.8 - 114	7.6	4.6
> 114	12.2	4.6

*Tabel 5: NFPA 59A Afstand tussen ondergrondse LNG-tanks*

Er zijn dan ook best veel landen die verwijzen naar deze NFPA's, omdat dit eigenlijk de enige richtlijnen zijn die hun waarde in de praktijk hebben bewezen. De landen die al LNG-tankstations hebben gebouwd verwijzen allemaal naar de codes die zijn opgesteld door de Amerikaanse brandweer. De verwachting is dan ook dat Nederland onder andere de NFPA's gaat gebruiken voor het opstellen van de PGS 33. Het veiligheidsbeleid in Nederland is uitgebreider dan het effect beleid in de USA, daarom zal het om een deel van het uiteindelijke geheel gaan.

#### 4.1.10 Turkije

Uit de interviews met Erik Büthker van Ballast Nedam en Thomas Vles van Squarewise, bleek dat Turkije een interessant land zou kunnen zijn. Turkije is een land waarbij het gebruik van LNG goed gesubsidieerd wordt. Er zijn zelfs hotelketens die LNG gebruiken als gasvoorziening. Deze ontwikkelingen laten dan ook zien dat LNG wellicht ook gebruikt wordt als motorbrandstof voor vrachtwagens. Daarom is Turkije ook meegenomen in het onderzoek.

In Turkije is contact geweest met het bedrijf Aygaz Dogal Gaz. Dit is een leverancier van verschillende soorten stoffen, zoals CNG, LNG en LPG. Degene met wie er contact is geweest is ook lid van de ISO werkgroep voor de ISO norm van LNG-tankstations. Het bedrijf heeft al ongeveer 300 satellite plants gebouwd.

##### *Veiligheidswet- en regelgeving*

Er is echter nog geen veiligheidsbeleid voor LNG-tankstations in Turkije. Op dit moment worden de NFPA 52 en 59A gebruikt als standaarden. Zie voor de uitleg de paragraaf over de Verenigde Staten. Tevens maakt de vertegenwoordiger van Aygaz Dogal Gaz de opmerking dat door het gebruik van een vuurbestendige muur die door middel van een brandwerende constructie (ondoordringbaar en van massief metselwerk of beton) tenminste 1 uur het vuur tegen moet houden, de veiligheidsafstanden kleiner kunnen worden. Deze vuurbestendige muur moet minstens twee meter hoog zijn. Als je kijkt naar een tank met een watercapaciteit van 114-265 m<sup>3</sup>, dan wordt de afstand met 3 meter verkleind.

Dit bedrijf is aangesloten bij de ISO werkgroep voor het ontwikkelen van de ISO norm voor LNG-tankstations, Turkije zal dan ook wachten op het uitkomen van deze norm.

Zelfs voor de bouw van de LNG satellite plants zijn geen concrete procedures en of standaarden. TSE (Turkish Standards Institution) heeft wel een standaard voor cryogene vaten, overgenomen van de Britse standaarden. Dit is TS EN 13458-3. Er kan dan ook geconcludeerd worden dat Turkije kijkt naar de regelgeving in Engeland. Ook kijken zij naar "buurland" Spanje. Aangezien Spanje op dit moment ook nog geen concrete regelgeving voor LNG-tankstations heeft opgesteld, moet Turkije zelf met een oplossing komen. In deze standaard staan afstanden die vergelijkbaar zijn met anderen.



*Figuur 8: LNG satellite plant Turkije*



*Figuur 9: LNG satellite plant Turkije*

Onderstaande tabel werd dan ook bijgevoegd:

**Table B.1 — Safety distances**

Type of exposure	Safety distances (m)				
	inert fluids	oxidising fluids vessel capacity		flammable fluids	
		< 50 t	< 200t	liquide H <sub>2</sub>	others
Site boundary, vehicle parking areas, public road/railway line	3	5	8	8	5
Areas where open flames, smoking or sources of ignition are permitted	3	5	8	8	5
Stocks of solid combustible materials e.g. timber, including wooden buildings and structures	3	5	8	8	5
Pits, ducts, surface water drains, openings of systems below ground level	3	5	8	8	5
offices, canteens and areas where employees/visitors are likely to congregate	3	5	8	15	5
Compressor/ventilator air intakes, fuel gas vents	3	5	8	15	5
Bulk flammable fluids	3	5	8	8	5
Overhead electric power cables	---	---	---	10	10

*Tabel 4: Interne veiligheidsafstanden TS EN 13458-3 voor cryogene stoffen*

Sommige bedrijven besluiten dan ook deze afstanden te gebruiken. Dit hangt echter af van hun HSE (Health, Safety & Environment) beleid.

In de afbeeldingen op pagina 35 zijn satellite plants te zien. Zoals er in figuur 11 te zien is, is dat er een grote lege vlakte omheen zit. Door middel van de TS EN 13458 worden bepaalde veiligheidszones gedefinieerd, daar mag dan ook gebouwd worden<sup>32</sup>.

## 4.2 Deel 2: LPG en CNG veiligheidswet- en regelgeving

Sommige landen gaven aan de afstanden van een LPG of CNG station te gebruiken. LPG is net als LNG een vloeibaar gas. CNG is net als LNG een aardgas, alleen staat CNG onder druk en is dan ook niet vloeibaar of koud.

### 4.2.1 LPG

LPG is net als LNG een vloeibaar gas. LPG is echter niet koud, maar staat onder hoge druk bij omgevings temperaturen. In Nederland zijn ongeveer 1500 LPG tankstations gerealiseerd.<sup>33</sup> LPG-tankstations zijn als categorie opgenomen in het Bevi en daardoor ook in het Revi. In bijlage 1 van het Revi zijn tabellen met veiligheidsafstanden opgenomen voor LPG tankstations. In de eerste tabel staan de standaard afstanden voor LPG tankstations met een ondergrondse tank. De afstanden zijn in meters tot (beperkt) kwetsbare objecten waarbij wordt voldaan aan de grenswaarde van  $10^{-6}$  per jaar voor kwetsbare objecten en een richtwaarde van  $10^{-6}$  per jaar voor beperkt kwetsbare objecten.

Doorzet (m <sup>3</sup> ) per jaar	Afstand (m) vanaf vulpunt	Afstand (m) vanaf ondergronds of ingeterpt reservoir	Afstand (m) vanaf afleverzuil
≥ 1000	110	25	15
< 1000	45	25	15

Tabel 5: Afstanden ondergronds LPG-reservoir tot (beperkt) kwetsbare objecten

De afstand die geldt voor een LPG tankstation met bovengronds reservoir bedraagt 120 meter, ongeacht de doorzet van LPG. In de tabel is te zien dat de afstand vanaf het vulpunt bij een tankstation met een doorzet van meer dan 1000 m<sup>3</sup> per jaar 110 meter bedraagt. Dit zijn aardig grote afstanden in Nederland, omdat er niet zoveel ruimte beschikbaar is. Er is in het verleden dan ook een ketenstudie uitgevoerd naar de gevaarlijkste stoffen m.b.t. externe veiligheid in meters. Hieruit bleek dat de LPG tankwagens en de losslang de meeste risico's met zich mee brachten. In overleg met de branche organisatie is een convenant gesloten om met bepaalde maatregelen te komen waardoor de veiligheidsafstanden verkleind konden worden. De eerste maatregel heeft dan ook betrekking op LPG tankwagens. Deze tankwagens moeten voorzien zijn van een hitte bestendige coating. LPG tankwagens zijn de enige tankwagens in Nederland die zo'n hitte beschermende coating bezitten. De tweede maatregel was het verbeteren van losslangen. Als deze twee maatregelen genomen zijn, dan mogen de afstanden gehanteerd worden zoals beschreven in tabel 8.

Doorzet (m <sup>3</sup> ) per jaar	Afstand (m) vanaf vulpunt	Afstand (m) vanaf ondergronds of ingeterpt reservoir	Afstand (m) vanaf afleverzuil
≥ 1000	40	25	15
500 - 1000	35	25	15
< 500	25	25	15

Tabel 6: LPG afstanden ondergronds reservoir na nemen maatregelen

Hierbij geldt echter nog steeds de regel dat LPG tankstations met een bovengronds reservoir een veiligheidsafstand van 120 meter moeten hanteren vanaf het reservoir tot het kwetsbare object. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de afstanden aanzienlijk kleiner zijn geworden. De afstand van 110 meter in het vorige voorbeeld, is met 63,6% gedaald.

Tevens is er in 1988 nog een apart besluit voor LPG tankstations opgericht, namelijk het besluit LPG tankstations milieubeheer. Ook is er een PGS voor LPG tankstations opgesteld, namelijk PGS 16. In de PGS wordt echter ook verwezen naar het Bevi voor externe veiligheidsafstanden.

LNG is ten opzichte van LPG veiliger, omdat LNG lichter is dan lucht. Door de omgevingswarmte verdampt LNG snel waardoor er geen plas vormt. Zodra LNG verdampt stijgt de aardgaswolk langzaam op. Zie ook het vergelijkende overzicht in tabel 1 op pagina 13. Er moet precies de juiste samenstelling van LNG en zuurstof zijn, wil er een brand/explosie ontstaan. Wanneer LPG vrijkomt zal er eerst een vloeistofplas vormen en van daaruit zal dit overgaan in de gasfase. Dit gas is zwaarder dan lucht en zal zich daarom over de grond verspreiden. Indien er in de omgeving van mogelijke bronnen laaggelegen ruimten bevinden, zoals kelders, riolen en dergelijke, en het gas daarin terecht komt, kunnen explosieve atmosferen ontstaan. De effectafstanden voor een gaswolkbrand zijn voor LPG en CNG vergelijkbaar.

De stelling die Italië heeft dat LPG gevaarlijker is dan LNG, is op basis van de stoffeigenschappen. Het verschil zit echter in de verladings en de totstandkoming van veiligheidsafstanden. Een LNG-tankstation heeft veel meer verladings dan een LPG station omdat de doorzet groter is en de aanvoer met tankwagens van gelijke grootte geschiedt. Het risico dat er een lekkage optreedt is dan ook groter bij LNG. Tevens heeft LNG een andere druk en temperatuur. Nederland is dan ook van mening dat het te makkelijk is om deze afstanden klakkeloos over te nemen. De Nederlandse veiligheidsafstanden zijn gebaseerd op risico's. Naast de effecten wordt ook rekening gehouden met de kans dat zo'n dergelijk effect optreedt. Wel is de rekenmethodiek van LPG geschikt voor LNG. LNG-tankstations kunnen net zoals LPG-tankstations opgenomen worden in het Bevi en Revi.

#### 4.2.2 CNG

CNG is net als LNG een aardgas, CNG is echter niet vloeibaar of koud maar staat onder hoge druk. Het bedrijf CNG Net heeft op dit moment 46 CNG tankstations gerealiseerd. Dit aantal zal in de loop der jaren nog groeien. De veiligheidsafstanden voor CNG waren zo klein, dat CNG is opgenomen in het activiteitenbesluit (ook wel Barim genoemd). In de onderstaande tabel zijn deze afstanden weergegeven. Deze afstanden zijn een stuk kleiner dan de afstanden voor LPG. LNG zal waarschijnlijk ergens tussen deze twee afstanden in komen liggen. LNG is een stuk "gevaarlijker" dan CNG omdat LNG een cryogene vloeistof is. Er is voor CNG-tankstations ook een PGS opgesteld, PGS 25: Aardgas afleverinstallaties voor motorvoertuigen. Hierin staat nog extra beschreven dat wanneer er een CNG bufferopslag is met een waterinhoud groter dan 10m<sup>3</sup>, er een aanvullende risico inventarisatie uitgevoerd moet worden. Zie ook de onderstaande tabel.

Onderdeel	Externe veiligheidsafstand tot (beperkt) kwetsbare objecten
CNG Bufferopslag	Waterinhoud < 3m <sup>3</sup> : <b>10 m</b> 3 ≤ waterinhoud ≤ 5 m <sup>3</sup> : <b>15 m</b> 5 < waterinhoud ≤ 10 m <sup>3</sup> : <b>20 m</b> (Barim) Waterinhoud > 10 m <sup>3</sup> : aanvullende risico-inventarisatie (PGS25)
CNG Afleverzuil	t/m 300 personenauto's per etmaal: <b>10 m</b> meer dan 300 personenauto's per etmaal: <b>15 m</b> meer dan 100 autobussen per etmaal: <b>20 m</b>

Tabel 7: CNG externe veiligheidsafstanden

Er wordt onderscheid gemaakt tussen de twee belangrijkste en meest risicovolle onderdelen van een CNG-tankstation, namelijk de bufferopslag en het afleverzuil.

Zoals eerder te lezen was is Zweden op dit moment bezig met het opstellen van een document wat moet helpen bij de aanvraag van een vergunning voor de bouw van een LNG station. De afstanden die in het huidige CNG document staan zijn niet te vergelijken met de afstanden in Nederland.

Zo wordt er in Nederland een maximale afstand van 20 meter gehanteerd, terwijl dit in Zweden 100 meter is. Aangezien LNG meer risico's met zich mee brengt dan CNG, zullen deze afstanden alleen maar groter worden.

#### 4.2.3 *Conclusie*

De Nederlandse wet- en regelgeving voor externe veiligheid is gebaseerd op risico's en niet alleen op effecten, zoals in veel andere Europese landen. Dit geeft voor de veiligheidsafstanden van LNG, LPG en CNG een gedifferentieerd beeld. Voor LNG en LPG pakt deze Nederlandse aanpak strenger uit, voor CNG juist minder streng. Het RIVM zal dan ook nooit klakkeloos afstanden overnemen. LPG heeft echter wel wat overeenkomsten met LNG. Door de hoge verladingsfrequentie zullen de veiligheidsafstanden voor LNG-tankstations waarschijnlijk groter zijn dan van LPG-tankstations. De afstanden van CNG zijn echter veel te klein en totaal niet vergelijkbaar met LNG. De rekenmethodiek die voor LPG gebruikt is kan echter wel toegepast worden voor de op te stellen rekenmethodiek van LNG. Ook zullen LNG-tankstations hoogstwaarschijnlijk opgenomen worden in het Bevi en Revi, en er wordt een PGS richtlijn opgesteld. Deze PGS richtlijn wordt op dit moment al opgesteld. Wanneer LNG-tankstations worden opgenomen in het Bevi en Revi is nog onbekend.

## 5 Data analyse

---

In hoofdstuk 4 is veel informatie verzameld. Uit al deze informatie moet de belangrijkste informatie gezuiverd worden. Hiervoor vindt er een data analyse plaats. Voor de data analyse wordt er gebruik gemaakt van de gefundeerde theoriebenadering (grounded theory)<sup>34</sup>. Deze theorie is in de jaren zestig van de vorige eeuw ontwikkeld door de sociologen Strauss & Glaser (1967). Door middel van verschillende coderingen komt in paragraaf 5.4 de belangrijkste informatie naar voren.

### 5.1 Open coderen

In het vorige hoofdstuk is er structuur aangebracht in de ruwe gegevens die zijn ontvangen uit de verschillende landen. De volgende stap is dan ook datareductie. Het resultaat van de open codering is dan ook in de volgende tabel te zien.

Geen specifieke regelgeving	Vergelijk LPG afstanden
ISO norm LNG-tankstations	Geen specifieke regelgeving
VLAREM	Stellen eigen richtlijn op
PGS33	EN 13645
Geen terminal, dus geen tankstations, dus geen regelgeving	Eigen richtlijn opgesteld
ISO 16924	NFPA 52
DIN EN 13645	NFPA 59A
DIN EN 1160	Geen specifieke regelgeving
DVGW 651	ISO norm LNG-tankstations
TRBS 3151	TS EN 13458
Geen specifieke wet- en regelgeving	Eigen richtlijn opgesteld
NFPA 59A	NFPA 59A
EN 1473	BS EN 13645
Gebruik CNG afstanden	

Tabel 8: Resultaat open codering

### 5.2 Samenvoegen synoniemen

Nu we weten welke onderwerpen naar voren zijn gekomen, is het tijd de gelijke labels samen te voegen. Door middel van kruisjes is aangegeven hoe vaak ze genoemd worden.

Geen specifieke regelgeving xxxxx	Vergelijk LPG afstanden
Wacht op ISO norm 16924 xxx	EN 13645 xxx
Gebruik NFPA 52 xx	EN 1160
Gebruik NFPA 59A xxx	DVGW 651
Bezig opstellen richtlijn	TRBS 3151
Richtlijn opgesteld xx	EN 1473
VLAREM	EN 13458
PGS33	
Gebruik CNG afstanden	

Tabel 9: Resultaat open codering van samenvoegen synoniemen



### 5.3 Axiaal coderen

Er zijn nu nog maar een aantal labels over. Deze labels worden vervolgens onderverdeeld in categorieën. Sommige labels kunnen namelijk verwant zijn. Dit proces heet axiaal coderen. Het resultaat is in de tabel hieronder te vinden.

<b>EN Normen</b> EN 13645 xxx EN 1160 EN 1473 EN 13458	<b>Overige wetten/normen/richtlijnen</b> DVGW 651 TRBS 3151 VLAREM PGS 33
<b>NFPA codes</b> NFPA 52 xx NFPA 59A xxx	<b>Huidige situatie</b> Geen specifieke regelgeving xxxxx Bezig opstellen richtlijn Eigen richtlijn opgesteld xx Wacht op ISO norm 16924 xxx
<b>Andere methoden</b> Gebruik CNG afstanden Vergelijk LPG afstanden	

Tabel 10: Axiaal coderen

### 5.4 Selectief coderen

De laatste stap in de gefundeerde theoriebenadering is selectief coderen. Met de onderzoeksvraag in gedachten worden de belangrijkste punten er selectief uitgehaald, om dit vervolgens weer in een tabel te zetten.

<b>Specifieke LNG veiligheidswet- en regelgeving</b> Geen specifieke regelgeving Wacht op ISO norm 16924 Eigen richtlijn opgesteld Bezig met opstellen richtlijn	<b>Gebruik van richtlijn / norm</b> NFPA codes 52 en 59A EN 13645
--	---

Tabel 11: Selectieve codering

### 5.5 Conclusie

Er is op dit moment nog geen specifiek opgestelde veiligheidswet- en regelgeving voor LNG-tankstations beschikbaar. De meeste landen wachten de ISO norm 16924; Liquefied natural gas (LNG) vehicle filling stations af. Landen waarin al wel LNG-tankstations gerealiseerd worden en daarin een concurrerende positie willen houden, Zweden en Italië, zijn bezig met het opstellen van eigen richtlijnen die vermoedelijk eind 2012 beschikbaar zijn. De andere landen gebruiken de richtlijnen van de Amerikaanse brandweer:

- NFPA 52 Vehicular Gaseous Fuel Systems Code en;
- NFPA 59A Standard for the production, storage and handling of Liquefied Natural Gas (LNG).

Ook de Europese norm 13645; Installations and equipment for Liquefied Natural Gas - design of Onshore Installations with a Storage Capacity between 5 and 200 t wordt vaak gebruikt.

*Er is nu bekend hoe andere landen de veiligheidswet- en regelgeving van LNG-tankstations gereguleerd hebben. Het is nu van belang te onderzoeken hoe een wet tot stand komt mocht er een nieuwe wet gevormd worden en wie de belanghebbenden van het LNG-beleid zijn. Dit geeft een beeld van alle stakeholders die wachten op het LNG-beleid en het belang van deze stakeholders.*

### 6.1 Totstandkoming van een wet

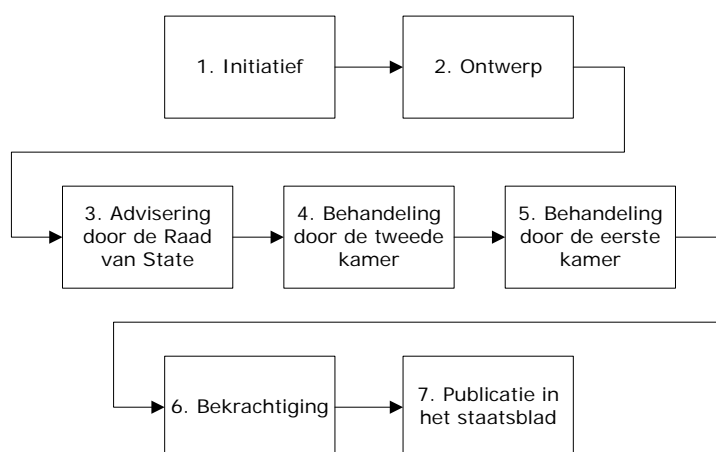
De meeste wetten worden gemaakt omdat er een probleem is dat om een oplossing van de overheid vraagt. Allerlei personen en instanties kunnen ertoe bijdragen dat een onderwerp zoals dat heet "op de politieke agenda wordt geplaatst". Bijvoorbeeld politieke partijen, burgers, belangengroepen, media, deskundigen binnen of buiten de overheid, alsmede de bewindslieden zelf. In de volgende paragraaf zal dan ook een analyse over de belanghebbenden plaatsvinden.

De totstandkoming van een wet doorloopt een aantal, elkaar soms overlappende, stappen. Achtereenvolgens zijn zeven stadia te onderscheiden:

1. Initiatief. De minister van Infrastructuur en Milieu zou een brief moeten schrijven naar de Tweede kamer. Dit proces moet doorlopen worden wanneer er een aparte wet voor LNG-tankstations tot stand moet komen.
2. Ontwerp. Hierbij geeft de minister in een wetsvoorstel aan waarom hij het desbetreffende voorstel indient en wat de gevolgen zijn.
3. Advisering door de Raad van State. De Raad van State leest het ontwerp en komt met een advies naar de tweede kamer. De minister heeft dan tevens de kans om eventueel commentaar op dit advies te geven.
4. Behandeling door de Tweede Kamer. Wetsontwerpen worden in eerste instantie door een kamercommissie behandeld. De commissie brengt een verslag uit, waar de regering op reageert in de vorm van een Nota naar aanleiding van het verslag. De oppositie gaat een debat aan en uiteindelijk wordt het wetsvoorstel wel of niet aangenomen. Als het wetsvoorstel aangenomen wordt gaat het door naar de eerste kamer.
5. Behandeling door de Eerste Kamer. Ook in de Eerste Kamer wordt het wetsvoorstel door een vaste commissie bekeken. De minister kan weer reageren met een Memorie van antwoord. De Eerste Kamer kan met of zonder stemming het wetsvoorstel aannemen.
6. Bekrachtiging. Volgens de Grondwet wordt een voorstel wet, zodra het door de Staten-Generaal is aangenomen 'en door de Koning is bekrachtigd'. De koninklijke bekrachtiging vindt plaats onder verantwoordelijkheid van de betrokken minister, die het aangenomen voorstel meeondertekent ofwel contrasigneert. Als zowel Koningin Beatrix als de verantwoordelijke minister tekent is de wet van kracht gegaan.

7. Publicatie in het Staatsblad. Het ministerie van Justitie is verantwoordelijk voor de plaatsing van een wet in het Staatsblad. Hierin zal dan ook geschreven worden dat LNG is opgenomen in het Bevi en Revi.<sup>35</sup>

In het onderstaande figuur zijn deze stappen in volgorde weergegeven.



*Figuur 10: Totstandkoming van een Wet*

Als Bevi gewijzigd moet worden omdat LNG-tankstations daarin opgenomen moeten worden, dan hoeft dit proces niet helemaal doorlopen te worden. Er is in Bevi namelijk een mogelijkheid om dat via een ministeriële regeling te doen. In dit geval kan de minister zelf het Bevi wijzigen.

### 6.1.1 *Uitvoering van beleid*

Wetten regelen vaak alleen de hoofdlijnen van een bepaald onderwerp. In de wet wordt dan aangegeven dat bepaalde details in uitvoeringsregelingen kunnen worden uitgewerkt. Deze uitvoeringsregelingen zijn net als wetten 'algemeen verbindende voorschriften'. Ze zijn alleen niet onderworpen aan goedkeuring door het parlement.

Er zijn verschillende soorten uitvoeringsregelingen. De wet kan aangeven dat een uitvoeringsregeling door de regering moet worden vastgesteld. Een dergelijke regeling heet een 'algemene maatregel van bestuur' en is een koninklijk besluit dat door de Koningin en één of meer bewindspersonen moet worden ondertekend. De wet kan ook aangeven dat de uitvoeringsregeling door de minister kan worden vastgesteld. In dat geval is sprake van een 'ministeriële regeling'. Ten slotte kan het maken van uitvoeringsregelingen ook worden opgedragen aan bepaalde overheidsfunctionarissen. Uitvoeringsregelingen mogen alleen worden vastgesteld voor zover de wet daarvoor toestemming verleent.

De genoemde regelingen kunnen allerlei bevoegdheden bevatten, bijvoorbeeld om vergunningen te verlenen of subsidies te verstrekken. De regels laten vaak een zekere ruimte over de wijze van toepassing ('beleidsvrijheid'). Een minister kan schriftelijke aanwijzingen geven over de manier waarop een voorschrift moet worden toegepast. Soms zijn deze beleidsregels (richtlijnen, circulaire) alleen bedoeld als instructies voor ambtenaren, maar in andere gevallen dienen ze ook om het publiek te informeren en worden zij gepubliceerd.

## 6.2 Stakeholder analyse

*Kennis is onmisbaar voor een "goed beleid". Om de vraag te beantwoorden hoe er kennis en beleid beter met elkaar verbonden kan worden, zal er een stakeholder analyse uitgevoerd worden. Wie heeft er belang bij een beleid voor LNG-tankstations?*

Er zijn verschillende manieren om in kaart te brengen wie de stakeholder zijn. Gardner, Rachlin en Sweeny hebben in 1986 een "Macht/Belang matrix" opgesteld. De combinatie van veel macht + veel belang zijn hierbij doorslaggevend. Deze groep wordt ook wel de key players genoemd. Als er bedrijven zijn die veel macht hebben en belang hebben bij de beleid voor LNG-tankstations, dan zouden die spelers mogelijk betrokken moeten worden bij de ontwikkeling van het beleid. Er zijn nog diverse andere methoden ontwikkeld, maar vrijwel steeds spelen de begrippen "macht" en "invloed" daarin een belangrijke rol.

*De stakeholders voor een LNG-tankstation beleid:*



De overheid. Er zijn verschillende ministeries binnen de overheid die baat kunnen hebben bij een LNG-beleid. Denk hierbij aan het ministerie van Infrastructuur en Milieu en het ministerie van Economische zaken, Landbouw en Innovatie. Het ministerie van Economische zaken, Landbouw en Innovatie is voor de invoering van LNG als motorbrandstof, terwijl het ministerie van Infrastructuur en Milieu er tegen is. Er is zo weinig kennis beschikbaar, dat het ministerie eerst ook alle andere alternatieve brandstoffen in kaart wilt brengen. Een alternatieve brandstof wat concurrerend is aan LNG is GTL: Gas-To-Liquid. Bij GTL wordt (aard)gas (of waterstof en CO<sub>2</sub>) vervormd via het Fischer-Tropsch-proces tot diverse vloeistoffen met verschillende verbrandingseigenschappen<sup>36</sup>. De vloeibare brandstof die bij dit proces ontstaat is een stuk schoner bij verbranding, dan traditioneel benzine en diesel. De overheid heeft zelfs al een subsidieregeling gehad voor de aanschaf van LNG vrachtwagens, het is dan ook uitermate interessant dat niet de hele overheid achter de invoering van LNG als motorbrandstof staat.



Initiatiefnemers zoals Ballast Nedam en Rolande LNG. Ballast Nedam is onder de naam LNG24 een eigen LNG infrastructuur aan het aanleggen voor vrachtwagentransport. Dit bedrijf heeft al meerdere aanvragen gedaan om LNG-tankstation te bouwen, maar de bouw wordt telkens vertraagd. De opening van het eerste LNG24 tankstation staat ergens in september gepland. Als er een LNG-beleid is, dan zal de aanvraag van een bouwvergunning vele malen sneller verlopen, waardoor er in kortere tijd meer LNG-tankstations gebouwd kunnen worden. Rolande LNG introduceert het rijden op vloeibaar aardgas (LNG) in het Nederlandse en Europese wegtransport. Zolang het ontbreekt aan tankfaciliteiten zullen de vervoerders niet overstappen op deze schone voertuigbrandstoffen. Door een LNG-beleid zullen er meer tankfaciliteiten komen, waardoor vervoerders wel overstappen op een vrachtwagen die op LNG rijdt. Zo zijn er nog veel meer initiatiefnemers te noemen die wachten op het LNG-beleid.



Andere tankstation leveranciers. In de toekomst zullen waarschijnlijk ook andere tankstation leveranciers, zoals Shell, Esso, Total en BP zich met de LNG infrastructuur gaan bemoeien. Deze bedrijven willen LNG echter op grote schaal toepassen en zullen dit pas gaan doen als LNG als motorbrandstof zichzelf bewezen heeft. Ook zullen er in Nederland andere bedrijven zijn die LNG-tankstations willen gaan openen. Rijngas heeft bijvoorbeeld onlangs besloten om te gaan samenwerken met Chart Ferox, LNG-tankstation ontwikkelaar uit Engeland. Ook zij zullen belang hebben bij een LNG-beleid.



LNG-leveranciers. LNG-leveranciers wachten ook op de komst van een LNG-beleid, zodat de LNG-tankstations gerealiseerd kunnen worden. Deze tankstations kunnen vervolgens voorraad worden door LNG-leveranciers zoals LNGEurope. Zonder LNG-tankstations zijn small scale LNG-leveranciers overbodig.



Transporteurs. Door de nieuwe Euro-6 emissie norm zijn transporteurs genoodzaakt over te gaan op schonere brandstoffen. Een aantal transporteurs zijn/zullen dan ook overgegaan op LNG als motorbrandstof. Alleen wordt het rijden op LNG lastig als er geen LNG-tankstations gerealiseerd zijn.



Stichting LNG TR&D. Stichting LNG TR&D heeft ook belang bij de LNG veiligheidswet- en regelgeving. Terwijl zij verschillende onderzoeken doen, lopen zij telkens tegen het probleem aan dat er geen veiligheidswet- en regelgeving voor LNG-tankstations beschikbaar is. Door de ontbrekende wetgeving, loopt de marktintroductie van LNG achter.

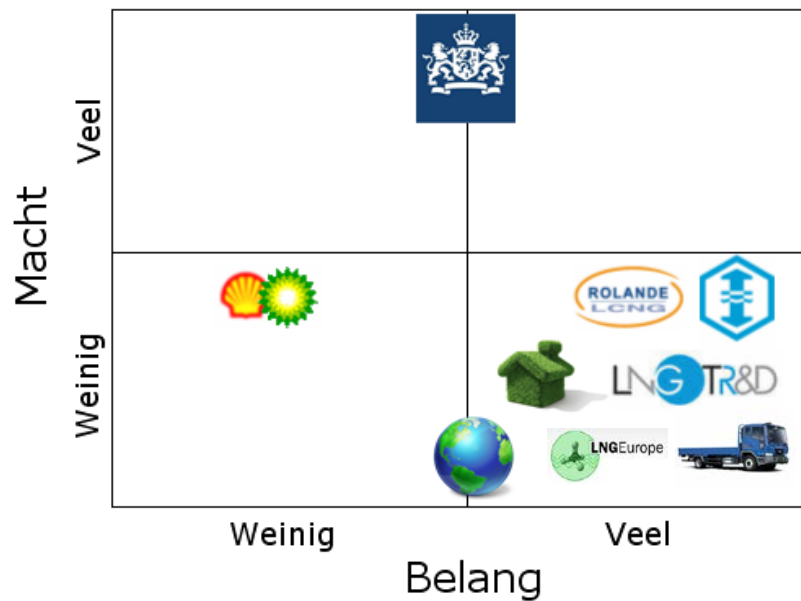


Milieuorganisaties. Deze organisaties houden zich bezig met de natuur en het milieu. LNG heeft veel minder uitstoot van CO<sub>2</sub>, fijnstof en stikstofoxiden en is dus beter voor het milieu. Milieuorganisaties zullen dan ook baat hebben bij LNG. Er zijn echter nog niet veel milieuorganisaties die zich daarover uitgesproken hebben, maar er valt te verwachten dat zij zeker het gebruik van alternatieve duurzame brandstoffen stimuleren.



Het buitenland. Tijdens het onderzoek waren er een aantal bedrijven die aangaven de resultaten van het onderzoek te willen ontvangen, omdat zij ook benieuwd zijn hoe de situatie ervoor staat. Nederland willen de veiligheidswet- en regelgeving van LNG-tankstations uit andere landen gebruiken, terwijl andere landen de veiligheidswet- en regelgeving uit Nederland willen gebruiken.

In het figuur op de volgende pagina zijn al deze stakeholders in een macht/belang matrix geplaatst. Hierin is te zien welke organisaties er weinig/veel macht hebben bij het opstellen van een LNG-beleid en welke organisaties er weinig/veel belang bij hebben.



Figuur 11: Macht/belang matrix

### 6.3 Conclusie

Opvallend is dat de organisaties die het meeste belang hebben bij een LNG-beleid, weinig macht hebben. Doordat deze bedrijven weinig macht hebben kunnen ze er niet voor zorgen dat het LNG-beleid sneller tot stand komt. Deze bedrijven hebben door de jaren heen echter al wel veel kennis verzameld, wat zou kunnen helpen bij het opstellen van het beleid.

De overheid daarentegen heeft veel macht, alleen het belang bij een LNG-beleid is daar minder. Het ene ministerie wil LNG wel invoeren als motorbrandstof en daar is dus een beleid voor nodig, terwijl het andere ministerie liever nog wat onderzoek doet en even afwacht. Het is dan ook van belang dat de neuzen binnen de overheid dezelfde kant op staan en dit uitstralen naar de belanghebbende bedrijven.

*Het doel van dit onderzoek is te inventariseren hoe andere landen de veiligheidswet- en regelgeving van LNG-tankstations gereguleerd hebben, in de hoop het toekomstige beleid in Nederland snel en beter op te kunnen stellen. Aan het einde van dit hoofdstuk zal dan ook antwoord worden gegeven op de hoofdvraag: Wat is de regelgeving op het gebied van LNG als motorbrandstof in verschillende landen en hoe kan het in Nederland toegepast worden?*

### **Nederland loopt voor op de ontwikkelingen in Europa**

In hoofdstuk één is de huidige situatie van LNG als motorbrandstof in Nederland beschreven, in hoofdstuk vier is deze situatie in andere landen beschreven. Het blijkt dat de verwachting die er was, dat andere landen verder zouden zijn met het ontwikkelen van een veiligheidsbeleid voor LNG-tankstations, onjuist is.

Uit het onderzoek blijkt dat Nederland ten opzichte van andere Europese landen voorloopt op de ontwikkelingen om LNG als motorbrandstof voor vrachtwagens te gaan gebruiken. Dit is voornamelijk terug te zien in de veiligheidswet- en regelgeving. Terwijl Nederland zelf de benodigde veiligheidswet- en regelgeving op wilt stellen, wachten veel landen de toekomstige ISO norm 16924 af die op dit moment opgesteld wordt. De behoefte om een concrete infrastructuur aan te leggen zoals die behoefte er in Nederland is, hebben andere landen nog niet.

### **Europese landen waarin LNG-tankstations gerealiseerd worden en daar een concurrerende positie in willen hebben, zoals Zweden en Italië, stellen hun eigen richtlijnen op**

Zoals in hoofdstuk vier te lezen is, zijn Zweden en Italië druk bezig met het opstellen van een richtlijn dat moet helpen bij de aanvraag voor een (bouw)vergunning. Op dit moment worden deze richtlijnen opgesteld, naar verwachting zijn deze documenten aan het einde van 2012 goedgekeurd en beschikbaar. De opmerking hierbij is echter wel dat het om richtlijnen gaat, het wordt voor zover bekend niet opgenomen in de heersende veiligheidswet- en regelgeving. Het is aan het land om te bepalen in welke wet er verwezen wordt naar de richtlijn, zodat de richtlijn een deel uit gaat maken van de wet.

De verwachting is, zoals eerder beschreven in hoofdstuk vier deel twee waarin LNG met LPG en CNG wordt vergeleken, dat de afstanden die Zweden gebruikt te groot en strikt zijn, terwijl de afstanden in Italië te vrijblijvend en daardoor ongeschikt zijn voor gebruik in Nederland. Hierbij kan echter wel vergeleken worden hoe deze veiligheidsafstanden tot stand zijn gekomen, welke maatregelen er genomen zijn en welke scenario's berekend zijn. Wellicht brengt dat andere inzichten.

### **Landen wachten de internationale norm 16924 af of gebruiken EN 13645, NFPA 52 en NFPA 59A**

Tevens is in hoofdstuk vier te lezen dat naast Zweden en Italië, de rest van de landen wachten op de Europese Norm die opgesteld wordt. Ze gebruiken in de tussentijd de NFPA's die in de Verenigde Staten zijn opgesteld of de Europese norm 13645. Dit blijkt ook uit de data analyse in hoofdstuk 5. NFPA 52 en NFPA 59A worden op dit moment het meest gebruikt als richtlijn voor de bouw van een LNG-tankstation. Verschillende landen zeggen dat deze NFPA's zichzelf door de jaren heen bewezen hebben.

### **Veiligheidswet- en regelgeving in Nederland is op basis van een risicoaanpak, terwijl veel andere (Europese) landen hun veiligheidswetgeving opstellen op basis van effecten**

De veiligheidswet- en regelgeving in Nederland is in het algemeen een stuk strikter in de gestelde eisen dan andere Europese landen. Er zijn landen die alleen naar de effecten kijken en zij reguleren de veiligheid via maatregelen die genomen moeten worden. Nederland heeft een risico gebaseerde aanpak; naast de effecten van een incident wordt ook de kans meegenomen waarop zo'n incident kan gebeuren. Door de snelheid waarmee de marktintroductie van LNG in Nederland plaatsvindt, hoopt de overheid versnelt beleid en regelgeving te ontwikkelen

### **Rekenmethodiek van LPG is geschikt voor het ontwikkelen van een rekenmethodiek voor LNG**

In het tweede deel van hoofdstuk vier wordt een vergelijking gemaakt tussen LNG-tankstations en LPG- / CNG-tankstations. LPG is opgenomen in het Bevi met generieke veiligheidsafstanden voor de bepaling van de veiligheidsafstanden van LPG-tankstations. Hiervoor is een standaard rekenmethodiek opgesteld. Deze standaard rekenmethodiek kan als basis dienen van de rekenmethodiek voor LNG-tankstations. Tevens zijn LPG-tankstations opgenomen in het Revi en er is een aparte PGS richtlijn voor opgesteld, PGS 16. LNG-tankstations zullen ook als nieuwe categorie opgenomen worden in het Bevi. De huidige methodiek voor LPG is dan ook geschikt voor de te ontwikkelen methodiek van LNG.

### **Organisaties met belang bij een LNG-beleid hebben weinig macht**

In hoofdstuk zes is een stakeholder analyse uitgevoerd. Hieruit blijkt dat er een aantal organisaties zijn die veel belang hebben bij een LNG-beleid. Deze organisaties hebben echter weinig invloed bij het laten opstellen van het beleid. Deze bedrijven beschikken echter wel over informatie waar de overheid wellicht geen zicht op heeft. Zolang de overheid geen actie onderneemt, blijft het beleid een "toekomstig" beleid. De overheid (de betrokken beleidsministeries) hebben nog geen eenduidig standpunt ingenomen ten aanzien van de toepassing van LNG als alternatieve motorbrandstof. De overheid heeft bijvoorbeeld de aanschaf van een vrachtwagen die op LNG rijdt wel gesubsidieerd, maar veiligheidswet- en regelgeving blijft uit. Dit geeft de bedrijven die LNG als motorbrandstof willen gebruiken een tegenstrijdig beeld.

#### **7.1.1** *Aanbevelingen*

### **Vergelijk de Nederlandse veiligheidsafstanden met de veiligheidsafstanden die in Zweden en Italië worden ontwikkeld**

De externe veiligheidsafstanden voor LNG-tankstations die in de Zweedse en Italiaanse documenten opgenomen worden, zullen hoogstwaarschijnlijk anders zijn dan de afstanden die Nederland voor ogen heeft. Het kan echter wel leerzaam zijn om te kijken hoe de landen aan die veiligheidsafstanden zijn gekomen. Eind 2012 zijn beide documenten naar verwachting goedgekeurd en verschenen.



### **Neem NFPA 52 en NFPA 59A mee in de op te stellen veiligheidswet- en regelgeving**

Meerdere organisaties geven aan dat NFPA 52 en NFPA 59A zichzelf bewezen hebben en goed gebruikt kunnen worden als richtlijn voor de veiligheidseisen. In de PGS 33 die op dit moment opgesteld wordt zouden deze NFPA's dan ook goed meegenomen kunnen worden. Deze NFPA richtlijnen zijn de enige documenten die op dit moment al beschikbaar zijn. Door deze NFPA's te gebruiken kan de PGS 33 mogelijk beter opgesteld worden.

### **Laat eventueel een vervolgonderzoek plaatsvinden**

Er zijn nog geen resultaten uit Frankrijk. Deze resultaten kunnen wellicht een toevoeging geven aan het op te stellen beleid van LNG-tankstations. De organisatie AENOR in Spanje heeft aangegeven meer informatie te hebben en te willen helpen bij het opstellen van de veiligheidswet- en regelgeving tegen betaling. Als het CEV daar interesse in heeft, dan zou er contact opgenomen kunnen worden met AENOR om een offerte aan te vragen en kort te sluiten wat ze aan elkaar kunnen hebben.

### **Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu moet een ketenstudie laten uitvoeren**

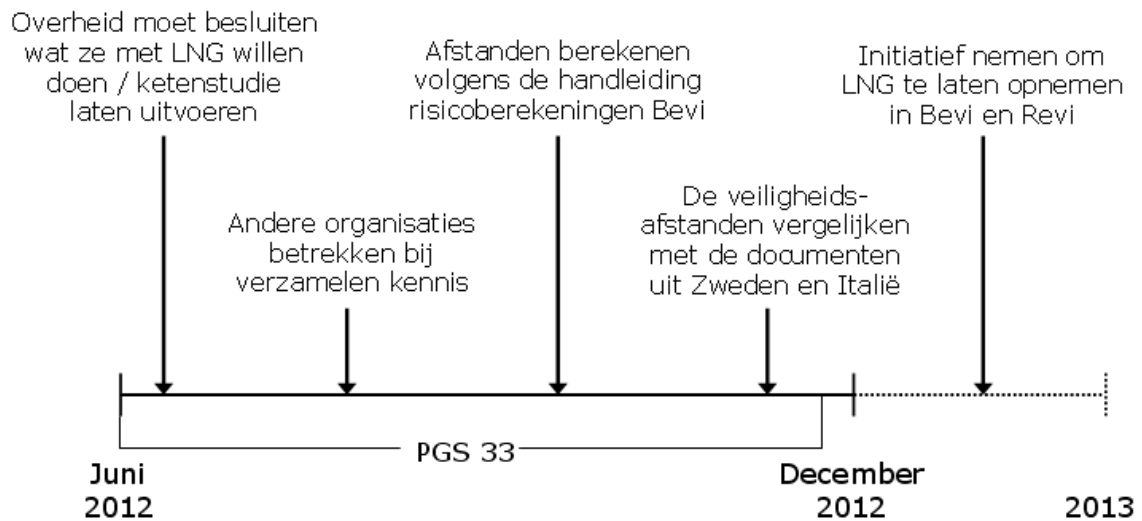
Een ketenstudie voor LNG kan veel nieuwe informatie opleveren. Er ontbreekt soms benodigde informatie om de juiste conclusies te kunnen trekken. Uit een ketenstudie zal onder andere blijken welke punten in de keten het gevaarlijkst zijn en welke maatregelen genomen kunnen worden. Deze maatregelen kunnen ervoor zorgen dat de veiligheidsafstanden kleiner worden. Deze studie zal wel spoedig uitgevoerd moeten worden, omdat de belanghebbenden op de veiligheidswet- en regelgeving wachten.

### **De overheid moet een eenduidig standpunt aannemen ten aanzien van de toepassing van LNG als alternatieve motorbrandstof**

Het ene ministerie is voor de invoering van LNG als alternatieve motorbrandstof terwijl het andere ministerie tegen is. Zolang zij niet op een lijn zitten zal het op te stellen beleid uitblijven. De overheid zal dan ook een beslissing moeten nemen over het wel of niet ondersteunen van LNG als motorbrandstof. Tevens zal de overheid beter moeten luisteren naar de belanghebbenden van een LNG-beleid. Er zijn partijen die LNG als motorbrandstof willen introduceren en zelfs al vrachtwagens hebben aangeschaft, maar zonder LNG-tankstations zijn deze lastig in te zetten.

In de afbeelding op de volgende pagina wordt duidelijk gemaakt wat het Centrum Externe Veiligheid moet doen om te zorgen dat er uiteindelijk veiligheidswet- en regelgeving voor LNG-tankstations bestaat. Zo moet het CEV ervoor zorgen dat de overheid een besluit neemt over het wel of niet stimuleren van LNG als alternatieve motorbrandstof. Ook moeten zij ervoor zorgen dat het ministerie van IenM een ketenstudie gaat uitvoeren.

Daarnaast zouden andere organisaties betrokken kunnen worden bij het verzamelen van kennis dat gebruikt kan worden de PGS 33 op te stekken. De afstanden moeten vervolgens berekend worden op de manier dat het CEV gewend is, terwijl er gebruik gemaakt wordt van de huidige LPG rekenmethodiek. Deze afstanden kunnen wellicht verkleind worden aan de hand van de ketenstudie. Vervolgens kunnen deze veiligheidsafstanden vergeleken worden met de veiligheidsafstanden die Italië en Zweden heeft opgesteld. Hierna kan het CEV het initiatief nemen om het ministerie te stimuleren om LNG-tankstations als categorie op te laten nemen in het Bevi en Revi.



*Figuur 12: Tijdlijn met de te maken stappen voor het Centrum Externe Veiligheid*

### 7.1.2 Discussie

#### **Niet alle spelers in een land zijn meegenomen**

Het was niet mogelijk om in dit onderzoek alle belangrijke spelers mee te nemen, zoals overheidsinstanties en alle LNG-tankstation ontwikkelaars. Het kan zo zijn dat de huidige situatie afwijkt van de beschrijving in dit rapport, ook al is er geprobeerd een zo'n goed mogelijk beeld van de realiteit weer te geven. De belangrijkste spelers, die bijvoorbeeld deelnemen in de ISO werkgroep, zijn wel zo veel mogelijk benaderd.

## Lijst van afkortingen

---

Barim	Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer
Bevi	Besluit externe veiligheid inrichtingen
BRZO	Besluit Risico's Zware Ongevallen
BS	British Standard
CEV	Centrum Externe Veiligheid
CNG	Compressed Natural Gas
CO <sub>2</sub>	Molecuulformule van koolstofdioxide
DIN	Deutsches Institut for Normung
EN	Europese Norm
Gate	Gas access to Europe
GTL	Gas to Liquid
H-gas	Hoogcalorisch gas
HSE	Health and Safety Executive
IenM	Ministerie van Infrastructuur en Milieu
INERIS	Institut National de l'EnviRonnement industriel et des riSques
ISO	Internationale Organisatie voor Standaardisatie
KVGB	Koninklijke Vereniging van Belgische Gasvaklieden
LNE	Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
LNG	Liquefied Natural Gas
LPG	Liquefied Petroleum Gas
NEN	Nederlands Normalisatie-instituut
NFPA	National Fire Protection Agency
NO <sub>x</sub>	Molecuulformule van stikstofoxiden
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries
PGS	Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen
PM <sub>10</sub>	Particulate matter, deeltjes met een aerodynamische diameter kleiner dan 10 micrometer
QRA	Quantitive Risk Assessment
Revi	Regeling externe veiligheid inrichtingen
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Safeti	Software for the Assessment of Fire, Explosion and Toxic Impacts
TNO	Nederlandse Organisatie voor Toegepast natuurwetenschappelijk Onderzoek
TSE	Turkish Standards Institution
VLAREM	Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning
VVD	Volkspartij voor Vrijheid en Democratie
Wm	Wet milieubeheer

## Literatuurlijst

---

Baarda, B. (2009) Dit is onderzoek! Handleiding voor kwantitatief en kwalitatief onderzoek.  
Noordhoff Uitgevers. ISBN: 978-90-017-1386-7

Bevolkingsdichtheid (2009) Website: [www.wikipedia.nl](http://www.wikipedia.nl)

Janssen, P. (2006) Projectmanagement volgens Prince2.

Pearson Education Benelux Amsterdam. ISBN: 978-90-430-1244-7

Kindt, M.R.J. (2012) Alternatieve brandstoffen. Gat in de markt of verre toekomstmuziek?

ING Sectormanagement Transport & Logistiek

Wetten. Website: [www.wetten.nl](http://www.wetten.nl)

<sup>1</sup> Uitleg subsidieprogramma "Truck van de toekomst". Website:

<http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/truck-van-de-toekomst> Geraadpleegd op 13.02.2012

<sup>2</sup> Rapport commissie Oosting vuurwerkcramp. Website:

<https://www.loket.enschede.nl/images/p1412/rapport/Eindrapport%20Commissie%20Oosting%20compleet.pdf> Geraadpleegd op 02.05.2012

<sup>3</sup> Missie RIVM. Website: [http://insite.rivm.nl/organisatie/rivm/missie\\_rivm.jsp](http://insite.rivm.nl/organisatie/rivm/missie_rivm.jsp) Geraadpleegd op 06.02.2012

<sup>4</sup> Taken RIVM. Website: [http://www.rivm.nl/RIVM/Wat\\_wij\\_doen/Taken](http://www.rivm.nl/RIVM/Wat_wij_doen/Taken) Geraadpleegd op 02.05.2012

<sup>5</sup> Inventarisatie gevolgen transitie nieuw aardgas voor H-aardgas. Website:

<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/06/14/inventarisatie-gevolgen-transitie-nieuw-aardgas-voor-h-gas-gebruikers.html> Geraadpleegd op 02.05.12

<sup>6</sup> Voor- en nadelen van LNG. Website: <http://www.lng24.com/nl/over-lng/voordelen-van-lng/> Geraadpleegd op 10.03.12

<sup>7</sup> Alternatieve brandstoffen. Gat in de markt of verre toekomstmuziek? ING Sectormanagement Transport & Logistiek. Bladzijde 6, geraadpleegd op 23.05.2012

<sup>8</sup> Alternatieven van LNG. Website: <http://www.lng24.com/nl/over-lng/wat-is-lng/> Geraadpleegd op 20.02.12

<sup>9</sup> Fysische eigenschappen komen uit de Chemiekaarten. Geraadpleegd op 03.05.2012

<sup>10</sup> LNG in het algemeen. Website: <http://www.lng24.com/> Geraadpleegd op 20.02.2012

<sup>11</sup> 4Gas ziet af van LNG terminal op Maasvlakte. Website: <http://fd.nl/Archief/2010/03/02/4gas-ziet-af-van-lng-terminal-op-maasvlakte> Geraadpleegd op 29.02.2012

<sup>12</sup> Eemshaven. Website: <http://www.nuzakelijk.nl/algemeen/2323969/komst-lng-terminal-eemshaven-van-baan.html> Geraadpleegd op 29.02.2012

<sup>13</sup> Agentschap NL "Truck van de Toekomst". Website: <http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/truck-van-de-toekomst> Geraadpleegd op 08.03.2012

<sup>14</sup> Euro 6 emissienorm. Website:

[http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/air\\_pollution/l28186\\_nl.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/air_pollution/l28186_nl.htm) Geraadpleegd op 09.03.2012

<sup>15</sup> LNG TR&D. Website: <http://www.lngtrend.eu/> Geraadpleegd op 10.03.2012

<sup>16</sup> PGS, 2011. Website: <http://www.infomil.nl/onderwerpen/hinder-gezondheid/veiligheid/> Geraadpleegd op 14.03.2012

<sup>17</sup> Voor uitgebreidere informatie over een QRA, zie de website:

[http://www.rivm.nl/Bibliotheek/Algemeen\\_Actueel/veelgestelde\\_vragen/Milieu\\_Leefomgeving/Wat\\_is\\_en\\_QRA](http://www.rivm.nl/Bibliotheek/Algemeen_Actueel/veelgestelde_vragen/Milieu_Leefomgeving/Wat_is_en_QRA)

<sup>18</sup> Bijeenkomst van LNG TR&D. Gevolgd op 02.04.2012 te Groningen

<sup>19</sup> Deens Maritiem Onderzoek. <http://dma.dk/themes/LNGinfrastructureproject/Sider/News.aspx> Geraadpleegd op 13.04.12

<sup>20</sup> Vanlancker, K. Werkzaam bij KVBG. Email op 06.04.2012

<sup>21</sup> Balas, P. Werkzaam bij LNE in België. Email op 21.03.2012

- <sup>22</sup> Klaas, U. Werkzaam bij DIN. Email op 26.03.2012
- <sup>23</sup> Suárez, A.A. Werkzaam bij CNE. Email op 29.03.2012
- <sup>24</sup> Mariana, F. Werkzaam bij Eni. Email op 09.05.2012
- <sup>25</sup> Pegorari, D. Werkzaam bij Vanzetti Engineering. Email op 19.04.2012
- <sup>26</sup> Jarlsby, E. Werkzaam bij Erik Jarlsby. Email op 26.03.2012
- <sup>27</sup> Berggren, A. Werkzaam bij Fordonsgas Sverige. Email op 19.03.2012
- <sup>28</sup> Hanson, M. Werkzaam bij Swedish Energy Gas Association. Email op 10.04.2012
- <sup>29</sup> Scandpower. Website: <http://www.scandpower.com/> Geraadpleegd op 10.04.2012
- <sup>30</sup> James, R. Werkzaam bij Chive. Email op 16.03.2012
- <sup>31</sup> Eaves, M. Werkzaam bij Clean Energy Fuels. Email op 16.03.2012
- <sup>32</sup> Okucu, I. Werkzaam bij Aygasdg. Email op 18.04.2012
- <sup>33</sup> LPG stations in Nederland. Website: <http://lpg-stations.lpginfosite.nl/lpg-nederland/> Geraadpleegd op 24.04.12
- <sup>34</sup> Grounded Theory. Glaser & Strauss (1967) Website: [www.groundedtheory.org](http://www.groundedtheory.org) Geraadpleegd op 27.03.2012
- <sup>35</sup> Totstandkoming van een wet. Website: <http://www.overheid.nl/zowerktdeoverheid/watdoetdeoverheid/hoekomteenwettotstand#par2> Geraadpleegd op 16.05.2012
- <sup>36</sup> Uitleg GNL. Website: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Fischer-Tropschbrandstoffen> Geraadpleegd op 23.05.2012

## Bijlagen

### Bijlage 1: Veiligheidswet en regelgeving in Nederland

#### Beleid

- 0.1 *Nationaal Milieubeleidsplan 4 (NMP4)*

Het Nationaal Milieubeleidsplan 4 (NMP4) is het vierde strategische milieubeleidsplan van de nationale overheid. De aandacht van dit milieubeleidsplan gaat hoofdzakelijk uit naar de duurzaamheid van de samenleving.
- 0.2 *Nota Ruimte*

In de Nota Ruimte staat waar de overheid woningbouw wil stimuleren en in welke gebieden er niet of beperkt wordt gebouwd. Denk daarbij aan nationaal landschap de Veluwe of de rijksbufferzones. Rijksbufferzones zijn gebieden waarin niet mag worden gebouwd, om zo de groei van steden in goede banen te leiden. Ook is in de nota beschreven welke ontwikkelingen de overheid op welke locaties wil stimuleren.
- 0.3 *Nota Risico Normering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (RNVGS)*

In de Nota RNVGS is vastgelegd dat de risicobenadering bij de besluitvorming voor het vervoer van gevaarlijke stoffen zal worden toegepast. Voorts zijn daarbij de aan te houden normen voor het zogenaamde individuele risico en het groepsrisico opgenomen.
- 0.4 *Nota Mobiliteit*

De Nota Ruimte schetst de ruimtelijke strategie om te komen tot een sterke economie, een veilige samenleving, een goed leefmilieu en aantrekkelijk land. De samenhang tussen ruimte, verkeer en vervoer en economie wordt op ieder niveau (gemeentelijk, regionaal en nationaal) vergroot.

#### Wet

- 1.1 *Arbodsomstandighedenwet (Arbowet)*

De Arbowet vormt de basis van de arbowetgeving. Hierin staan de algemene bepalingen die gelden voor alle plekken waar arbeid wordt verricht (dus ook voor verenigingen en stichtingen).
- 1.2 *Wet milieubeheer (Wm)*

De Wet milieubeheer (Wm) is de belangrijkste milieuwet in Nederland. Deze wet bepaalt welk wettelijk gereedschap kan worden ingezet om het milieu te beschermen. Denk hierbij aan milieuplannen en milieuprogramma's, milieu kwaliteitseisen, vergunningen, algemene regels en handhaving.
- 1.3 *Wet ruimtelijke ordening (Wro)*

De Wet ruimtelijke ordening is een wet die regelt hoe ruimtelijke plannen in Nederland tot stand komen en gewijzigd worden. Deze wet bepaalt de taken van de overheid en de rechten en plichten van burgers, bedrijven en instellingen.
- 1.4 *Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)*

De Wabo integreert een groot aantal vergunningen, ontheffingen en meldingen tot één omgevingsvergunning.

- 1.5 *Wet vervoer gevaarlijke stoffen (Wvgs)*  
De Wvgs bestaat om de veiligheid van mensen, dieren en de omgeving te garanderen bij het vervoer van gevaarlijke stoffen. Het gaat hierbij om het voorkomen van schade en hinder als gevolg van dit vervoer.

## **Besluit**

- 2.1 *Arbeidsomstandighedenbesluit (Arbobesluit)*  
Het Arbobesluit is een uitwerking van de Arbowet. Hierin staan de regels waar zowel werkgever als werknemer zich aan moeten houden om arbeidsrisico's tegen te gaan. Deze regels zijn verplicht. Er staan ook afwijkende en aanvullende regels in voor een aantal sectoren en categorieën werknemers.
- 2.2 *Besluit risico's zware ongevallen (Brzo)*  
Het BRZO integreert wet- en regelgeving op het gebied van arbeidsveiligheid, externe veiligheid en rampbestrijding in één juridisch kader. Het BRZO stelt eisen aan risicovolle bedrijven en daarnaast wordt in het besluit de wijze waarop de overheid daarop moet toezien geregeld.
- 2.3 *Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi)*  
Het Bevi legt veiligheidsnormen op aan bedrijven die een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein. Het gaat daarbij onder meer om bedrijven die onder het BRZO vallen, LPG-tankstations, opslagplaatsen (PGS), ammoniakkoelinstallaties en spoorwegemplacements. Het besluit bevat eisen voor het plaatsgebonden risico en regels voor het groepsrisico.
- 2.4 *Besluit transport externe veiligheid (Btev)*  
In 2012 treedt het Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev) in werking. Hierin staan regels op het gebied van externe veiligheid voor de ruimtelijke inrichting rond wegen, waterwegen en spoorwegen met vervoer van gevaarlijke stoffen.
- 2.5 *Besluit omgevingsrecht (Bor)*  
Het Besluit omgevingsrecht is een inhoudelijke uitwerking van de Wabo. Het bevat bijvoorbeeld een opsomming van de categorieën inrichtingen waarvoor een omgevingsvergunning verplicht is, regels over het indienen van een aanvraag om vergunning en regels over het handavingsprogramma dat gemeente, provincie en rijk moeten opstellen.
- 2.6 *Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Barim)*  
Barim wordt ook wel Activiteitenbesluit genoemd. Het Activiteitenbesluit bevat algemene milieuregels voor bedrijven. Bedrijven die vallen onder het regime van het Activiteitenbesluit hebben vaak geen vergunning voor het oprichten of veranderen van een milieu-inrichting nodig.
- 2.7 *Besluit vervoer gevaarlijke stoffen (Bvgs)*  
Alle internationale regelgeving voor het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt in de Nederlandse regelgeving geïmplementeerd door het Besluit vervoer gevaarlijke stoffen.

## **Regeling**

- 3.1 *Arbeidsomstandighedenregeling (Arboregeling)*  
De Arboregeling is weer een verdere uitwerking van het Arbobesluit. Het gaat hierbij om concrete voorschriften, zoals de eisen waar arbeidsmiddelen aan moeten voldoen of hoe een arbodienst zijn wettelijke taken exact moet uitvoeren. Deze regels zijn verplicht voor werkgever en werknemer.

- 3.2 *Regeling risico's zware ongevallen (Rrzo)*  
In de Regeling Risico's Zware Ongevallen zijn bepaalde onderdelen uit het BRZO verder uitgewerkt. Het gaat dan om specifieke bepalingen (bijvoorbeeld eisen ten aanzien van de inhoud van de melding van een zwaar ongeval) en de inhoud van de lijst van gevaarlijke stoffen.
- 3.3 *Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi)*  
In de regeling staan regels over de veiligheidsafstanden en berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Op grond van het Bevi zijn in de Revi voor een aantal bedrijfscategorieën vaste veiligheidsafstanden opgenomen.
- 3.4 *Regeling transport externe veiligheid (Rtev)*  
In de regeling zijn bepaalde onderdelen uit het Btev verder uitgewerkt, denk bijvoorbeeld aan verplichte veiligheidsafstanden tot deze transportroutes.
- 3.5 *Regeling omgevingsrecht (Ror)*  
In het Besluit omgevingsrecht staat wat er precies bij de aanvraag moet worden gevoegd, zoals bouwtekeningen of een geluidsrapport.
- 3.6 *Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Rarim)*  
De feitelijke regels, waaraan bedrijven die onder de werkingssfeer van het activiteitenbesluit vallen, moeten voldoen, zijn vastgelegd in de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer.
- 3.7 *Vervoer over land van gevaarlijke stoffen (Vlg)*  
De regeling Vervoer over Land van Gevaarlijke stoffen bevat specifieke voorschriften voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg.
- 3.8 *Vervoer over binnenwater van gevaarlijke stoffen (Vbg)*  
De regeling Vervoer over de Binnenwateren van Gevaarlijke stoffen bevat specifieke voorschriften voor het vervoer van gevaarlijke stoffen per schip.

## **Richtlijn**

- 4.1 *Het internationale verdrag van vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg (ADR)*  
ADR is de afkorting van: Accord européen relatif au transport international de marchandises Dangereuses par Route. Het ADR regelt het internationaal vervoer van gevaarlijke goederen, in alle landen die dit verdrag geratificeerd hebben.
- 4.2 *Het internationale verdrag van vervoer van gevaarlijke stoffen over de Rijn (ADNR)*  
ADNR is de afkorting van de Franse titel: Accord européen relatif au transport international de marchandises Dangereuses par voie de Navigation du Rhin. Het ADNR legt de voorwaarden vast waaronder gevaarlijke goederen over de Rijn vervoerd mogen worden.
- 4.3 *SEVESO II*  
De Seveso-richtlijn van de Europese Unie richt zich op het beheersen van de risico's op en de gevaren van zware ongevallen door gevaarlijke stoffen. Dat gebeurt enerzijds door de kans dat dergelijke ongevallen plaatsvinden te verkleinen (preventie). Anderzijds door de gevolgen van een eventueel ongeval te beperken.



## **Bijlage 2: Belangrijkste punten uit interviews**

Erik Bütcher van Ballast Nedam

- Spanje en Italië zijn belangrijke landen om mee te nemen in het onderzoek;
- Er is een belangenvereniging van LNG als motorbrandstof, NGVEurope, probeer die eens te benaderen;
- Niet alleen de regelgeving voor LNG-tankstations ontbreekt, er zijn ook andere toepassingen waarvoor nog geen wet- en regelgeving is opgesteld. Denk aan LNG-bunkerstations.

Thomas Vles van Squarewise

- Turkije is een goed gesubsidieerd land als het gaat om LNG gebruik, het kan dan ook zijn dat Turkije voorloopt met de wet- en regelgeving die zij gebruiken;
- Voor installaties wordt de EN 13645 norm veel gebruikt;
- Landen gaan verschillend om met het beleid dat is opgesteld. Het kan zo zijn dat in België een afstand van 500 meter wordt gehanteerd, terwijl deze afstand in Turkije 5 meter bedraagt. In het algemeen wordt er in landen langs de Middellandse Zee soepeler omgegaan met de opgestelde regels in de veiligheidswet- en regelgeving;
- Frankrijk heeft een website waarop de veiligheidswet- en regelgevingen staan: [aida.ineris.fr](http://aida.ineris.fr)
- Spanje volgt de Europese wet- en regelgeving;
- De landen die uit het vooronderzoek naar voren zijn gekomen, komen overeen met de landen waar veel vraag naar is voor Squarewise. Alle belangrijke landen worden meegenomen in het onderzoek.