

LNG HULPREGELING

Incidentbestrijding bij LNG transportongevallen

Versie : 3 april 2019

OPGEMAAKT IN SAMENWERKING MET HET NATIONAAL LNG PLATFORM



Voorbehoud

De informatie in deze Hulpregeling is gebaseerd op bronnen die betrouwbaar worden geacht en is gebaseerd op technische informatie en ervaring momenteel beschikbaar bij de leden van het Nationaal LNG platform op datum van uitgifte. Het Nationaal LNG platform, haar leden, het Instituut Fysieke Veiligheid (IFV) noch de auteurs geven garantie voor de resultaten en aanvaarden geen aansprakelijkheid of verantwoordelijkheid in verband met de verwijzing naar of het gebruik van informatie of suggesties in deze Hulpregeling. Het Nationaal LNG platform, het IFV noch de auteurs hebben geen enkele controle met betrekking tot, uitvoering of niet-uitvoering, verkeerde interpretatie, correct of oneigenlijk gebruik van enige informatie of suggesties vervat in deze Hulpregeling door een persoon of entiteit en wijst uitdrukkelijk

DOCUMENT CONTROLE

VERSIE BEHEER

Versie	Datum	Omschrijving
1.0	3.04.2019	Basis versie goedgekeurd

AUTEURS

Nils Rosmuller (IFV)	Orson Slaats (Shell)
Marco van den Berg (LIOGS)	Roland Hoyng (Broadview Energy Solutions)
Marcel Vinke (PitPoint Clean Fuels)	Tim Meertens (Rolande)
Martin Meijer (Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond)	Tom Horemans (FPC Risk)
	Xavier Criel (FPC Risk)

GOEDGEKEURD DOOR STUURGROEP LNG HULPREGELING

Naam	Organisatie	Handtekening
Jan Van Belzen	Burgemeester Barendrecht	
Robert Goevaers	Voorzitter, Nationaal LNG Platform	
Hans Spobeck	Programmamanager Transportveiligheid, Instituut Fysieke Veiligheid	
Robin Bressers	LNG Supply Chain and Route-to-Market Manager Europe, Shell	
Jolon van der Schuit	CEO, Rolande	

INHOUD

1	INLEIDING	1
2	DOEL EN DOELGROEP VAN DE LNG HULPREGELING EN HET WERKINGSGEBIED	2
2.1	DOEL	2
2.2	DOELGROEP	2
2.3	WERKINGSGEBIED	2
3	LNG-INCIDENTSCENARIO'S EN DE BESTRIJDING	4
3.1	INCIDENT TYPES	4
3.2	SCENARIO'S	5
3.3	BESTRIJDINGSTACTIEKEN	6
3.4	BESTRIJDINGSACTIES	10
4	OPSCHALING BIJ LNG-INCIDENTBESTRIJDING	15
5	HULPMATERIEEL EN MIDDELEN VOOR LNG-INCIDENTBESTRIJDING	16
6	BERGINGSPROCEDURE	17
7	CRISIS COMMUNICATIE	18
8	BIBLIOGRAFIE	19
BIJLAGE 1	CONTACTGEGEVENS EXPERTEN	21
BIJLAGE 2	CONTACTGEGEVENS INCIDENTBESTRIJDING	23
BIJLAGE 3	CONTACTGEGEVENS TRUCK FABRIKANTEN	24
BIJLAGE 4	CONTACTGEGEVENS BERGING	25
BIJLAGE 5	EMERGENCY RESPONSE KIT	27
BIJLAGE 6	PROCEDURES	35
BIJLAGE 7	VAAK GESTELDE VRAGEN EN ANTWOORDEN	39

Lijst met figuren

Figuur 1 - Gas & vloeistoffase ifv positie van de tankwagen	6
Figuur 2 - Aansluitingen affakkelen.....	8
Figuur 3 - Aansluitingen overdrukken	8
Figuur 4 - Aansluitingen overdrukken met fakkel	9

Lijst met tabellen

Tabel 1 - Leeswijzer	2
Tabel 2 - Overzicht Scenario's	6
Tabel 3 - LNG-scenario's en eerste acties	14
Tabel 4 - LNG-incidentscenario's en bijpassende opschaling	15

Blanco pagina

1 INLEIDING

In Nederland worden schonere brandstoffen steeds belangrijker. Dit om de CO₂ uitstoot als gevolg van verkeer en vervoer in Nederland te beperken. Duurzamere brandstoffen (anders dan diesel en benzine) zoals CNG (Compressed Natural Gas), waterstof, elektrisch aangedreven voertuigen (incl. HDB's - High Density Batteries) en LNG (Liquefied Natural Gas, vloeibaar aardgas) zijn daardoor sterk in opkomst. Dergelijke duurzamere brandstoffen hebben zo hun specifieke eigenschappen die ook consequenties hebben voor de bestrijding van incidenten (IFV & Wolbers, 2015).

Deze hulpregeling richt zich speciaal op LNG in incidentsituaties. Het gebruik van LNG heeft ontegenzeggelijk positieve milieugevolgen, maar leveren bij de bestrijding van incidenten specifieke vraagstukken, vanwege de specifieke LNG-gevaren (IFV, 2016) (IFV & Wolbers, 2015):

- Zeer brandbaar gas (brand kan onzichtbaar zijn, veel hittestraling);
- Zwaarder dan lucht (bij opwarming mengt het zich met lucht en stijgt het op totdat het damp-luchtmengsel even zwaar is als lucht);
- Zeer lage temperaturen: -162°C (bevroeringsletsel en effecten constructieonderdelen: broos worden);
- Explosiegevaar bij omsloten omgeving;
- Verstikkend in hoge concentraties;
- Indien opgewarmd (> -162°C), onzichtbaar (witte wolk waterdamp afhankelijk van temperatuur LNG en omgevingsfactoren zoals temperatuur buitenlucht en luchtvochtigheid);
- Geurloos en reukloos.

Vanwege dergelijke specifieke gevaren is het dan ook noodzakelijk om tegelijkertijd met de introductie van LNG goed na te hebben gedacht over de incidentbestrijding voor het geval LNG in incidentsituaties betrokken is.

Omdat het bestrijden van incidenten primair een taak is van de overheid dienen meldingen van incidenten waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn, met of zonder tussenkomst van de politie, bij de brandweer binnen te komen. Dat wil niet zeggen dat de brandweer altijd zelf in staat is om in haar eentje de gevolgen te beperken. Zeker niet wanneer het minder frequent voorkomen en exotische situaties betreft zoals LNG. Juist in dat soort situaties kan het bedrijfsleven en andere in LNG gespecialiseerde instanties bijdragen aan de bestrijding van de gevolgen. Die bijdrage betreft zowel het leveren van kennis op het gebied van LNG, als ook specifiek (LNG) materieel en hulpmiddelen. Dit dient dan wel vooraf duidelijk georganiseerd te zijn, in termen van alarmering, kennis, kunde, ervaring en middelen.

Deze LNG hulpregeling vormt de organisatorische invulling van de wijze waarop gebruik gemaakt kan worden van specialistische kennis en hulpmiddelen bij de gevolgbestrijding van LNG-incidenten. Deze hulpregeling is tot stand gekomen door de samenwerking van deskundigen uit het bedrijfsleven (Broadview Energy Solutions, Chr Vermeer Transport, Gate Terminal, Jongeneel Transport, Nijman/Zeetank, PitPoint Clean Fuels, Rolande, Schenk, Shell, Van Amerongen berging, de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, het LIOGS, het IFV en FPC Risk.

2 DOEL EN DOELGROEP VAN DE LNG HULPREGELING EN HET WERKINGSGBIED

2.1 DOEL

Het primaire doel van de LNG hulpregeling is publieke hulpdiensten bij een LNG-incident inzicht te laten verschaffen welke instanties (bedrijven, overheden) over welke kennis, deskundigheden, materieel en middelen beschikken en hoe deze kunnen worden ingezet bij LNG-incidenten, alsmede het verschaffen van handelingsperspectieven voor incidentbestrijders.

2.2 DOELGROEP

De doelgroep van de hulpregeling is de brandweer (Officier van Dienst en Adviseur Gevaarlijke Stoffen, LIOGS), de veiligheidsregio (meldkamer en crisisbeheersing: burgemeester en woordvoerders), de LNG-branche (m.n. wachtdienst, operators en chauffeurs) en bergers.

De tabel hieronder geeft een overzicht van de relevante hoofdstukken per doelgroep:

Hoofdstuk \ Doelgroep	3	4	5	6	7	Bijlage 1	0	Bijlage 2	Bijlage 3	Bijlage 4	Bijlage 5	Bijlage 7
Officier van Dienst	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AGS	✓	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓
LIOGS	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓
Meldkamer	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓			✓
Woordvoerder		✓			✓	✓						✓
Wachtdienst	✓	✓		✓		✓		✓	✓		✓	✓
Operator		✓		✓		✓					✓	✓
Chauffeur		✓				✓					✓	✓
Berger									✓		✓	✓

Tabel 1 - Leeswijzer

2.3 WERKINGSGBIED

Het werkingsgebied van de Hulpregeling omvat in principe de gehele LNG-keten tot en met de eindgebruiker in Nederland. Dus zowel stationaire installaties als transporttoepassingen.

Echter, de toepassing ervan is met name gericht op LNG-incidenten in het publieke domein, en te beginnen bij het wegvervoer. Juist bij ongevallen met LNG op de weg (lading of brandstof) geldt dat, in tegenstelling tot installaties, de locatie van het ongeval op voorhand onbekend is, dan wel 'overall' op de weg zou kunnen plaatsvinden. Derhalve kan elke hulpdienst, waar dan ook in Nederland, met LNG-wegongevallen van doen krijgen. Ervaring met, kennis van en materieel met betrekking tot LNG-incidentbestrijding zal logischerwijs door het land verschillen. Het kan dus goed zijn dat bij (lokale) hulpdiensten de juiste middelen dan wel ervaring en kennis ontbreekt om het LNG-incident te bestrijden. De hulpregeling kan dan soelaas bieden.

Het kan bij LNG-wegvervoer gaan om bulkvervoer van LNG (in tankcontainers/tankwagens) en om voertuigen die op LNG worden aangedreven (denk aan vrachtwagens) Deze hulpregeling bevat scenario's voor bulkvervoer die verkleind kunnen worden naar LNG aangedreven vrachtwagens.

Mogelijk dat in de loop van de tijd deze hulpregeling verder wordt uitgebreid naar toepassingen op andere transportmodaliteiten als ook in de industriële (private) omgeving.

Hulpdiensten zullen niet aan de installaties/voertuig 'sleutelen'. De variaties in voertuigen en veiligheidssystemen zijn te talrijk en te complex om hier als 'algemene' hulpdienst voldoende kennis en ervaring van te hebben. Derhalve zal, indien noodzakelijk, hier specialistische expertise, ervaring en evt. materieel voor noodzakelijk zijn, die via de hulpregeling kan worden ingeroepen.

De hulpregeling heeft een landelijk karakter. Dit betekent dat deze van nut moet zijn voor alle veiligheidsregio's. Dat laat onverlet dat vanwege meer ervaring, kennis en kunde rondom LNG-incidentbestrijding er specifieke veiligheidsregio's kunnen zijn die een eigen invulling hebben georganiseerd rondom LNG-incidentbestrijding.

Het uitgangspunt van de Hulpregeling is liever de benodigde inzet, expertise en hulpmiddelen in eerste aanzet te overschatten dan te onderschatten. Daarbij wordt wel degelijk beoogd een handvat te bieden tot proportioneel handelen en opschalen.

3 LNG-INCIDENTSCENARIO'S EN DE BESTRIJDING

3.1 INCIDENT TYPES

Op hoofdlijnen kan een drietal typen van LNG-incidenten worden onderscheiden:

1. Een brand of explosie als gevolg van het vrijkomen van LNG;
2. Een onbedoelde en ongecontroleerde uitstroming van LNG;
3. Een gebeurtenis waarbij LNG is betrokken of betrokken kan worden, met als reëel mogelijk gevolg a) een brand of explosie of b) een (ongecontroleerde) uitstroming.

LNG-wegtransportincidenten kennen op deze 3 hoofdtypen van scenario's weer tal van variaties. Variaties vanwege de specifieke eigenschappen van LNG en het vervoer ervan (extreem koud, speciale veiligheidssystemen op voertuigen). Vanwege de onbekendheid met LNG-incidenten voor incidentbestrijders zijn er reeds door hulpdiensten en het bedrijfsleven gezamenlijk speciale protocolkaarten voor diverse variaties van LNG-transportincidenten ontwikkeld (IFV, 2016):



Kennisplein

- Opleidingen
- Examens
- Kennisevents
- Advies en innovatie
- Inkoop en materieel

Over het IFV

Werken bij

Nieuws

Virtuele kantoren

Mijn.IFV

Webshop

Contact.

English

Volg ons   

Protocolkaarten incidentbestrijding LNG

Bron	IFV (Instituut Fysieke Veiligheid) Brandweer Nederland	Publicatie	4-11-2016
Dossier	Veilig optreden bij moderne voertuigen	Rubriek	Publicaties - Algemeen

In dit item zijn protocolkaarten op het gebied van de bestrijding van LNG-incidenten te vinden. De volgende protocolkaarten zijn bijgevoegd:

- Algemene procedure optreden bij LNG-incident
- Bestrijding incidenten LNG brandstoftanks
- Bestrijding incidenten LNG bunkering
- Bestrijding incidenten bij laden en lossen LNG
- Bestrijding incidenten bij LNG tankstations
- Bestrijding incidenten bij LNG tankwagens


Algemene procedure optreden bij LNG-incidenten.

[Downloaden](#)


Bestrijding incidenten LNG brandstoftanks

[Downloaden](#)


Bestrijding incidenten LNG bunkering

[Downloaden](#)


Bestrijding incidenten LNG tankwagens

[Downloaden](#)


Bestrijding incidenten LNG laden en lossen

[Downloaden](#)


Bestrijding incidenten LNG tankstation

[Downloaden](#)

In elk van de protocolkaarten is een aantal variaties opgenomen op het hoofdthema. Zo is bijvoorbeeld voor incidenten met een LNG-tankwagen in de protocolkaarten onderscheid gemaakt naar aanstralen van de tankwagen, lekkage, LNG-brand en gekantelde tankwagens (IFV, 2016). In deze hulpregeling borduren we deels voort op deze protocolkaarten, namelijk op die aspecten waarbij er ondersteuning kan worden geboden door de LNG-branch.

3.2 SCENARIO'S

In de verkenningsfase zal een beeld moeten worden gevormd op de verplaatsingsmogelijkheden van de LNG tankwagens en de toestand van het vacuüm van de tank. In zijn meest grove vorm kunnen LNG-transportincidenten worden geclassificeerd in termen van of de tankwagens nog mobiel/ niet meer mobiel is en of het vacuüm nog intact/ verbroken is al dan niet met brand in de directe omgeving.


Er ontstaan dan 5 hoofdscenario's (zie Tabel 2) met een, in de opsomming hieronder, oplopende mate van complexiteit:

1. Tankwagen nog mobiel, vacuüm intact;
2. Tankwagen nog mobiel, vacuüm verbroken;
3. Tankwagen niet meer mobiel, vacuüm intact;
4. Tankwagen niet meer mobiel, vacuüm verbroken;
5. Combinatie van scenario 1, 2, 3 of 4 met brand in de directe nabijheid van het LNG.

Een extra scenario is ook geëvalueerd bij de ontwikkeling van deze hulpregeling. Het betreft het scenario van een incident met een op LNG aangedreven vrachtwagen (LNG als brandstof, ca 600 liter, max, 300kg) met een beschadigde tank. Maar dit scenario is bewust niet opgenomen in het bovenstaande rijtje van vijf scenario's. Een dergelijk scenario is te beschouwen als een van de varianten van scenario's 1 t/m 4 (en met name scenario 2), waarbij de omvang en afmetingen van zowel materialen als effectgebieden geringer zijn¹. Derhalve zal de transporteur goede afspraken moeten hebben met de (wachtdienst van de) leverancier van de vrachtwagen (denk aan IVECO, Scania, Volvo, Mercedes) over onderhoud en reparatiewerkzaamheden (zie Bijlage 2).

Door deze vijf scenario's te onderscheiden is het mogelijk het incidentverloop en handelingsperspectieven voor de incidentbestrijding te formuleren. Hier voegen we vervolgens aan toe bij welke instantie welke kennis, kunde en materieel aanwezig is, dat kan worden ingezet ten behoeve van de incidentbestrijding.

¹ In feite betreft dit voor de brandweer een 'gewoon' incident. De brandweer zal zich richten op (IFV, 2018): het redden van slachtoffers, identificeren van het ontsnapte product, bepalen van het onveilig gebied, en bestrijden beperken van de effecten. Zie <https://www.ifv.nl/kennisplein/Documents/20160527-Brandweer-Nederland-Protocolkaart-LNG-Brandstoftanks.pdf>

	Vacuüm	Intact	Verbroken	Brand
Tankwagen				
Mobiel				
		1	2	5
Immobil				
		3	4	

Tabel 2 - Overzicht Scenario's

3.3 BESTRIJDINGSTACTIEKEN

Na de verkenning is het cruciaal te weten welke LNG-incidentbestrijdingstactieken tot de mogelijkheden behoren. Op hoofdlijnen betreft het een viertal mogelijke **incidentbestrijdingstactieken**:

- Het behouden van het LNG in de tankwagen en deze verplaatsen naar een veilige plek;
- Het overdrukken van het LNG in een andere tankwagen (zie 3.3.3);
- Het weg laten lopen van het LNG gas of venten (zie 3.3.1);
- Het affakkelen van het LNG (zie 3.3.2).

Afhankelijk van het laadvolume en de positie van de tankwagen of ISO-container, zullen de gas- en vloeistofaf-laten voor het LNG zich niet noodzakelijk in de gas- of vloeistoffase van het LNG bevinden (zie Figuur 1) (Leroux & Van den Akker, 2013).



Figuur 1 - Gas & vloeistoffase ivf positie van de tankwagen

Belangrijke **aandachtspunten**:

- Inhoudsmeters van het type “drukverschilmeting” functioneren meestal niet bij een gekantelde vrachtwagen;
- Gegevens op de drukmanometers kunnen afwijken van de werkelijkheid (gas- en vloeistoffase kunnen omgewisseld geraken). Gebruik vullingsgraad uit ladingsdocumenten;
- Vacuüm kan verbroken zijn (ijsvorming, blow/ off disc is beschadigd of open) waardoor er drukstijging en opwarming van het LNG kan optreden;
- Veiligheidskleppen en andere veiligheidselementen kunnen niet operationeel zijn door beschadiging of obstructie. Afblaasleiding kan geblokkeerd zijn;
- Plots afblazen van LNG door drukstijging en opwarming van het LNG (bij beschadigd vacuüm).

3.3.1 VENTEN

Bij het venten (of luchten) wordt het gas uit de tank afgelaten in de atmosfeer tot dat de druk in de tank veilig is: 1 à 2 bar onder de maximale werkdruk (MAWP²).

Volgende **aandachtspunten** dienen wel in acht genomen te worden:

- Gebruik de veiligste aansluiting die in de gasfase zit (gebruik hiervoor de P&ID³);
- Stop de procedure zodra er vloeistof uit de aansluiting komt (brandwonden);
- Verwijder alle ontstekingsbronnen in de buurt.

Zie procedure in Bijlage 5 .

3.3.2 AFFAKKELEN

Bij het affakkelen wordt het gas vanaf een veilige afstand van de tankwagen/ ISO-container verbrand.

De volgende **aandachtspunten** dienen wel in acht genomen te worden:

- Gebruik de veiligste aansluiting die het dichtst bij/ in de gasfase zit (gebruik hiervoor de P&ID);
- Verzeker de veilige opstelling van de fakkel (plaats, windrichting, effectgebied, verankering);
- Evalueer tijdens de procedure de plaatsing van de fakkel in functie van de tijd;
- Benader het ontstekingsgebied bovenwinds en ontsteek het gas met een brandende fakkel op veilige afstand.

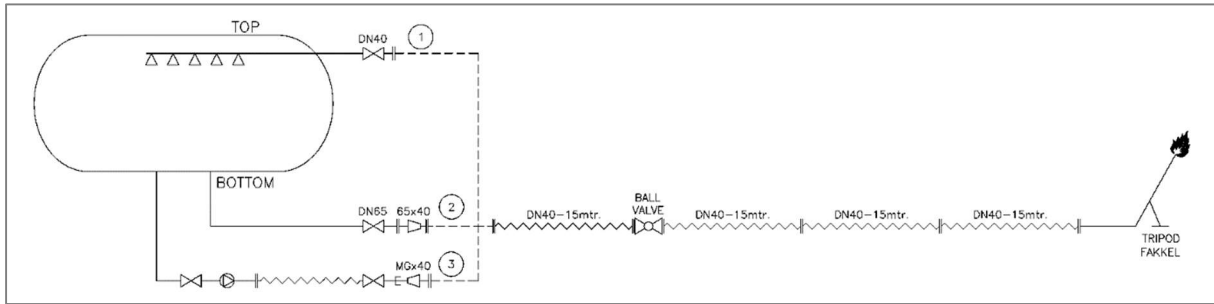
De procedure voor het affakkelen is uitgewerkt in Bijlage 5 .

Figuur 2 geeft de mogelijke aansluitingen hierbij weer:

- ①, ② en ③ zijn verschillende mogelijkheden in functie van de beschikbare aansluiting.

² MAWP = Maximum Allowable Working Pressure

³ P&ID = Piping & Instrumentation Diagram



Figuur 2 - Aansluitingen affakkelen

3.3.3 OVERDRUKKEN

Bij het overdrukken wordt het LNG naar een andere tank overgebracht via druk.

Volgende **aandachtspunten** dienen wel in acht genomen te worden:

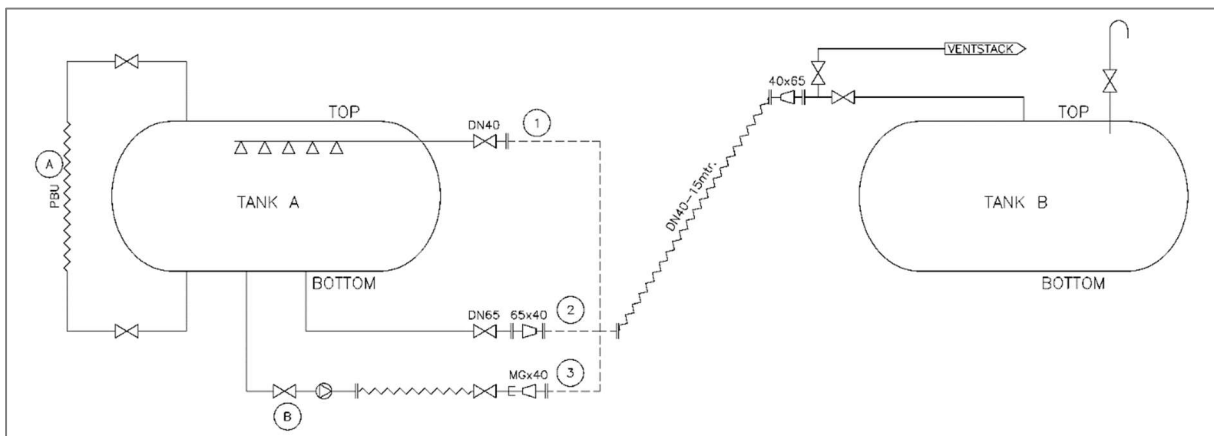
- Indien het vacuüm van de verongelukte tankwagen beschadigd is, dient de volledige inhoud van de tankwagen overgedrukt te worden alvorens deze te bergen;
- De recovery tankwagen voldoet aan de eisen voor het vervoer van LNG en is bij voorkeur (al) koud;
- De toestand van de tankwagen/ ISO-container en de veiligheden (tank, drukmeters, cylinders, buizen, manifold, ...). Stabiel/ instabiel, veiligheden intact?
- Overdrukken van de vloeistof kan enkel zolang de vloeistof via een vaste aansluiting kan worden overgedrukt;
- Probeer **nooit** om LNG over te drukken indien de tankwagen niet in een stabiele toestand verzekerd is!

In de verschillende fasen van de berging kan overwogen worden om een deel van het LNG over te drukken. Bijvoorbeeld nadat de tankwagen eerst via luchtkussens rechter getrokken is totdat een aflaatsysteem vrijkomt en vooraleer de wagen volledig op de wielen te plaatsen. Daarna kan dan overwogen worden de rest van het LNG over te drukken.

De procedure voor het overdrukken vindt u in Bijlage 5 .

Figuur 3 geeft de mogelijke aansluitingen hierbij weer:

- ①, ② en ③ zijn verschillende mogelijkheden in functie van de beschikbare aansluiting;
- A en B zijn mogelijkheden om druk op te bouwen in tank A.



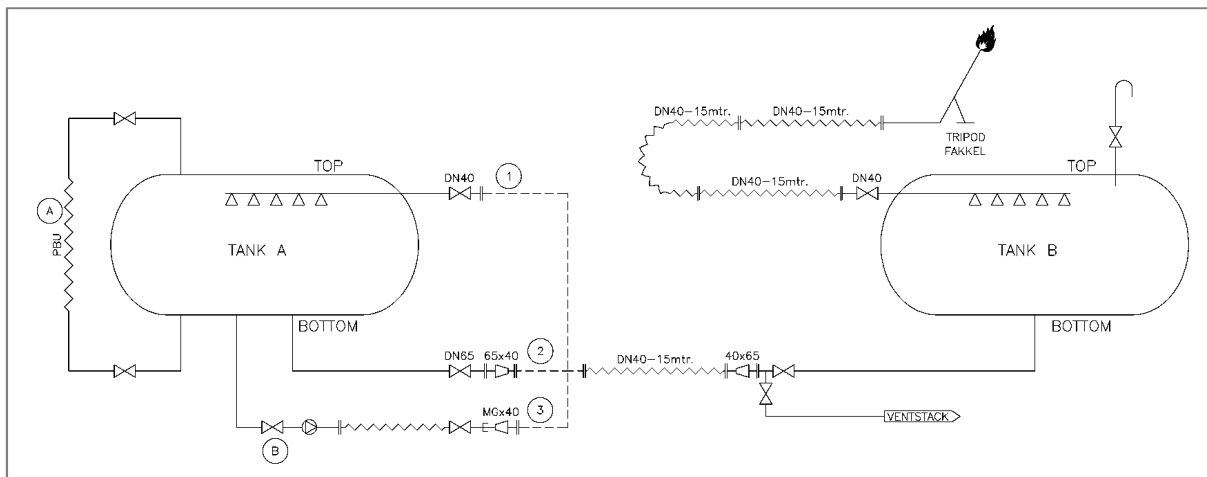
Figuur 3 - Aansluitingen overdrukken

Tijdens het overdrukken kunnen de veiligheden in de recovery tankwag en afgaan omdat de druk van het gas opgebouwd wordt. Om deze procedure te versnellen zonder emissie van LNG kan bijkomend een fakkel geplaatst worden op een veilige plaats.

Zie procedures overdrukken en affakkelen in Bijlage 5 .

Figuur 4 geeft de mogelijke aansluitingen hierbij weer:


- ①, ② en ③ zijn verschillende mogelijkheden in functie van de beschikbare aansluiting;
- A en B zijn mogelijkheden om druk op te bouwen in tank A.



Figuur 4 - Aansluitingen overdrukken met fakkel


3.4 BESTRIJDINGSACTIES

In Tabel 3 wordt in hoofdlijn gepresenteerd wat de specifieke aspecten zijn per scenario, als ook welke **acties** hiertoe worden voorgesteld.

Nr	Scenario	Beeld	Kenmerken	Acties
1	Tankwagen op zijn wielen (nog mobiel).		<p>Stabiel incident, Reguliere drukontlasting.</p> <p>De eerste uren is er weinig aan de hand. Bij twijfel, neem contact op met bedrijfsdeskundige.</p>	<p>Ter plaatse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neem druk op en beschouw de drukontwikkeling; • Neem waar of er ijsvorming optreedt. <p>AGS⁴</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neem contact op met tankwageneigenaar; • Neem contact op met LNG hulpregeling expert (LIOGS⁵/telefonisch deskundig advies); • Druk veilig aflaten tot 1 à 2 bar onder de veiligheidsdruk (zie 3.3.1).


⁴ AGS = Adviseur Gevaarlijke Stoffen

⁵ LIOGS = Landelijke Informatiepunt Ongevallen Gevaarlijke Stoffen

Nr	Scenario	Beeld	Kenmerken	Acties
2	Tankwagen op zijn wielen (nog mobil), vacuüm mogelijke niet meer intact.		<p><u>Instabiel incident</u>, evt. stabiel <i>met</i> werkende drukontlasting⁶.</p> <p>Binnen 30 minuten kan de tankwagen gaan afblazen (veiligheidssysteem).</p>	<p>Ter plaatse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klein IBGS⁷ opstarten. <p>AGS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neem contact op met de tankwageneigenaar; • Neem contact op met LNG hulpregeling expert (LIOGS/ telefonisch deskundig advies); • Indien geen vloeistof aanwezig in de container/ tankwagen: zie acties scenario 1; • Indien er nog vloeistof aanwezig is: <ul style="list-style-type: none"> • Druk veilig aflaten tot 1 à 2 bar onder de veiligheidsdruk (zie 3.3.1) en dit herhalen; • Daarnaast de vloeistof verwijderen door overdrukken (zie 3.3.3) en/ of affakkelen (zie 3.3.2).

⁶ Vergelijkbaar met gaslekkage in woonwijk (lokaal distributienet; 8 bar, effectgebied van 20-25m)

⁷ IBGS = IncidentBestrijding Gevaarlijke Stoffen

Nr	Scenario	Beeld	Kenmerken	Acties
3	Tankwagen gekanteld (niet meer mobiel), vacuüm intact.		<p>Stabiel incident, Gas- en vloeistoffase gedraaid of beide aansluitingen zijn vloeistof geworden.</p> <p>De eerste uren is er amper iets aan de hand.</p>	<p>Ter plaatse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bij twijfel, neem contact op met bedrijfsdeskundige; • Neem druk op en beschouw de drukontwikkeling; • Neem waar of er condensatie optreedt; • Neem schade op: tank, kabinet, drukmeter, inhoudsmeter (is per definitie niet meer betrouwbaar vanwege kanteling). <p>AGS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neem contact op met tankwageneigenaar; • Neem contact op met LNG hulpregeling expert (LIOGS/ telefonisch deskundig advies); • Roep altijd LNG-expert ter plekke; • Materieel ter plekke via LNG hulpregeling; • Indien geen vloeistof aanwezig in de container/ tankwagen: zie acties scenario 1; • Indien nog vloeistof aanwezig en de druk is 1 à 2 bar onder de veiligheidsdruk kan veilig bergen overwogen worden; • In alle andere gevallen overweeg of vloeistof veilig overdrukt en/ of afgefakkeld kan worden. <p>Stel bergingsplan⁸ op met berger. Na takel-werkzaamheden is weer sprake van scenario 1 of 2.</p>

⁸ Het bergingsplan is een gezamenlijk product van betrokkenen bij de gevolgenbestrijding dat ter plekke wordt gerealiseerd door inbreng van de tankwageneigenaar, berger, ILT, Officier van Dienst-B, Adviseur gevaarlijke stoffen en de wegbeheerder.

- 4 Tankwagen gekanteld (niet meer mobiel), vacuüm niet meer intact.



Instabiel incident, evt. stabiel *met* werkende drukontlasting in de vloeistoffase, kans op vloeistofuitstroming.

Mogelijk is er sprake van een behoorlijk effectgebied t.g.v. brandbare wolk.


Ter plaatse

- Blijf op afstand (50m) bovenwinds;
- Ontruim de omgeving tot op ca 350m (vanwege ontsteking brandbare wolk);
- Neem druk op en beschouw de drukontwikkeling.

AGS

- Neem contact op met tankwageneigenaar;
- Neem contact op met LNG hulpregeling expert (LIOGS/ telefonisch deskundig advies);
- Roep altijd LNG-expert ter plekke;
- Materieel ter plekke via LNG hulpregeling.
- Indien geen vloeistof aanwezig in de container/ tankwagen: zie acties scenario 1;
- Evalueer of de afblaaspijp in de gasfase zit;
- Indien er nog vloeistof aanwezig is en een aflatpijp zit in de gasfase (=s4.1):
- Zo snel mogelijk druk veilig aflaten door venten (zie 3.3.1) en dit herhalen;
- Daarnaast de vloeistof verwijderen door affakkelen (zie 3.3.2);
- Evalueer wanneer de vloeistof veilig overgedrukt kan worden (zie 3.3.3).
- Indien alle aflatpijpen in de vloeistoffase zitten (=s4.2):
 - Zo snel mogelijk vloeistof aflaten tot een aflatpijp dicht bij de gasfase;
 - Zodra er gas uit de aflatpijp komt zie s4.1.

Stel bergingsplan⁸ op met berger. Na takel-werkzaamheden is weer sprake van scenario 1, 2 of 3.

Nr	Scenario	Beeld	Kenmerken	Acties
5	In combinatie met brand nabij scenario 1, 2, 3 of 4.		<p>De combinatie van één van de bovenstaande scenario's met brand in de nabijheid leidt er hoofdzakelijk toe dat de herkenbaarheid van LNG-betrokkenheid afneemt. De vlammen en rook belemmeren mogelijk het zicht op LNG-indicaties (stickers, reclame, voertuigkenmerken, ...). Herkenbaarheid vormt daarmee een additioneel 'probleem'. <u>Het vacuüm veronderstellen we intact te zijn.</u></p>	<p>Ter plaatse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blussen van de nabije brand; • Verdere acties zoals in scenario 1 of 3 hierboven.

Tabel 3 - LNG-scenario's en eerste acties

De bestrijding van deze scenario's is verder uitgewerkt in Tabel 4 op p. 15. Hierin worden aan de scenario's de primaire incidentbestrijdingstactieken gekoppeld, als ook de benodigde kennis en materieel vanuit de LNG-branche, alsmede welk LNG-bedrijf die kennis en materieel kan leveren.

4 OPSCHALING BIJ LNG-INCIDENTBESTRIJDING

Voor de bestrijding van de gevolgen is het van belang om een eerste idee te hebben of het zwaartepunt bij de bestrijding het bron- en/ of effectgebied betreft. Daar hangt vervolgens mee samen welke overlegstructuur en daarmee de opschaling passend lijkt te zijn.

In Tabel 4 zijn de opschalingsniveaus gekoppeld aan de LNG-incidentscenario's. Opschalingsniveaus hangen samen met het bron- en effectgebied. Een grove koppeling van de LNG-scenario's aan de opschalingsniveaus is hieronder gemaakt.

Nr	Scenario	Incident-bestrijding	LNG-bedrijf	Brandweer	Overleg-vorm	GRIP ⁹
1	Tankwagen op zijn wielen (en nog mobiel), het vacuüm is intact	-	Wachtchef Evt. monteur	Bevelvoerder Officier van Dienst Adviseur Gevaarlijke Stoffen	motorkap	0
2	Tankwagen op zijn wielen (en nog mobiel), het vacuüm is niet meer intact	Bron	Wachtchef Evt. monteur HVK/ Veiligheidsadviseur ADR operator	Bevelvoerder Officier van Dienst Adviseur Gevaarlijke Stoffen	motorkap	0
3	Tankwagen gekanteld, vacuüm intact	Bron+effect	Wachtchef Evt. monteur HVK/ Veiligheidsadviseur ADR	Bevelvoerder Officier van Dienst Adviseur Gevaarlijke Stoffen	CoPI ¹⁰	1
4	Tankwagen gekanteld, kans op vloeistof uitstroming	Bron+effect	Wachtchef Evt. monteur HVK/ Veiligheidsadviseur ADR Operator directie	Bevelvoerder Officier van Dienst Hoofdofficier van dienst Adviseur Gevaarlijke Stoffen	ROT ¹¹	2 of hoger
5	Combinatie: Brand nabij scenario 1 t/m 4	Bron+effect	Wachtchef Evt. monteur HVK/ Veiligheidsadviseur ADR Operator (directie)	Bevelvoerder (Hoofd)officier van dienst Adviseur Gevaarlijke Stoffen	CoPI/ ROT	1 of hoger

Tabel 4 - LNG-incidentscenario's en bijpassende opschaling

⁹ GRIP = Gecoördineerde Regionale Incidentbestrijdings Procedure. Het opschalingsniveau van de hulpdiensten.

¹⁰ CoPI = Commando Plaats Incident

¹¹ ROT = Regionaal Operationeel Team

5 HULPMATERIEEL EN MIDDELEN VOOR LNG-INCIDENTBESTRIJDING

De instanties die in deze hulpregeling bij naam worden genoemd kunnen op verschillende wijze bijdragen aan het beperken van de gevolgen van LNG-incidenten (conform de drie niveaus in de ICE-regeling¹² (VGS-alert door Sitech op de Chemelot-site).

Opgelet: Deze hulpregeling bevat enkele adviezen die door de brandweer ter plaatse in overweging genomen dient te worden. De eindverantwoordelijkheid over de incidentbestrijding blijft bij de brandweer die deze adviezen steeds kan overrulen na overleg met een LNG-expert.

1. Advies per telefoon

Genoemde instanties kunnen op afstand praktische aanwijzingen geven ten behoeve van de beperking en bestrijding van het LNG-incident of waarbij LNG betrokken kan raken.

2. Adviseur ter plaatse

Het geven van adviezen ter plaatse bij een incident door een expert op het gebied van LNG.

Een expert is een persoon die algemene theoretische kennis, kunde en praktische ervaring heeft op het gebied van LNG. Deze persoon moet kunnen beoordelen wat de gevolgen kunnen zijn van incidenten bij opslag, transport en gebruik van LNG. De LNG-expert moet tevens de mogelijkheden kennen om deskundigen op specifieke deelgebieden in te kunnen schakelen¹³.

3. Technische hulp (materieel en middelen) ter plaatse

Instanties kunnen transportmiddelen, hulpmaterieel en middelen beschikbaar stellen:

Transportmiddelen en hulpmaterieel en andersoortige middelen die benodigd zijn voor het beperken en bestrijden van een LNG-incident zijn als volgt te onderscheiden (niet uitputtend):

Ad 1. Transportmiddelen

- Tankauto's die zelfstandig product kunnen innemen en bovendien uitgerust zijn met verloopstukken voor aansluitingen die in Nederland gebruikelijk zijn;
- Tankauto's, die alleen met gebruikmaking van losse pomp- of compressoreenheden, product innemen.

Ad 2. Hulpmaterieel & middelen

- Een LNG-noodservicewagen/ emergency response kit (Bijlage 4) die zodanig is uitgerust, dat een noodreparatie kan worden uitgevoerd aan een LNG-installatie, of de installatie veilig buiten bedrijf

¹² ICE is een internationaal gestandaardiseerd schema voor hulp bij transportongevallen met gevaarlijke stoffen. <http://www.cefic.org/Industry-support/Transport--logistics/Transport-Emergency-Scheme-/Transport-Emergency-Scheme/>

¹³ Gedacht wordt om een eis op te nemen aan de expertise, bijvoorbeeld het met goed gevolg te hebben volbracht van een bepaalde opleiding (denk aan de EIGA-training en opleiding (cryogene branche).

kan worden gesteld. Deze emergency response kit is bijvoorbeeld beschikbaar bij het bedrijf Wilchem¹⁴ (contactgegevens in Bijlage 1);

- Fakkelunit.

Tot slot biedt deze hulpregeling zelf een overzicht van expertise, hulpmaterieel en middelen aan eerste- en tweedelijns hulpverlenende instanties en het actueel houden van deze bestanden. Genoemde instanties hebben de intentie om met enige regelmaat bijeenkomsten te organiseren door en voor experts en van met publieke en private hulpverlenende instanties om ervaringen met LNG-incidentbestrijding uit te wisselen.

6 BERGINGSPROCEDURE

Alvorens met de berging te beginnen, evalueer of de situatie stabiel is en blijft. Dit betekent:

- Vloeistof aanwezig + vacuüm intact + normaal drukniveau (1 à 2 bar beneden de maximale druk);
OF
- Geen vloeistof aanwezig + normaal drukniveau (vacuüm niet relevant).

Indien dit niet het geval is dient de incidentbestrijding eerst afgerond te worden.

Indien de tankwagen immobiel is, dient deze eerst terug op zijn wielen geplaatst te worden.

Alvorens de berging te starten, dient te allen tijde een expert geraadpleegd te worden (zie Bijlage 1 en Bijlage 3). Voer steeds de nodige risicoanalyse uit voor de start van de berging en evalueer continu de risico's tijdens de berging.

De bergingsprocedure is vergelijkbaar met een normale tankberging en bestaat uit volgende stappen:

- Bergingsprocedure voorbereiden;
- Takelen;
- Vervoeren;
- Opslag.

Belangrijke **aandachtspunten**:

- Alle afsluiters en de veiligheidsventielen dienen dicht te zijn voordat de berging te starten;
- Bevestiging binnen- en/ of buitentank is beschadigd. Buitentank kan beschadigd worden tijdens de berging;
- Gewicht van de tankwagen vraagt aangepaste bergingsmiddelen;
- Vermijd koude plekken aan de buitenzijde van de tank bij de bevestiging van takel- of hijsmiddelen;
- Mogelijk instabiliteit door plotse bewegingen van de vloeistof tijdens de berging;
- Indien de tankwagen in quarantaine wordt geplaatst ervoor zorgen dat de nodige maatregelen genomen zijn voor lange termijn opslag. Bijv.: steeds in open lucht met werkende veiligheden.

Zie procedure (EIGA, 2006) en (GOFA).

¹⁴ Bij de tot stand koming van deze hulpregeling is er nog geen contract met Wilchem afgesloten. Dit vormt deel van het implementatietraject.

7 CRISIS COMMUNICATIE

Tijdens de melding van een noodsituatie komen onmiddellijk een aantal diensten in actie. Het is hierbij van cruciaal belang dat de diensten weten waar zij de nodige informatie kunnen vergaren en bij wie zij hiervoor terecht kunnen. In het kader van deze LNG-hulpregeling is een lijst opgesteld met contactgegevens van experts, fabrikanten, exploitanten, eigenaars van voertuigen/ tankstations en gespecialiseerde bergingsondernemingen. Tijdens een persmededing is het dan ook aangewezen dat een burgemeester of een woordvoerder zich laat bijstaan door een onderlegd deskundige van de Veiligheidsregio (bijv AGSer) en/of een LNG expert.

In Bijlage contactgegevens 1 tot en met 4 kunnen deze gegevens worden teruggevonden. Het zijn dan ook deze contactlijsten die gebruikt dienen te worden door de hulpdiensten voor ondersteuning.

Het Landelijk Informatiepunt Ongevallen Gevaarlijke Stoffen (LIOGS) stelt een aantal deskundigen ter beschikking die ondersteuning kunnen bieden in geval van een incident. Daarnaast zijn er nog een aantal private ondernemingen die deskundigen kunnen aanleveren en waarvan de contactgegevens zijn terug te vinden in Bijlage 1.

De LNG product eigenschappen en nuttige informatie in crisiscommunicatie staan vermeld in Bijlage 6 .

8 BIBLIOGRAFIE

- EIGA. (2006). *Road vehicle emergency and recovery*. Opgehaald van EIGA : European Industrial Gases Association: <https://www.eiga.eu/publications/eiga-documents/doc-8106-road-vehicle-emergency-and-recovery/>
- GazMétro Transport Solutions. (2011). *Emergency Response Plan for LNG Transport*. Retrieved Maart 7, 2019, from Ontario Association of Fire Chiefs: <https://www.oafc.on.ca/sites/default/files/uploads/Sect21/Emergency%20Response%20Plan%20for%20LNG%20Transport.pdf>
- GOFA. (sd). General recommendation for the salvage of the tank. Duitsland: \\srvgofa\Ingeni\01Eigene Dateien ING\12 Bedienungsanweisungen\Sicherheitsausrüstungen\Bergeempfehlung_Auflieger_english.cdr. Opgehaald van <http://www.gofa.de>
- IFV. (2016, mei 27). *Algemene procedure LNG-incidentbestrijding*. Opgehaald van Protocolkaarten incidentbestrijding LNG: <https://www.ifv.nl/kennisplein/Documents/20160527-Brandweer-Nederland-Protocolkaart-LNG-Kenmerken-en-risicos.pdf>
- IFV. (2016, mei 27). *LNG-brandstoftanks Bestrijding incidenten*. Opgehaald van <https://www.ifv.nl/kennisplein/Documents/20160527-Brandweer-Nederland-Protocolkaart-LNG-Brandstoftanks.pdf>
- IFV. (2016, mei 27). *LNG-tankwagens Bestrijding LNG-incidenten*. Opgehaald van Protocolkaarten incidentbestrijding LNG: (<https://www.ifv.nl/kennisplein/Documents/20160527-Brandweer-Nederland-Protocolkaart-LNG-Tankwagens.pdf>)
- IFV. (2016, november 4). *Protocolkaarten incidentbestrijding LNG*. Opgehaald van <https://www.ifv.nl/kennisplein/veilig-optreden-bij-moderne-voertuigen/publicaties/protocolkaarten-incidentbestrijding-lng#>
- IFV, & Wolbers, M. O. (2015, november 19). *Publicatie Brandweeroptreden bij incidenten met LNG*. Opgehaald van <https://www.ifv.nl/adviesennovatie/Paginas/Publicatie-Brandweeroptreden-bij-incidenten-met-LNG.aspx>
- Leroux, P., & Van den Akker, P. (2013). Recovery procedure bij ongeval met tank(batterij)wagen. *Infodag Brandweer*. Rozenburg.

Blanco pagina

BIJLAGE 1 CONTACTGEGEVENS EXPERTEN

Bedrijf	Standplaats	Postcode	GSM nr	Vast nr	Expertise								Bijzondere Expertise
					Expert kan extern ter plaatse komen	Product LNG	Tankwagen	ISO – container	Retail station	LNG aangedreven voertuig	Incidentbestrijding	Berging	
LIOGS Landelijk Informatiepunt Ongeval bestrijding Ge- vaarlijke Stoffen	Schiedam	3112 NA	010 - 2468642		J	N	N	N	N	N	J	J	De lokale brandweer heeft de leiding bij het incident, zij kunnen ondersteuning vragen voor inhoudelijke en operationele expertise bij ervaren Adviseurs Gevaarlijke Stoffen van de regio Rotterdam-Rijnmond. Tevens kunnen contacten (24/7) gelegd worden met (landelijke) publieke/ private organisaties, nodig voor de incident afhandeling.
Chart Ferrox	Decin. Czech Republic	405 30	+42 724 719 858	+42 412 507 228	N	N	N	J	N	N	N	N	Chart Containers
Chr Vermeer Transport BV	Dongen	5107 RB		0162 312 138	N	J	J	J	J	J	N	N	
Cryovat	Nijkerk	3861 RJ	0332 455 959	0332 471 490	N	N	N	J	N	N	N	N	Cryovat Containers
DEMI	Heienoord	3274 LH	0653 173 616	0186 605 144	J	N	N	J	N	N	N	N	
Gascon	Capetown, South Africa	7480	+27 21 590 5280	+27 21 590 5280	N	N	N	J	N	N	N	N	Gascon Containers
Gate terminal	Gate terminal Rotterdam Maasvlakte	3199 LZ	0623 527 519	0181 799 022	N	J	N	N	N	N	J	N	De shiftsupervisors zijn 24/7 bereikbaar en hebben kennis van het product en de daarbij horende incidentbestrijding. Zij kunnen helaas niet ter plekke gaan. Ze hebben wel expertise over het vullen van tankauto's, crash cooldown etc.
Gets Van Loon	Antwerpen	2030	+32 478 825 315	+32 3 542 50 25	J	N	N	J	N	N	N	N	

Bedrijf	Standplaats	Postcode	GSM nr	Vast nr	Expertise								Bijzondere Expertise
					Expert kan extern ter plaatse komen	Product LNG	Tankwagen	ISO – container	Retail station	LNG aangedreven voertuig	Incidentbestrijding	Berging	
Jongeneel Transport	Valkenburg	2235 SH	0629 034 629	0715 322 530	N	J	J	J	N	J	J	N	
Kees in 't Veen Transport	Rotterdam	3198 LS	0611 263 777	0181 233 530	J	N	N	J	N	N	N	N	Container loading / unloading
Osomo Projects BV	Nijmegen	6666 MK		0641 237 658	?	J	N	N	J	J	J	N	LNG Trucks
PitPoint B.V.	Nieuwegein	3433 PG	0618 228 382	N.v.t.	J	J	J	J	J	J	J	N	
PitPoint LNG B.V.	Nieuwegein	3433 PG	0657 459 767	N.v.t.	N	J	N	N	J	N	N	N	
PitPoint LNG B.V.	Nieuwegein	3433 PG	0624 711 343 0623 809 707	N.v.t.	N	J	N	N	J	N	N	N	Design refueling station
Rolande B.V.	Tilburg	5026 RB	0651 088 137	0183 583 456	N	J	N	N	J	N	N	N	
Rolande B.V.	Tilburg	5026 RB	0651 939 120	0183 583 446	J	J	J	J	J	J	J	N	
Shell	Den Haag	2596 HR		0(70) 377 49 25	?	J	N	N	N	N	N	N	
Van Amerongen Bergin	Arnhem	6827 BH	0620 430 010	0263 545 212	N	N	N	N	N	J	N	J	

Contactgegevens Incidentbestrijding

Bedrijf	Locatie Middelen	Postcode Middelen	Tel nr	24/7 bereikbaar	Pakkingen, boude	Gasmeetapparatuur	Lege trailer (gekoeld)	Slangen, Pijpen + flenzen	Gereedschappen	Mobiele flare	PPE	Stikstof	Opsteltijd (excl. Opkomsttijd)	Opmerkingen
Rolande B.V.	Almkerk	4286 ZH	0183 583 446	J	J	J	N	N	J	N	J	N		
Broadview Energy Solutions	Heinenoord	3274 LH	0800 690 7000	N	N		J	J	J	N				
Broadview Energy Solutions	Kallo België	9130	0800 690 7000	N	N		J	J	J	N				
Chr Vermeer Transport B.V.	Dongen	5107 RB	0162 312 138	N	N	J	J	N	N	N	N	N		Lege Tankcontainer/ Oplegger is eigendom van Rolande
Gate terminal	Maasvlakteweg 991 Rotterdam	3199 LZ	0181 799 000	N	J	J	N	N	N	N	N	N		Alleen ter plekke ter beschikking
Jongeneel Transport	Rotterdam	3198 LB	071 532 2530	N	J	J	J	J	J	N	N	N		
PitPoint LNG B.V.	Nieuwegein	3433 PG	0304 100 800	N	N	N	N	N	N	N	N	N		Kan helpdesk activeren
PitPoint Pro B.V.	Nieuwegein	3433 PG	0900 227 34 27	J	J	J	N	N	J	J	J	J	2 uur	Stikstof in flessen beschikbaar
Wilchem	Papendrecht	3352 AR	0800 870 20 20	J	J	J		J	J		J			Nog contractueel vast te leggen en te valideren

BIJLAGE 2 CONTACTGEGEVENS TRUCK FABRIKANTEN

Bedrijf	Telefoonnr	Documentatie	Opmerkingen
IVECO	00 800 0 4832.667 Service Center		Service center brengt u in contact met dichtstbijzijnde ANS24 monteur
Scania	Geen 24/7 nr beschikbaar	https://www.scania.com/content/dam/scanianoe/market/master/pdf/rescue-information/w_wsm000108nl-NL02.pdf	
Volvo	0800 022 52 41 Action Service	https://www.volvotrucks.com/content/dam/volvo/volvo-trucks/markets/global/our-values/safety/emergency-information/Alternative-fuels-FM-FH-FE-Dutch.pdf	Action service kan altijd doorverbinden naar bijvoorbeeld de dichtstbijzijnde LNG gespecialiseerde dealer.








BIJLAGE 3 CONTACTGEGEVENS BERGING











Bedrijf	Locatie	Middelen	Postcode	Middelen	Tel nr	Beschikbare middelen						Opmerkingen
						24/7 bereikbaar	Kraan	Kussen	Diepladers	Andere	Opslagplaats voor LNG tank/ container	
24- Seven Berging	Staphorst		7951 EE		0906 200 18 22			N	J			
BCU Collewyn	Nuis		9364 TD		0594 631 678			J	J			
BCU Modern	Utrecht		3542 AC		0302 415 060			J	J			
Ben Heiltjes	Cuijk		5430 AB		0485 311 576			N	J			
Berging Centrale Drechtsteden	Papendrecht		3356 LB		0786 183 378			J				
Bergingsbedrijf Willem Keizer	Stadskanaal		9501 GA		0653 903 089			N	J			
Boogaard, van den	Beverwijk		1948 NW		0251 272 325			N	J			
Broekhuizen	Donkerbroek		8435 VT		0516 577 373			N	J			
Dongen, van	Landgraaf		6372 BB		0455 330 000			N	J			
Eijck, van	Gilze		5126 BD		0850 206 367			J	J			
Gerritse	Tiel		4000 HB		0344 625 050			N	J			
Hendriks	Lottum		5973 PR		0773 662 952			N	J			
Herpertz	Nederweert		6031 RV		0475 458 045			N	J			
Hoogwout	Oostzaan		1511 JZ		0653 946 485			J	N			
Houterman	Wijchen		6604 LG		0243 297 723			J	N			
Jongeneel Transport	Dintelweg Rotterdam		3198 LB		0715 322 530	N	N	N		J		
Kooijman	Vianen		4130 EB		0653 141 611			J	J			
Kuzee	Vlissingen		4389 WB		0650 612 084			N	J			
Logicx	Apeldoorn		7320 AC		0553 694 000			J	J			
Steenhoven	Heenvliet		3216 AV		0181 611 242			N	J			
Steenhoven Pernis	Pernis		3195 HG		0104 162 622			N	J			
Stienen	Someren		5711 LE		0681 434 787			J	J			
Stouwdam	Oldebroek		8096 ZG		0525 633 131			N	J			
Van Amerongen Berging	Arnhem		6827 BH		0263 546 212		N	J	J	N		
Vorgers	Borne		7622 AP		0742 661 263			N	J			
Vreugdenhil	Den Hoorn		2635 BZ		0152 511 351			N	J			
Wielsma	Apeldoorn		7325 WJ		0553 231 481			J	N			
Wolves	Wierden		7642 ND		0651 851 402			N	J			


Blanco pagina

BIJLAGE 4 EMERGENCY RESPONSE KIT

LNG Transport - Emergency Response Kit

Ln	Category	Description	Qty	Remarks	Comments	Photo	Approx. Weight per piece (kg)	Price (EUR)	Ref Molgas (Original)	Ref BNG	Ref Norway (eg Gasnd)	Ref Rolande	Ref Wilchem	Kit Small	Kit Large	Kit Small Cost (EUR)	Kit Large Cost (EUR)	Kit Small Weight	Kit Large Weight	REMARKS
1	LNG	Antispark tool	1	Berilium-bronze equipment ATEX certificate Including: Hammer, fixed wrench set, wrench, stillson wrench.	Needed: 2 fixed double wrench 12-13, 2 fixed double wrench 17-19 2 fixed double wrench 22-24 2 fixed double wrench 27-29 (Tool pairs in order to tighten and loosen screws) 1 wrench of 14-24 mm 1 wrench of 30-40 1 stillson wrench of 20-30 1 bronze hammer 1 bronze cold chisel (to cut broken screws) 1 non ATEX metal shear		10	1500	Yes	No	No	Yes	Yes	No	Yes	0	1500	0	10	
2	Tools	Pipe Wrench	1	Pipe Wrench 250mm Small Pipe Wrench 450 mm Big			1	80	No	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	0	80	0	1	Is the 450 mm wrench big enough to handle the Messer Griesheim DN65 connection ?
3	Tools	Wrench	1	Adjustable Wrench 10" / 30mm Adjustable Wrench 15" / 44mm			1	60	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	60	60	1	1	
4	Tools	Pliers	1	1x Universal Plier 1x Long Nose Plier			0,5	40	No	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	0	40	0	0,5	
5	LNG	Hook Wrench / Spanner	1	Messer Griesheim DN40 / TR69 Messer Griesheim DN65 / TR104	GS George Spingmann Germany		1	100	No	Yes	No	No	No	Yes	Yes	100	100	1	1	
6	Tools	Fixed Double Wrench	1	2 fixed double wrench 13mm (M8) 2 fixed double wrench 19mm (M12) 2 fixed double wrench 24mm (M16)			2	100	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	100	100	2	2	
7	Tools	Fixed Double Wrench	1	1 fixed double wrench set 6-22mm			2	50	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	50	50	2	2	



Ln	Category	Description	Qty	Remarks	Comments	Photo	Approx. Weight per piece (kg)	Price (EUR)	Ref Molgas (Original)	Ref BNG	Ref Norway (eg Gasnd)	Ref Rolande	Ref Wilchem	Kit Small	Kit Large	Kit Small Cost (EUR)	Kit Large Cost (EUR)	Kit Small Weight	Kit Large Weight	REMARKS
8	Tools	Torx	1	Set			1	25	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	25	25	1	1	
9	Tools	Hexagon	1	Set			1	25	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	25	25	1	1	
10	Tools	Screwdriver	1	Set Philips (x) Set Flared (-) Set Pozi (x)			1	50	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	50	50	1	1	
12	LNG	ANTISPARK tools for hose adjustment (2 sets)	1	2 inch wrench 3 inch wrench Mace	ATEX bronze with certification Usual supplier is CIMASAN		10	200	Yes	No	No	No	No	Yes	Yes	200	200	10	10	Check Molgas Size
14	Tools	Spade	1	Spade			2	25	Yes	Yes	No	No	Yes	No	Yes	0	25	0	2	
18	Tools	Spotlight	1		They must include battery and charger.		10	200	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	200	200	10	10	
19	Tools	Flashlight	1	ATEX flashlight with backup batteries. Included with the helmet. Include back up batteries. For manual use or attached to the helmet	Zone 1 ATEX with batteries 40 lumens minimum. Characteristics: II2G Ex e Ib IIC T4 Gb		0,2	50	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	50	50	0,2	0,2	
20	Tools	Headlight	2	ATEX headlight			1	40	No	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	0	80	0	2	
21	PPE	Safety Reflecting Vest	2				0,5	5	No	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	10	10	1	1	
22	PPE	Fireproof personal equipment	2	Size depending on users	It is preferred if it also has anti-static properties (this model doesn't).		5	100	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	0	200	0	10	

Ln	Category	Description	Qty	Remarks	Comments	Photo	Approx. Weight per piece (kg)	Price (EUR)	Ref Molgas (Original)	Ref BNG	Ref Norway (eg Gasnd)	Ref Rolande	Ref Wilchem	Kit Small	Kit Large	Kit Small Cost (EUR)	Kit Large Cost (EUR)	Kit Small Weight	Kit Large Weight	REMARKS
23	PPE	Safety Shoes / Boots	2	Size depending on users			1	60	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	0	120	0	2	
24	PPE	Industrial firefighter's intervention helmet	1	Integral helmet Ear Protection Face Shield Recommended helmet is MSA, model DRAGER HPS7000 (Lighter and versatile). The helmet must include reflective elements and flashlight support. RED COLOUR	It must comply with Spanish law UNE EN 443. Must be a red colour integral helmet. Include reflective tape. Facial protection must be with a transparent shield (UNE EN 14458) included in the helmet. Include flashlight support. Recommended models: Drager HPS 7000 or Gallet F1XF from MSA		1	50	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	0	50	0	1	
25	PPE	Intervention neck curtain (preferably) or headmask	1	Industrial firefighters Instead of full head mask, it is recommended to use a neck curtain	Head mask: compliant with EN 340; ISO 11612 y UNE-EN ISO 11611 Short, fireproof and anti-static. NOMEX headmask: compliant with EN 340; ISO 11612 y UNE-EN ISO 11611		0,3	25	Yes	Yes	No	No	Yes	No	Yes	0	25	0	0,3	
26	PPE	Antistatic and fireproof harness	2	Life line needed. French technical team have this equipment. Hard to use.	Must be ATEX Compliant with laws EN 361 and EN 358 Include temporary life line and energy and break buffer (ATEX) Aluminium carabiner (23 kN) compliant with EN362 and safety lock with thread.		3,5	100	Yes	No	No	No	Yes	No	Yes	0	200	0	7	
27	PPE	Life Vest	1	Automatic Life Vest (eg Besto) Buoyancy of the vest depending on users weight.			1	110	No	No	No	No	Yes	No	Yes	0	110	0	1	
28	LNG	Cryogenic gloves	2	MORÁN gloves 105FV/FO/CR/MGTO 18 cms. Remark: Only for short term contact use (approx -40 Degrees Celcius).	IMPORTANT: size 9 & 10 Recommended to carry several pairs in the emergency trailer Compliant with UNE-EN 388 and UNE-EN 511 Over-sleeve length of 18 cm		0,2	20	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	40	40	0,4	0,4	
29	PPE	Work gloves	2	Leather and protection against mechanic risks. Remark: Not for LNG contact use.	Recommended to carry several pairs in the emergency trailer Work gloves Leather fabric of 1,1mm Compliant with EN 388:2003		0,2	3	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	6	6	0,4	0,4	
30	PPE	Safety glasses (along with personal equipment)	2	Panoramic view and elastic adjustable band	Panoramic view and elastic adjustable band, Anti-fog, with ventilation, EN 166		0,1	12	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	24	24	0,2	0,2	

Ln	Category	Description	Qty	Remarks	Comments	Photo	Approx. Weight per piece (kg)	Price (EUR)	Ref Molgas (Original)	Ref BNG	Ref Norway (eg Gasnd)	Ref Rolande	Ref Wilochem	Kit Small	Kit Large	Kit Small Cost (EUR)	Kit Large Cost (EUR)	Kit Small Weight	Kit Large Weight	REMARKS
34	LNG	20 tons slings (2 complete sets)	4	Must include 4 lira shackles of 35 tons with screw Each sling weight is 75kg plus 2 kg for each shackle More slings can be supplied by towing company.	Sling: 4 bands polyester, 300 mm width x 16 m long, with loops (20 tn load) compliant with EN 1492-1 Shackle: steel, type G-209 of 2"		75	235	Yes	No	No	No	Yes	No	Yes	0	940	0	300	
36	Tools	Wedges (2 sets)	2		Plastic wedges for >7,5 tons trucks		1	30	Yes	No	No	No	Yes	No	Yes	0	60	0	2	
41	Tools	Pliers and earth wire (25 m) (2 sets)	1	1 hose section (25 m) of wire earth with ATEX pliers (crocodile clip type) in each end Bronze pick to have the earth	ATEX pliers (crocodile clip type) Cable reel Earth wire (1x16)		10	131	Yes	Yes	No	No	No	Yes	Yes	131	131	10	10	
50	LNG	Flexible stainless steel hoses for LNG (1,5" x 15 meters)	4		DN40 PN16 - DN40 PN16		24	770	No	No	Yes	No	No	Yes	Yes	3080	3080	96	96	Marcel Bikker to advise on the threat-flange connection.
51	LNG	Truck LNG Liquid Hose Set	1		LNG Truck Fill Nozzle -> SS Flex Hose > DN40 PN16 For Volvo LNG fueled trucks only. To safely vent the fuel tank of its BOG.		4	5000	No	No	Yes	No	No	Yes	Yes	5000	5000	4	4	Marcel Bikker advice to use Parker since they are shorter.
52	LNG	Truck LNG Gas Return Hose Set	1		LNG Truck Gas Return Nozzle -> SS Flex Hose -> DN40 PN16 For non-Volvo LNG fueled trucks. To safely vent the fuel tank of its BOG.		2	1500	No	No	Yes	No	No	Yes	Yes	1500	1500	2	2	
58	LNG	Set of cardboard and teflon seals (Several units)	1		10 pcs Gaskets DN25 (1") 10 pcs Gaskets DN40 (1,5") 10 pcs Gaskets DN50 (2") 10 pcs Gaskets DN65 (2,5") Gylon Blue 3504		0,5	120	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	120	120	0,5	0,5	

Ln	Category	Description	Qty	Remarks	Comments	Photo	Approx. Weight per piece (kg)	Price (EUR)	Ref Molgas (Original)	Ref BNG	Ref Norway (eg Gasnd)	Ref Rolande	Ref Wilchem	Kit Small	Kit Large	Kit Small Cost (EUR)	Kit Large Cost (EUR)	Kit Small Weight	Kit Large Weight	REMARKS
59	LNG	Bolts / Nuts	1	50 pcs M12x55 (DN25) 50 pcs M16x65 (DN40/50/65) 50 pcs Nut M12 50 pcs Nut M16			30	300	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	300	300	30	30	
74	LNG	Joint Piece Block	2	DN65 PN16 -> DN40 PN16			6	155	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	310	310	12	12	
75	LNG	Joint Piece Block	2	DN50 PN16 -> DN40 PN16			6	145	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	290	290	12	12	
77	LNG	Flange	2	DN40 Flange -> LNG MESSER 40	Left wire trapezoid		6	250	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes	500	500	12	12	
81	Cryo	Clamp Connection	1	Clamp Connection to safely exhaust gas via the SV-outlet in case normal use of vent is impossible. Container : 1" NPT Trailer : to be defined		?	1	50	No	No	No	No	No	Yes	Yes	50	50	1	1	Added during Review Meeting 8/11/2018
83	PPE	Multiple Gas Meter	1	Minimum sensors for CH4 / O2	Including Charger		0,75	200	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	200	200	0,75	0,75	
85	Tools	Emergency Trailer	1	Maintenance of trailer must be organised			300	4000	Yes	Yes	Yes	No	No	No	Yes	0	4000	0	300	
88	LNG	Gas Flare	1	1,5" pipe ; DN40 flange	Include anchor possibilities with nails / weights.		30	500	No	No	No	No	No	Yes	Yes	500	500	30	30	

Ln	Category	Description	Qty	Remarks	Comments	Photo	Approx. Weight per piece (kg)	Price (EUR)	Ref Molgas (Original)	Ref BNG	Ref Norway (eg Gasno)	Ref Rolande	Ref Wilchem	Kit Small	Kit Large	Kit Small Cost (EUR)	Kit Large Cost (EUR)	Kit Small Weight	Kit Large Weight	REMARKS
89	LNG	Gas Flare	1	1,5"pipe ; DN40 flange			10	200	Yes	No	No	No	No	No	Yes	0	200	0	10	
90	Tools	Propane Bottle	2	Propane Bottle			1	50	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	100	100	2	2	
91	Tools	Propane Burner	1	Propane Burner			1	25	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	25	25	1	1	
92	Tools	Spark Igniter	1	Spark Igniter			0,5	10	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	10	10	0,5	0,5	
94	LNG	Ball Valve on support	2	Ball Valve with DN40 PN16 flanges on both sides			6	500	No	No	No	No	No	Yes	Yes	1000	1000	12	12	
95	Tools	Crank Outrigger Trailer	1				1	25	No	Yes	No	No	No	Yes	Yes	25	25	1	1	
96	Tools	Nitrogen Hose Set - Activate Actuators	1	High Pressure Hose 10mtr - 0,25" NPT Pressure Reducer Connections: 1x DN65 PN16 Flange -> 0,25" NPT Female 1x DN40 PN16 Flange -> 0,25" NPT Female 0,25" NPT Male -> 0,25" BSP Female 0,25" NPT Female -> 0,25" BSP Male 0,5" NPT Female -> 0,25" NPT Male Teflon Tape Non Return Valve to protect hose.	In combination with N2 bottle (Item 98)		2	300	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	300	300	2	2	
97	Tools	Nitrogen Hose Set - Push LNG into other Trailer / Container	1		In combination with N2 bottle (Item 98)		2	300	No	No	No	No	Yes	No	Yes	0	300	0	2	

Ln	Category	Description	Qty	Remarks	Comments	Photo	Approx. Weight per piece (kg)	Price (EUR)	Ref Molgas (Original)	Ref BNG	Ref Norway (eg Gasnd)	Ref Rolande	Ref Wilchem	Kit Small	Kit Large	Kit Small Cost (EUR)	Kit Large Cost (EUR)	Kit Small Weight	Kit Large Weight	REMARKS
98	LNG	Nitrogen Bottle	1	1x Nitrogen Bottle 300 bar / 50 liter 1x Nitrogen Bottle 300 bar / 10 liter			50	300	No	No	No	No	No	No	Yes	0	300	0	50	
99	Tools	Breathing Apparatus	2		Excluding the Air/O2 Bottle.		2	1000	No	No	No	No	Yes	No	Yes	0	2000	0	4	
TOTAL			161						51	39	37	14	40	33	50	17.381	24.611	385	965	12

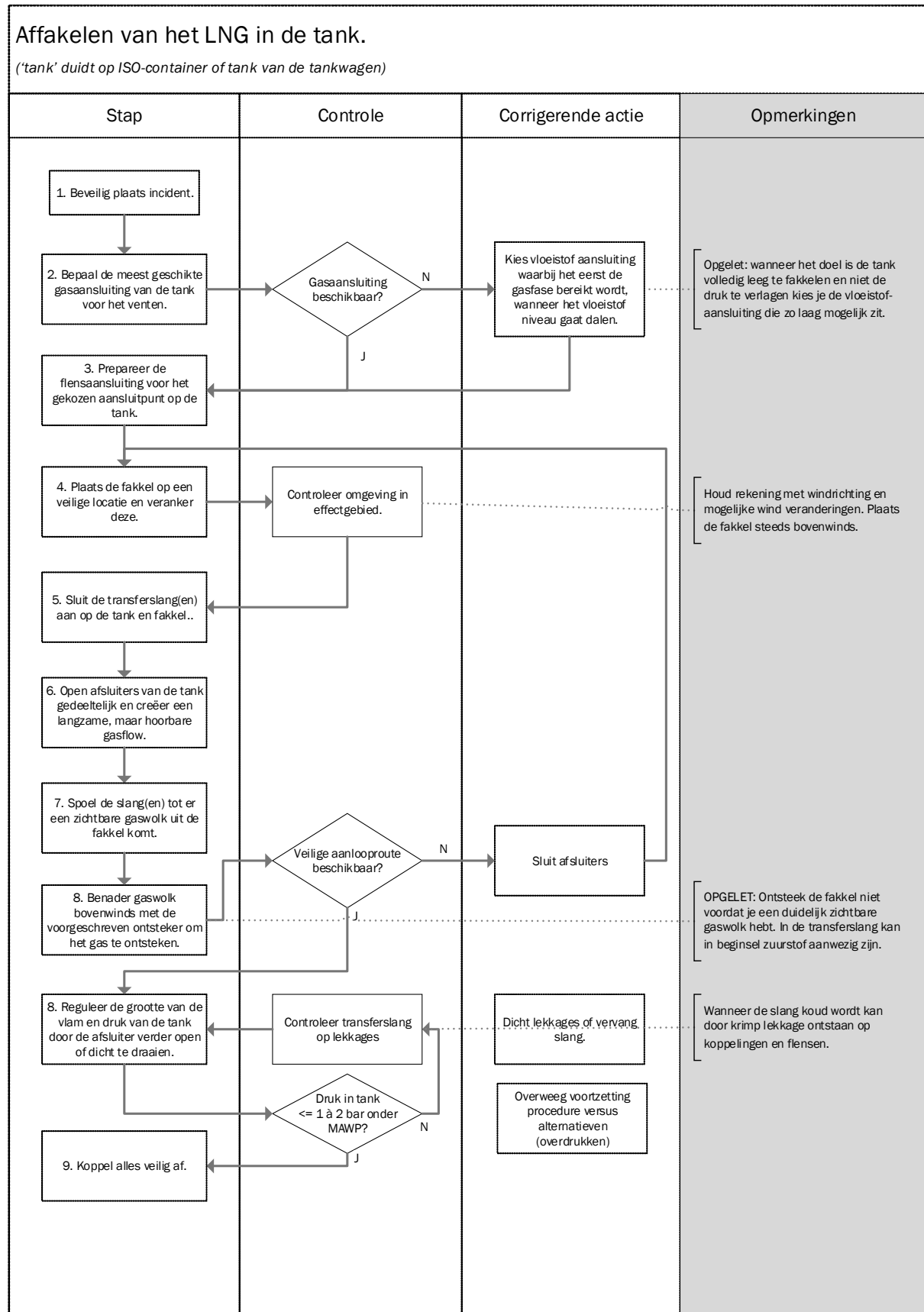
Blanco pagina

BIJLAGE 5 PROCEDURES

Venten (luchten) van de tank.

(*tank' duidt op ISO-container of tank van de tankwagen)

Stap	Controle	Corrigerende actie	Opmerkingen
<p>1. Beveilig plaats incident.</p> <p>2. Standaard vent stack van de tank bruikbaar?</p> <p>3. Bepaal de meest geschikte gasaansluiting van de tank voor het venten.</p> <p>4. Prepareer de flensaansluiting voor het gekozen aansluitpunt op de tank.</p> <p>5. Plaats de ventaflaat op een veilige locatie en veranker deze.</p> <p>6. Sluit de transferslang(en) aan op de tank en vent.</p> <p>7. Open afsluiters van de tank gedeeltelijk en creëer een langzame, maar hoorbare gasflow.</p> <p>8. Reguleer de grootte van de gaswolk en druk van de tank door de afsluiter verder open of dicht te draaien.</p> <p>9. Koppel alles veilig af.</p>	<p>Gasaansluiting beschikbaar?</p> <p>Controleer transferslang op lekkages</p> <p>Druk in tank <= 1 à 2 bar onder MAWP?</p>	<p>Kies vloeistof aansluiting waarbij het eerst de gasfase bereikt wordt, wanneer het vloeistof niveau gaat dalen.</p> <p>Dicht lekkages of vervang slang.</p> <p>Overweeg voortzetting procedure versus alternatieven (affakkelen/overdrukken)</p>	<p>Opgelet: bij aansluiting aan de vloeistoffase komt er eerst vloeistof uit de vent!</p> <p>Wanneer de slang koud wordt kan door krimp lekkage ontstaan op koppelingen en flensen.</p>



Overdrukken van het LNG naar een recovery tank.

(‘tank’ duidt op ISO-container of tank van de tankwagen, Tank A = getroffen tank, Tank B = recovery tank)

Stap	Controle	Corrigerende actie	Opmerkingen
1. Beveilig plaats incident.			
2. Bepaal de vloeistof aansluiting locatie van tank A om vandaaruit de vloeistof over te drukken			raadpleeg P&ID voor bepaling van de afsluiter, afhankelijk van de situatie kan dit elke willekeurige laagste aansluiting zijn
3. Prepareer de flens-aansluiting voor het gekozen aansluitpunt op tank A.			
4. Controleer absolute druk van het LNG in tank A.		5a. Gebruik top valve tank B	
6. Creëer een veilige plek om gas uit tank B te venten en/of te fakkelen.		5b. Gebruik bodem klep tank B	Zie procedure affakkelen
7. Sluit de transferslang aan op de gekozen klep van tank B.			
8. Open de gekozen afsluiter van tank A.			
9. Spoel kort de slang via de spoelleiding van tank B. Sluit de spoel afsluiter na het spoelen.	Zichtbare gaswolk of vloeistof uit de ventstack	Sluit de ventstack afsluiter	Indien tijd en situatie het toelaat, zou gekozen kunnen worden om met stikstofgas te spoelen. Anders bij voorkeur met LNG gas vanuit de gasfase van tank A. Raadpleeg de P&ID voor de juiste aansluiting. Zo niet gebruik LNG vloeistof uit tank A.
10. Indien nodig en mogelijk bouw druk op in tank A d.m.v. PBU of externe gasdruk.	Druk in tank $\leq 1 \rightarrow 2$-bar onder MAWP	Sluit PBU	PBU = Pressure Buildup Unit, onderdeel van de tank
11. Open de bodem afsluiter(s) en de vent stack van tank B. Indien voor top fill gekozen werd, open de top fill afsluiter en gebruik geen ventstack.	Controleer transferslang op lekkages	Dicht lekkages of vervang slang.	Wanneer de slang koud wordt kan door krimp lekkage ontstaan op koppelingen en flensen.
12. Behoud drukverschil tussen tank A en tank B.	Drukverschil te klein?	Verhoog druk in tank A of verlaag druk in tank B.	Houd rekening met de MAWP (Maximum Allowable Working Pressure) van beide tanks
13. Stop proces wanneer recovery tank vol is of impacted tank maximaal haalbaar leg is.	Open trycock tank B.	Stop proces indien vloeistof uit trycock.	
14. Ontkoppel alle verbindingen op een veilige manier.	Alle verbindingen drukloos?	Laat op veilige manier druk af.	Gebruik bij voorkeur spoelleiding uit stap 9.

Blanco pagina

BIJLAGE 6 VAAK GESTELDE VRAGEN EN ANTWOORDEN

Wat is LNG?

LNG is aardgas (NG) dat is omgezet in een cryogene vloeistof, het neemt ongeveer 1 / 600ste deel van het NG-gas in zijn gasvormige toestand in. Wanneer NG tot minder dan -162 ° C wordt afgekoeld, wordt het een kleurloze en geurloze vloeistof. Als onderdeel van het koelproces (liquefactie) worden onzuiverheden zoals water, koolstofdioxide, stikstof, zuurstof en sommige zwavelverbindingen in de NG verwijderd, terwijl de rest hoofdzakelijk uit methaan bestaat.

Voornaamste product eigenschappen en risico's

LNG is geurloos, kleurloos, niet-toxisch en niet-corrosief. Risico's zijn onder meer ontvlambaarheid in de gasvormige toestand in de lucht met 5% (LEL - Lower Explosive Limit) en 15% (UEL - Upper Explosive Limit). Andere gevaren zijn onder meer koude (cryogene temperaturen die mogelijk koude brandwonden, onderkoeling, enz. veroorzaken) en verstikking.

LNG brand is slecht zichtbaar en genereert veel stralingswarmte/ hittestraaling.

Als LNG wordt vrijgegeven, bijvoorbeeld in contact komt met lucht, zal het verdampen en een zichtbare dampwolk vormen als waterdampdeeltjes in de lucht condenseren, maar de zichtbare dampwolk is niet indicatief voor de mate van mogelijk explosieve atmosfeer. Naarmate het warm wordt, wordt de (witte) dampwolk onzichtbaar en lichter dan de lucht wanneer deze zich verspreidt.

Waarvoor wordt LNG gebruikt?

LNG wordt opnieuw vergast (bijvoorbeeld door te verwarmen) om het terug te brengen naar zijn natuurlijke gasvormige toestand, het kan vervolgens worden gebruikt voor zowel commerciële als huishoudelijke toepassingen waar verwarming, koken enz. vereist is.

LNG wordt ook gebruikt als alternatieve brandstof voor verbrandingsmotoren voor voertuigen, omdat het een lagere CO₂-uitstoot heeft dan traditionele brandstoffen en nul deeltjes. Voertuigen die op aardgas lopen, kunnen deze opslaan als een gas onder hoge druk, dat bekend staat als gecomprimeerd aardgas (CNG) of als LNG. LNG wordt gebruikt in een aantal toepassingen, waaronder projecten voor de aandrijving van vervoer over de weg, zee en spoor en energieopwekking.

Hoe wordt LNG in Nederland over de weg vervoerd?

LNG wordt in Nederland over de weg vervoerd in tankwagens of ISO-containers (International Standards Organisation) met een laadvermogen van maximaal 25 ton. De tankwagens en ISO-containers zijn ontworpen om het product op een veilige temperatuur en druk te houden tijdens het transport. De temperatuur van het product wordt gehandhaafd via een vacuüm geïsoleerde dubbelwandige tank. De tank of tankwagen is uitgerust met overdrukventielen die worden geactiveerd zodra de druk een vooraf gedefinieerd niveau bereikt.

Hoeveel product zit er in een LNG aangedreven vrachtwagen?

Een LNG-vrachtwagen heeft afhankelijk van de gewenste actieradius zo'n 250 à 360 kilogram LNG bij zich. Om deze koud te houden (-130 graden) is de brandstoftank dubbelwandig geïsoleerd, keuringsregime onderhevig en uitgebreid getest en beproefd voor ongevallen en brand. Het aantal ongelukken waarbij een LNG-vrachtwagen betrokken was, is beperkt. Bij een ongeval in Nederland, waarbij de tank werd geraakt, kwam deze onbeschadigd uit het ongeval.

Wat zijn de gevaren van LNG?

LNG is gekoeld aardgas en heeft dus dezelfde gevaren:

- Zeer brandbaar gas (brand kan onzichtbaar zijn, veel hittestraling)
- Zwaarder dan lucht (bij opwarming mengt het zich met lucht en stijgt het op totdat het damp-luchtmengsel even zwaar is als lucht)
- Zeer lage temperaturen: -162°C (bevriezingsletsel en effecten constructieonderdelen: broos worden)
- Explosiegevaar bij omsloten omgeving
- Verstikkend in hoge concentraties
- Indien opgewarmd ($> -162^{\circ}\text{C}$), onzichtbaar (witte wolk waterdamp afhankelijk van temperatuur LNG en omgevingsfactoren zoals temperatuur buitenlucht en luchtvochtigheid)
- Geurloos en reukloos.
- LNG-gas warmt op en is lichter dan lucht bij temp $> -90^{\circ}\text{C}$ (eerst zichtbaar als witte damp daarna onzichtbaar)
- Kans op explosiegevaar bij besloten omgeving (LET OP: parkeergarages, werkplaatsen en tankstations etc.)
- Verstikkend in hoge concentraties (slachtoffer naar frisse lucht en reanimeren)