



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

LNG als alternatieve motorbrandstof

Recente ontwikkelingen



Meindert Timmer
Ministerie van I&M/DGMI
directie Veiligheid & Risico's

Edward Geus
RIVM
Centrum Veiligheid



Ministerie van Infrastructuur en Milieu
DG Milieu/ Directie Veiligheid & Risico's



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Inhoud

1. Nationaal beleid LNG
(Meindert Timmer)
2. Verwachte knelpunten LNG
infrastructuur (Meindert Timmer)
3. PGS 33 serie (Edward Geus)
4. Rekenmethodiek LNG-
tankstations (Edward Geus)
5. Kennisleemtes en onderzoek
(Edward Geus)
6. LNG wet- en regelgeving
(Meindert Timmer)





1. Nationaal beleid m.b.t. LNG als motorbrandstof

1. LNG als transitiebrandstof voor weg- en waterwegtransport voor komende decennia
 - ruime beschikbaarheid,
 - strengere normstelling luchtverontreiniging wegverkeer en zeevaart /EURO-VI)
2. Oprichting Gate-terminal op Maasvlakte (2010)
3. EZ-beleid
 - innovatiecontract Gas; Topsector Gas (strategische keuze voor LNG);
 - Green Deal Rijn en Wadden 2012 (in 2025 50 LNG-zeeschepen, 50 LNG- binnenvaartschepen en 500 LNG-vrachtwagens)
4. I&M Ketenstudie methaanroutes (2013; o.a. LNG)
 - Resultaten: o.m. fossiele brandstof (geen bio-LNG), methaanemissies (boil off en methaanslip), knelpunten transport/logistiek: zie volgende sheet
5. Beleid accijns Ministerie van Financiën voor (nieuwe) brandstoffen
6. Nog weinig EU-lidstaten actief met LNG als motorbrandstof
 - daardoor nog onzekerheden rond tankmogelijkheden transportassen EU.
 - EU-richtlijn Clean power for transport waarschijnlijk 2014/2015 van kracht, met implementatietermijn van ca. 2 jaar



2. Verwachte EV-knelpunten van geplande LNG infrastructuur

- EV-knelpunten LNG-inrichtingen (tankstations, bunkerstations, satelliet-terminals)
 - o.a. relatief grote PR- 10^{-6} afstanden, en "evolutie" rekenmethodiek
- EV-knelpunten Basisnet weg: (potentieel) veel
- EV-knelpunten Basisnet water: beperkt.
 - Modal shift (weg → water)-mogelijkheden verkennen
- Hoe knelpunten in kaart brengen ?
 - LNG als modelstof opnemen in RBM II/HART
- overleg IenM/V&R met LNG-platform en gemeenten
 - over logistieke knelpunten bij verder ontwikkelende LNG-afleverinfrastructuur



LNG-tankstations voor vrachtwagens



2010

- 1e LNG-tankstation in NL (Oss)
- enkele LNG vrachtwagens



2013

- 4^e LNG-tankstation Tilburg
- Ca. 100 LNG Vrachtwagens (EU: 3000)
- 1 LNG bunkerstation
- 3 LNG binnenvaartschepen



2018

- 25? LNG tankstations
- Honderden? LNG vrachtwagens (EU: 18.000)
- 5? LNG-bunkstertations
- ? LNG (zee/binnenvaart) schepen
- ? EU LNG infrastructuur



3 PGS 33 serie LNG als motorbrandstof

33

Aardgas:
afleverinstallaties
van vloeibaar
aardgas (LNG) voor
motorvoertuigen

PGS 33-1 LNG-tankstations voor vrachtwagens:
Eind 2010 – april 2013

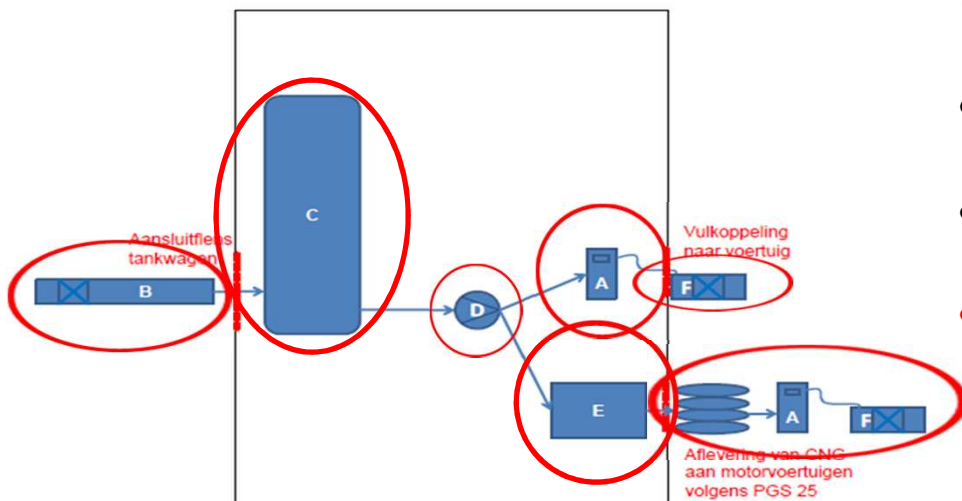
PGS 33-2 LNG-bunkerstations voor vaartuigen:
Eind 2012 – eind 2013

PGS 33-3 (NPR) Ship to ship:
? Eind 2014

PGS 26 Stalling + onderhoud
Supplement LNG vrachtwagens
p.m.



3.1 Kernpunten PGS 33-1(1)



Figuur 1 — Scope en afbakening PGS 33-1.

Legenda

- A LNG-afleverinstallatie
- B LNG-tankwagen
- C LNG-opslagtank
- D Pomp
- E Verdamper, LNG → LCNG → CNG
- F Motorvoertuig

..... Afbakening

Scope van PGS 33-1

- Aflevering van LNG-tankwagen aan en opslag in **LNG-opslagtank**
- Het op juiste procesdruk brengen met **LNG-verdamper**
- **LNG-pomp** voor lossing en aflevering
- **LNG-afleverinstallatie**

Niet in PGS-33-1

- Veiligheid LNG-tankwagen en tankende vrachtwagen (via ADR)
- Aflevering van CNG (PGS 25)



3.2 Kernpunten PGS 33-1 (2)



LNG-opslagtank

- Opvangbak/ ommuring niet verplicht
- 2 onafhankelijk werkende niveaumeetsystemen vgl's NEN-EN 13645; ook voorziening om niveau-overschrijding door saturatie te voorkomen
- Geen emissie van (L)NG, behoudens in noodsituatie
- Bovengrondse LNG-leidingen

LNG-verlading

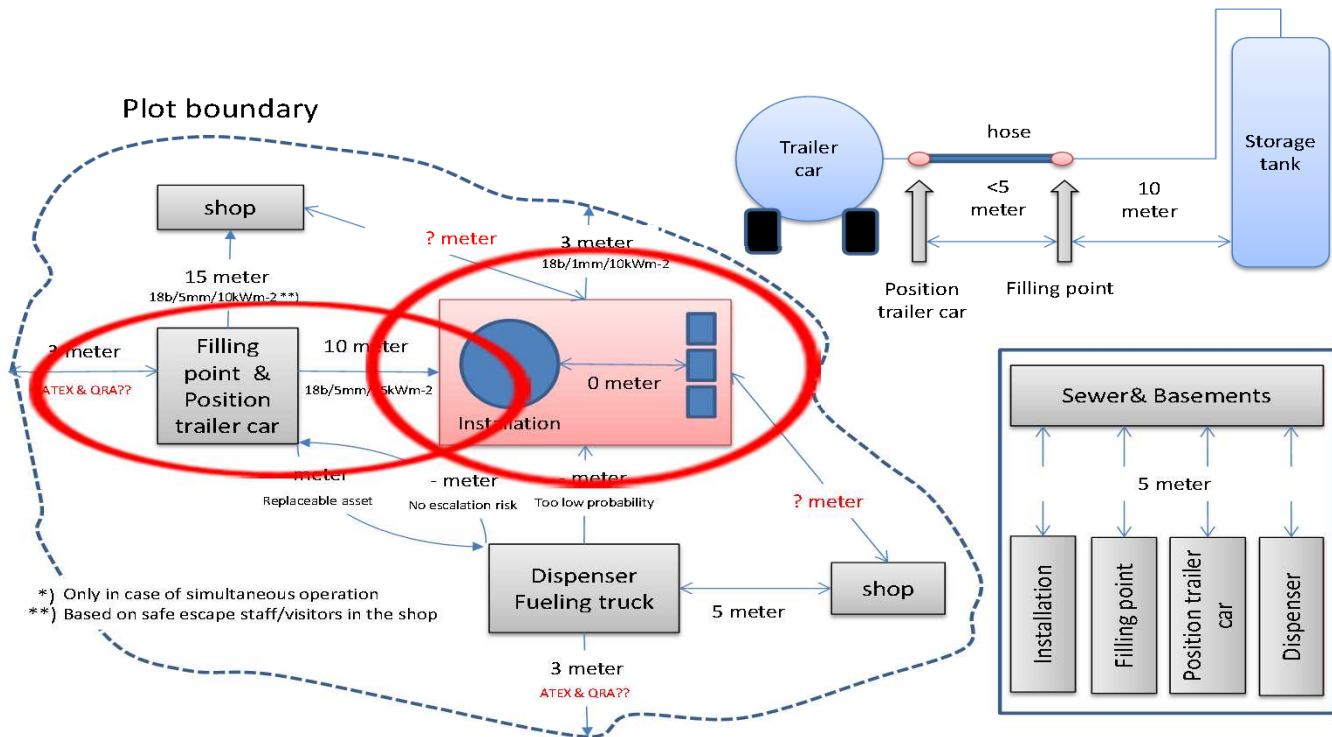
- Dodemansknop
- Voortdurende controle op vullingsniveau en drukopbouw
- Terugslagklep in vulleiding
- Losslang elke 3 jaar vernieuwd of eerder





3.3 Kernpunten PGS 33-1 (3)

Internal Safety Distances LNG in NL (by PGS33-1 DRAFT)



LNG-installaties onderling:

0 m

m.u.v. vulpunt/ opstelplaats LNG-tankwagen

O.b.v. scenario 1 mm lek, fakkelfbrand, 35 kW/m²

Interne afstand vulpunt-opslagtank: 10 m

o.b.v. scenario 5 mm lek, fakkelfbrand, 35 kW/m²

Overige objecten:

3, 5 of 15 m

O.b.v. scenario's 1 of 5 mm lek, fakkelfbrand, 10 kW/m²



4 Rekenmethodiek LNG-tankstations (1)

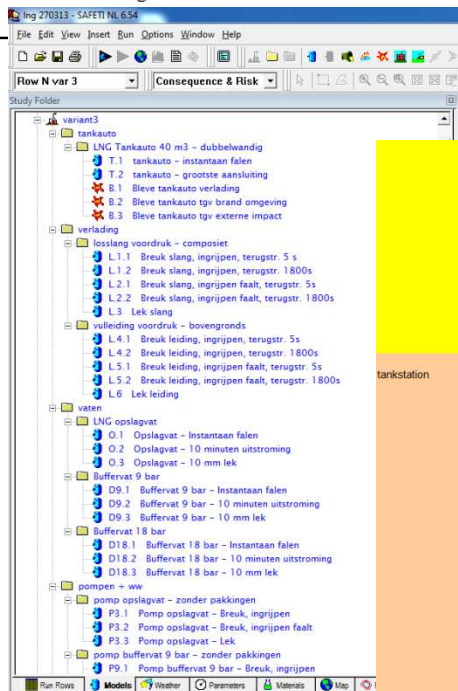
Rekenmethodiek LNG-tankstations

Rekenmethodiek LNG-Tankstations

Opdrachtgever: Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Datum: 11 april 2013, versie 1.1
Uitvoerder: RIVM Centrum Veiligheid

April 2013 eindconcept

- Rekenmethodiek
- Voorbeeld psu-file
- Invoer excelsheet



Invoer LNG tankstation

Behorende bij de QRA rekenmethodiek voor LNG tankstations

In het onderstaande blad moet het LNG tankstation gedefinieerd worden. Hiervoor moeten de donkerblauwe velden ingevuld worden.

Na invulling zijn de gra-scenario's gedefinieerd in het werkblad "scenario's".

De overige 3 tabbladen zijn de invoerbladen voor Safeti-NL.

De excel-file kan ingeladen worden in Safeti-NL met de excel invoerfunctie

Na het definiëren van de inrichtingsgrenzen in Safeti-NL kan de berekening uitgevoerd worden.

In het document "Rekenmethodiek QRA LNG tankstations" worden in bijlage 3.9 de situaties geschetst waarvoor maatwerk nodig is. In de meeste gevallen kan dit gedaan worden door de in Safeti-NL ingevoerde scenario's aan te vullen en aan te passen.

tankstation		aanwezige installatiedelen	
	buffervat 9 bar	aanwezig	
	buffervat 18 bar	aanwezig	
	in-line heater	nvt	
	dispenser 1 (9 bar)	aanwezig	
	dispenser 2 (18 bar)	aanwezig	
	CNG levering	nvt	
	doorzet (m3)		5000
	fractie aflevering 9 bar		0.5
	fractie aflevering 18 bar		0.5
	fractie aflevering CNG installatie		0
	locaties - indien van toepassing		
	vulpunt	Oost (RDM)	Noord (RDM)
	opslagvat	0	0
	buffervat 9bar	0	0
	buffervat18bar	0	0
		nvt	0
	dispenser 1	0	0
	dispenser 2	0	0
		nvt	0

Tabel 3: toetsafstanden voor het vulpunt ten opzichte van

Nr	Object
1	LNG / LPG afleverzuil
2	Reserve afleverzuil



4.1 Rekenmethodiek LNG-tankstations (2)

Uitgangspunten rekenmethodiek LNG-tankstations:

- Veiligheidsmaatregelen PGS 33-1 uitgevoerd, incl. interne veiligheidsafstanden
- Standaard ongevalsscenario's volgens Handleiding risicoberekening inrichtingen Bevi
- Snelheid sluiten ESD veiligheidsafsluiters bewezen < 5 sec
- LNG tankwagen met dubbelwandige tank \equiv LPG tankwagen met hittewerende coating
- Dubbelwandige uitvoering LNG-installaties bezwijken niet bij warmtestralingsflux van 35 kW/m²
- Composiet losslang \equiv verbeterde LPG-losslang
- Referentie omzet LNG: 5000 m³/jaar



4.2 Rekenmethodiek LNG-tankstations (3)

PR contouren					
Variant		1×10^{-5}	1×10^{-6}	1×10^{-7}	1×10^{-8}
1	Referentie	7	63	180	245
2	Pomp met pakkingen	7	64	180	245
3	Voordruk 7 barg en ingreep in 5 s	42	77	190	245
4	Voordruk 2,5 barg en pomp en ingreep in 5s	7	50	180	245
5	Verlading aan weg met snelheid > 70 km/h	7	62	180	245
6	Verlading op een geïsoleerde plaats	6	62	180	248
7	Aanlevering via enkelwandige tankauto	7	112	182	244
8	Voordruk 7 barg en ingreep in 120 s	60	140	182	230
9	Referentie met doorzet 10000 m ³ /jr	13	69	180	245
10	Referentie met doorzet 15000 m ³ /jr	32	72	188	248

Berekend met Safeti-NL 6.5.4
vgl. Rekenmethodiek LNG-tankstations
d.d. april 2013

Zorgvuldige afweging locatiekeuze noodzakelijk!!!



5 Kennisleemtes en onderzoek t.b.v. verbetering LNG-regelgeving



Onderzoeksbudget: 1,2 miljoen Euro 2014,2015,2016

1/3 I&M,

1/3 EZ (TKI),

1/3 LNG-bedrijven (LNG-platform)

Onderzoeksc consortium

- NEN
- TNO
- DNV
- RIVM



5.1 Kennisleemtes en onderzoek (2)

Integral Safety Program for small scale LNG supply chain

Authors: Jan Meulenbrugge (TNO), Bas van den Beemt (TNO, LNGTR&D), Ernest Groensmit (VOPAK, Nationaal LNG Platform), Harold Pauwels (NEN), Paula Bohlander (NEN), Jarno Dakhorst (NEN), Edward Geus (RIVM).



"Entering a new era of small scale LNG distribution and the usage of LNG (Liquefied Natural Gas) as a fuel for transport:

On the 7th of July 2013 the small scale LNG tanker "Coral Energy" moored at Gate terminal Rotterdam for a small scale LNG transfer operation."

Source: www.gate.nl

Prio	Omschrijving	Project nummer	projectomschrijving
1	Moet worden uitgevoerd, urgent	I.C.1	Bepaling van de faalorzaken en kwantificering van de faalfrequenties van (multi-) composiet losslangen voor de standaard LoC ₂ scenario's bij de verlading van LNG (het 'protocol' volgend en in samenhang met vergelijkbare onderzoeken van andersoortige verladingslangen)
		I.C.2/ T.C.1	Het vastleggen van faalorzaken en faalscenario's en het kwantificeren van de faalfrequenties van dubbelwandige druktanks voor de opslag en het transport van LNG voor de relevante LoC ₂ scenario's, waaronder een koude en warme BLEVE, indien deze LoC ₂ scenario's kunnen voorkomen. (het 'protocol' volgend en met input van de resultaten van I.B.1 en in samenhang met vergelijkbare onderzoeken bij niet-LNG-druktanks)
		I.C.3/ T.C.2	Kwantificering van de reductiefactoren van terugslagkleppen (mechanisch en instrumenteel) bij terugstroming (het 'protocol' volgend)
		I.C.4	Modelleren van koude en warme BLEVE's van druktanks voor LNG (bijvoorbeeld faaldruk, afblaasdruk) (met input vanuit I.B.1)
		I.C.6	Het vaststellen van de uitvoeringsuitgangspunten, de LoC's en de vervolgsenario's bij toepassing van specifieke veiligheidsmaatregelen (o.b.v. PGS33-2) (met input van de resultaten van I.C.1 en I.C.2) Opstellen van een rekenmethode, inclusief een voorbeeld rekenfile
		T.C.3	T.b.v. het ontwikkelen van een rekenmethode voor LNG-transporten: Het vaststellen c.q. actualiseren van de uitvoeringsuitgangspunten van de verschillende voor- en vaartuigen die LNG transporteren, de LoC scenario's en de vervolgsenario's bij toepassing van specifieke veiligheidsmaatregelen (met input van de resultaten van I.C.2 (T.C.1)) Het opstellen van een rekenmethode risico's van LNG-transport over de weg en over vaarwegen
		T.C.4	T.b.v. het ontwikkelen van een rekenmethode voor LNG-transporten: Het kwantificeren c.q. actualiseren van de basisfaalfrequenties van LNG-tankauto's en -schepen op de verschillende typen wegen en vaarroutes (i.c.m. T.C.3)
		T.D.1	Validatie van de uitstroom- en verspreidingsmodellen in het rekenmodel RBMII



6. Wet- en regelgeving LNG-inrichtingen (1)

- **Aanpassing Bevi/ Revi:**
 - april/mei 2014 komen LNG-tankstations onder Bevi/Revi (in huidige Revi-aanpassing niet mogelijk omdat LNG-tankstations-opname tot vertraging leidt i.v.m. notificatieverplichting EU)
 - Daarbij geldt rekenplicht plus minimale risicoafstand (t.g.v. o.a. evaluatie EV-beleid, AO's EV in Tweede Kamer)
- **ADN / ontheffing transport over waterwegen:**
 - 3 binnenvaartschepen in NL: voldoen aan technische eisen CCR en ADN.
 - Gebruik LNG o.b.v. ontheffing CCR en ADN. Vanaf 2015 waarschijnlijk geen CCR-ontheffing meer nodig.
 - Binnenvaartschepen moeten gekeurd worden door klassenbureau's als Lloyds
- **Rekenmethodiek EV risico's LNG-tankstations**
 - (6 vergund; ca. 10 aanvragen in behandeling), idem LNG-bunkerstations (aanvraag Sliedrecht in behandeling)



6. Wet- en regelgeving LNG-inrichtingen (2)

- Rekenmethodiek LNG-transport (HART/ RBMII)
- Brandweer:
 - scenariokaarten LNG,
 - procedures bestrijding LNG-incidenten
- Samenwerking LNG betrokkenen:
 - project Ketenstudie (ministeries I&M, EZ, V&J),
 - Nationaal LNG- Platform (bedrijfsleven),
 - LNG-regiegroep (brandweer);
 - alle EV-relevante kennisinstututen betrokken: EV-onderzoek van max. 3 jaar



Dank voor uw aandacht



Meindert Timmer | I&M/DGMi/V&R | meindert.timmer@minienm.nl | 06 52740300
Edward Geus | RIVM Centrum Veiligheid | edward.geus@rivm.nl | 030 2744586