

Bijlage EV 5

QRA'S INRICHTINGEN

Inhoud bijlagenrapport

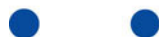
- 1.1 Hutten 5a QRA 2010
- 1.2 Neerstraat 13 QRA 2009
- 1.3 Peeldijk 7 QRA 2010
- 1.4 Peeldijk 52 QRA 2013
- 1.5 Stootershutweg 14 QRA 2012
- 1.6 Paradijs 40 QRA 2011
- 1.7 Groesvlaas 4 QRA 2012
- 1.8 Schutboomsestraat 14 QRA 2012
- 1.9 Middenweg 3-3a QRA 2013

- 2.1 Elsendorpseweg 47 LPG-tool 2016
- 2.2 boekelseweg 3 LPG-tool 2016
- 2.3 Zuid Om 45 QRA 2010
- 2.4 benthem 3 LPG-tool 2016
- 2.5 Milheesestraat 19 LPG-tool 2016

- 3.1 Bernhardstraat 25 QRA 2013 Marco Gas

Kwantitatieve Risico Analyse (QRA)

Onderzoek naar de effecten van
propaanopslag en verlading op het
terrein van Landgoed Nederheide



QRA

● BP Gas Nederland BV

januari 2010
definitief

Kwantitatieve Risico Analyse (QRA)

Onderzoek naar de effecten van
propaanopslag en verlading op het
terrein van Landgoed Nederheide

QRA

dossier : D0288-01.001

registratienummer : MD-MV20100059

versie : 2

BP Gas Nederland BV

januari 2010

definitief

INHOUD**BLAD**

1	SAMENVATTING	2
1.1	Werkwijze	2
1.2	Conclusie	2
1.3	Toetsing	3
2	INLEIDING	4
3	TOETSINGSKADER	5
3.1	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	5
3.2	Plaatsgebonden risico (PR)	6
3.3	Groepsrisico (GR)	6
4	ALGEMENE INFORMATIE OVER DE QRA	8
5	INSTALLATIE- EN SCENARIOKEUZE	8
5.1	Selectie installatiedelen voor de QRA	8
5.2	Scenariokeuze	8
6	EXTERN RISICO LANDGOED NEDERHEIDE	9
6.1	De omgeving	9
6.2	Plaatsgebonden risico	10
6.3	Groepsrisico	11
7	REFERENTIES	13
8	COLOFON	14

BIJLAGEN

1	QRA van Landgoed Nederheide
2	Plaatsgebonden risicocontouren
3	Plattegrond Landgoed Nederheide

1 SAMENVATTING

Landgoed Nederheide heeft het voornemen het aantal Chalets uit te breiden. In verband hiermee moet een grotere propaantank worden geplaatst. In het kader van de vergunningaanvraag voor deze grotere propaantank (18 m³) moet een kwantitatieve risico analyse (QRA) worden uitgevoerd. De QRA is uitgevoerd door DHV Milieu en veiligheid – Industrie.

Hieronder zijn de resultaten van deze studie samengevat. In bijlage 2 zijn de plaatsgebonden risicocontouren opgenomen.

1.1 Werkwijze

In dit onderzoek zijn de risico's gekwantificeerd ten gevolge van de opslag en verlading van vloeibaar propaan op en het transport van gasvormig propaan over het terrein van Landgoed Nederheide. Bij de berekening van deze risico's is gebruik gemaakt van de methodiek beschreven in de "Handleiding Risicoberekeningen BEVI" (HRB; juli 2009) [1], gecombineerd met de concept rekenmethode voor "Inrichtingen waar meer dan 13 m³ propaan of meer dan 13 m³ acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het BEVI" [2].

De toetsing van de resultaten heeft plaatsgevonden aan de hand van het Besluit externe veiligheid voor inrichtingen (BEVI; februari 2009) [3] en de ministeriële Regeling externe veiligheid inrichtingen (REVI; juli 2009) [4]. In dit besluit zijn normen opgenomen voor de toetsing van het Plaatsgebonden Risico (PR) en het Groepsrisico (GR). Daar waar knelpunten aanwezig zijn, zijn oplossingsrichtingen aangedragen.

1.2 Conclusie

Plaatsgebonden risico

De QRA voor de scenario's, zoals in hoofdstuk 4 is weergegeven, is uitgevoerd. Er is een scenario database opgesteld en de risicocontouren zijn berekend. Vervolgens zijn de risicocontouren opgeteld en weergegeven op de topografische kaart (bijlage 2).

De 10⁻⁶ /jaar contour komt rondom de opslagtank en de verlading buiten de inrichtingsgrens. De contour valt gedeeltelijk over de openbare weg en gedeeltelijk over agrarisch terrein. Deze contour ligt nergens over een bestaand kwetsbaar of beperkt kwetsbaar object.

De 10⁻⁶ /jaar contour ligt op een afstand van circa 14 meter vanaf de opslag tank en circa 15 meter vanaf de tankwag.

De PR 10⁻⁶/jaar contour blijft binnen de in BEVI gestelde normering.

Groepsrisico

Voor de bevolking is gebruik gemaakt van de standaard gegevens voor woonhuizen en agrarisch terrein. Daarnaast is gebruik gemaakt van gegevens van Landgoed Nederheide voor de bewoning van de Chalets. Omdat de chalets binnen de inrichting staan, behoren zij tot de inrichting en is het niet nodig de bewoning van de chalets in de berekening van het groepsrisico mee te nemen.

Het invloedsgebied bedraagt circa 250 meter en wordt bepaald door de BLEVE van de tankwagen met propaan.

De resultaten van de berekening zijn weergegeven in het diagram van Figuur 6-2 (paragraaf 6.3). Het blijkt dat het groepsrisico onder de beoordelingsgrens van BEVI blijft (10 personen). Het groepsrisico is daarmee niet relevant.

1.3 Toetsing

Er liggen geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} /jaar contour.
Het groepsrisico blijft onder de oriënterende waarde.

2 INLEIDING

Landgoed Nederheide is een Chalet park. Als brandstof voor de chalets wordt propaangas gebruikt. Propaan wordt vloeibaar opgeslagen in een bovengrondse tank van 18 m³ in de Zuidwest hoek van het terrein. De tankwagenverlading vindt plaats direct naast de opslagtank.

In het kader van het de vergunningaanvraag en het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) is een QRA opgesteld om het externe risico in kaart te brengen. De QRA is uitgevoerd door DHV Milieu en veiligheid – Industrie.

Dit rapport geeft een verslag van de aanpak, de gegevens, de aannamen, de berekeningsmethode en de resultaten.

3 TOETSINGSKADER

Op 27 oktober 2004 is het BEVI formeel van kracht worden. Gelijkzeitig met het Besluit is een Ministeriele Regeling gepubliceerd met daarin opgenomen onder andere tabellen met veiligheidsafstanden, rekenvoorschriften etc.

In de onderstaande paragrafen wordt een korte samenvatting gegeven van het BEVI met betrekking tot (beperkt) kwetsbare objecten en het plaatsgebonden- en groepsrisico.

Het risicobeleid is gesteld op twee risicomaten:

- Plaatsgebonden risico (PR): Dit is het risico op een specifieke locatie. Door middel van iso-risicocontouren, waarbij punten met gelijk risico worden verbonden tot een contour, worden deze risico's op een kaart inzichtelijk gemaakt. Voorheen werd het PR ook wel individueel risico (IR) genoemd;
- Groepsrisico (GR): Aan de hand van de feitelijke aanwezigheid van mensen kan de kans op een incident met meerdere doden inzichtelijk worden gemaakt. Hiervoor wordt de zogeheten f-N curve berekend waarin de kans op een aantal dodelijke slachtoffers wordt uitgezet tegen het aantal dodelijk getroffen.

3.1 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Bij de normstelling in BEVI wordt onderscheid gemaakt tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare bestemmingen. Kwetsbare objecten zijn objecten die of vanwege hun functie of vanwege de aanwezigheid van veel personen beschermd moeten worden. Beperkt kwetsbare objecten zijn objecten die vanwege de aard ervan iets minder bescherming nodig hebben dan kwetsbare objecten. Voor beide categorieën inrichtingen geldt dat het bevoegd gezag gemotiveerd objecten aan de lijst mag toevoegen. Objecten die niet onder een van beide categorieën kunnen worden ingedeeld, worden vanuit het oogpunt van externe veiligheid niet als kwetsbaar beschouwd. De normen uit BEVI zijn op dergelijke objecten niet van toepassing. Te denken valt bijvoorbeeld aan een provinciale weg.

Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen	Verspreid liggende woningen (2/ha)
Ziekenhuizen, bejaarden- en verpleeghuizen e.d.	Dienst- en bedrijfswoningen
Scholen en dagopvang minderjarigen	Kantoorgebouwen (< 1500 m ²)
Kantoorgebouwen en hotels (> 1500 m ²)	Hotels en restaurants (< 1500 m ²)
Winkelcentra (> 1000 m ² > 5 winkels)	Winkels
Winkel met supermarkt (> 2000 m ²)	Sport- , kampeer- en recreatieterreinen (<50 personen)
Kampeerv- en verblijfsrecreatieterrein (> 50 pers.)	Bedrijfsgebouwen
Andere gebouwen met veel personen	Equivalenten objecten
	Objecten met hoge infrastructurele waarde

Let op: Hoewel bedrijfsgebouwen als beperkt kwetsbare objecten worden aangemerkt, worden bedrijfsgebouwen van inrichtingen die onder het BEVI vallen niet als beperkt kwetsbaar object aangemerkt bij de toepassing van de normen voor het plaatsgebonden risico.

3.2 Plaatsgebonden risico (PR)

Er wordt onderscheid gemaakt in verschillende typen situaties met betrekking tot het tijdstip van inwerkingtreding van het BEVI. Voor Landgoed Nederheide geldt dat er sprake is van een nieuwe situatie zoals is beschreven in het kader van de vergunningaanvraag. Voor deze situatie geldt de volgende normering (opgesplitst naar beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten):

(Geprojecteerd) kwetsbare objecten:

- PR hoger dan 10^{-5} per jaar: Niet toegestaan
- PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar: Niet toegestaan
- PR gelijk aan en lager dan 10^{-6} per jaar: Toegestaan

(Geprojecteerd) beperkt kwetsbare objecten:

- PR hoger dan 10^{-5} per jaar: In beginsel niet toegestaan
- PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar: In beginsel niet toegestaan
- PR gelijk aan en lager dan 10^{-6} per jaar: Toegestaan

3.3 Groepsrisico (GR)

Het Groepsrisico kent geen strikte normering. Er geldt wel een oriënterende waarde, die recht doet aan risico-aversie (hoe groter de ramp, hoe lager het acceptabele risico).

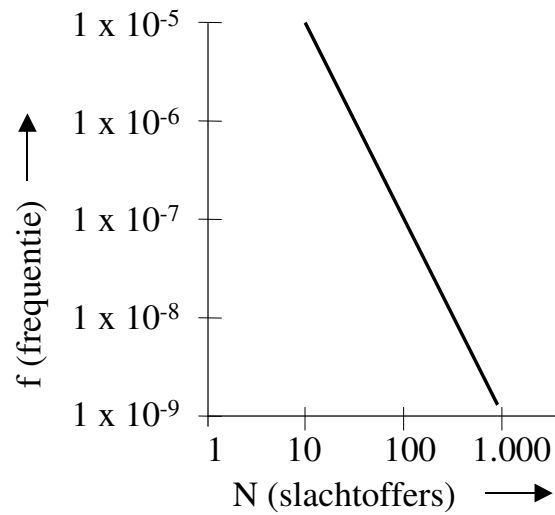
De oriënterende waarde is te beschouwen als een soort thermometer. Deze waarde geeft een eerste inzicht in het niveau van het risico. Om het groepsrisico te beoordelen moet het bevoegd gezag daarnaast aangeven hoe:

- De personendichtheid in het invloedsgebied van de inrichting (begrensd door 1% letaliteit) wordt beoordeeld en hoe deze eventueel wijzigt in de toekomst;
- Mogelijke maatregelen van invloed zijn op het groepsrisico en op welke wijze deze zijn meegenomen in het onderzoek;
- Rekening is gehouden met aspecten als rampenbestrijding, zelfredzaamheid van omwonenden en beheersbaarheid bij een eventuele calamiteit.

Deze verantwoordingsplicht van het groepsrisico is een nieuw onderdeel van het BEVI.

Een vergunning kan dus worden verleend als de oriënterende waarde van het groepsrisico wordt overschreden. Wel moet door het bevoegd gezag invulling worden gegeven aan de verantwoordingsplicht. Bij overschrijding van de oriënterende waarde zal de weging van de andere verantwoordingsaspecten zwaarder zijn.

In het onderstaande figuur is de oriënterende waarde weergegeven.

Figuur 3-1 Oriënterende waarde voor het groepsrisico volgens BEVI

Dit komt overeen met de definitie van de oriënterende waarde in BEVI: 10 slachtoffers bij een kans van 10^{-5} /jaar, 100 slachtoffers bij een kans van 10^{-7} /jaar en 1000 slachtoffers bij een kans van 10^{-9} /jaar.

4 ALGEMENE INFORMATIE OVER DE QRA

Alle berekeningen zijn uitgevoerd met het programma Safeti-nl versie 6.54 (2009).

Bij het opzetten van de berekeningen en de scenariokeuze is uitgegaan van de "Handleiding Risicoberekeningen BEVI v. 3.2" (RIVM/VROM, 2009) en de concept rekenmethode voor "Inrichtingen waar meer dan 13 m³ propaan of meer dan 13 m³ acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het BEVI".

De gegevens van het weerstation Eindhoven (zoals opgenomen in Safeti-NL) zijn gebruikt voor de meteorologische omstandigheden. Hierbij is een Ruwheidslengte van 300 mm gehanteerd. Deze Ruwheidslengte is de default waarde in Safeti-NL.

5 INSTALLATIE- EN SCENARIOKEUZE

5.1 Selectie installatiedelen voor de QRA

Er is geen subselectie uitgevoerd voor deze QRA. In overeenstemming met de concept rekenmethode zijn de opslagtank, de tankwagenverlading en het transport van gasvormig propaan over het terrein in de QRA opgenomen.

In bijlage 3 is een plattegrond opgenomen van de inrichting.

5.2 Scenariokeuze

De details van de QRA zijn opgenomen in bijlage 1.

6 EXTERN RISICO LANDGOED NEDERHEIDE

6.1 De omgeving

Landgoed Nederheide is gelegen in het natuurgebied Bakelseplas bij Milheeze. Een tekening van dit terrein is gegeven in figuur 6-1.

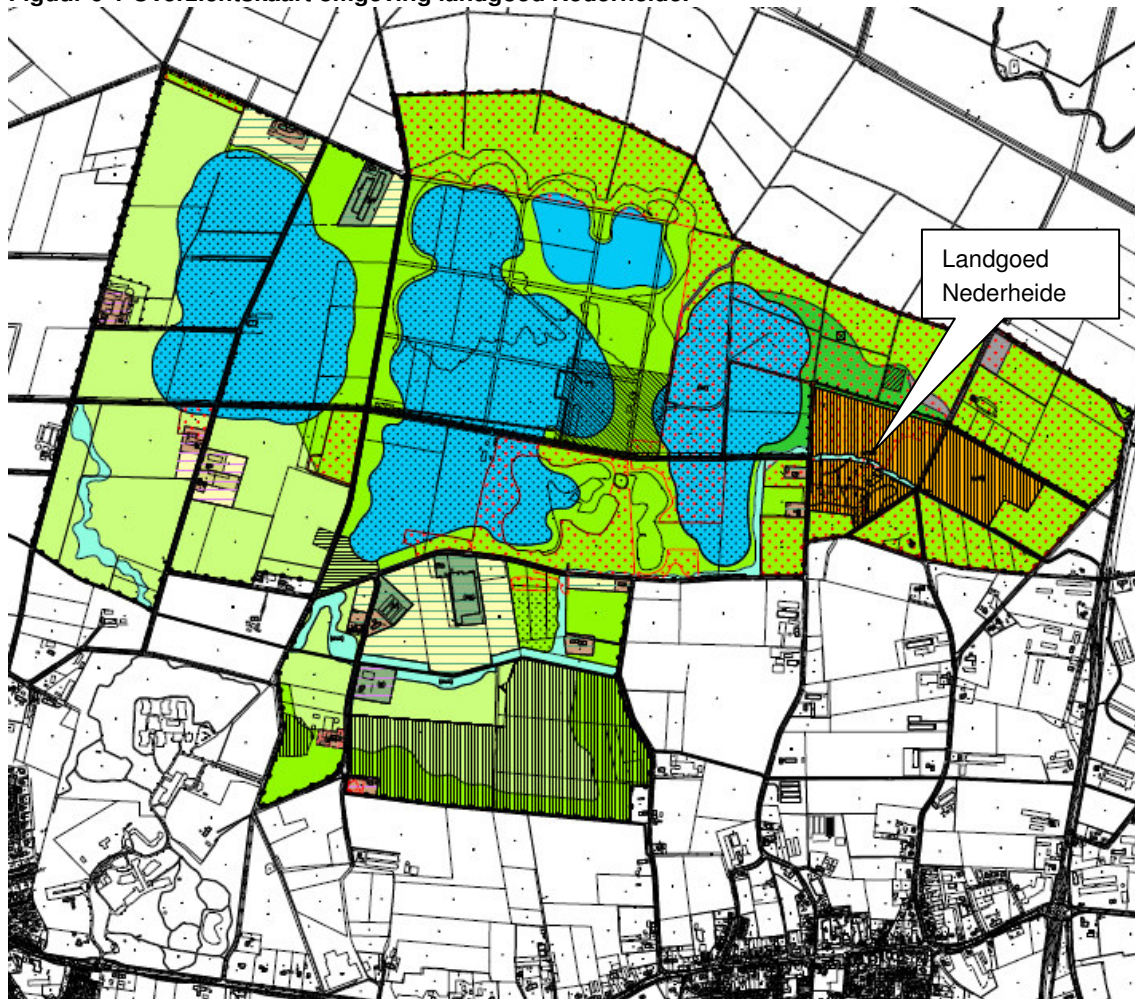
Binnen het invloedsgebied bevinden zich twee woonhuizen. Hiervoor is de standaard van 2,4 personen per woning aangenomen met een aanwezigheid overdag van 50%.

Voor het niet bebouwde agrarische en natuurterrein is een dichtheid van 1 persoon per hectare aangenomen (dag en nacht).

Het park verhuurt grond met daarop chalets in eigendom van de gebruiker. De bewoners een perceel en hebben een overeenkomst aangaande algemene regels. Ze betalen voor gebruik van de aanwezige nutsvoorzieningen en andere voorzieningen op het terrein, zoals receptie. Er zijn dus organisatorische (het contract), technische (de nutsinstallaties als water, riool, gas en vuilcontainer) en functionele (toegangspoort, paden en groen onderhoud, hekwerk om het park) banden met het park. Daarom maken de gebruikers van de chalets deel uit van de inrichting. Immers hun gebouwen staan conform de PGS 19 afstanden, als objecten behorend tot de inrichting op minimaal 7,5 m van de tank. Omdat de chalets onderdeel zijn van de inrichting zijn zij niet opgenomen in de berekening van het Groepsrisico.

In Figuur 6-1 is een overzichtkaart van de omgeving van Landgoed Nederheide weergegeven. In bijlage 3 is de plattegrond van het landgoed zelf opgenomen.

Figuur 6-1 Overzichtskaart omgeving landgoed Nederheide.



6.2 Plaatsgebonden risico

De QRA voor de scenario's, zoals in het voorgaande hoofdstuk is weergegeven, is uitgevoerd. Voor elke stof is een scenario database opgesteld en zijn de contouren berekend. Vervolgens zijn de contouren opgeteld en weergegeven op de topografische kaart (bijlage 2).

De 10^{-6} /jaar contour komt rondom de opslag en verlading van vloeibaar propaan buiten de inrichtingsgrens. De contour valt gedeeltelijk over de openbare weg en gedeeltelijk over agrarisch terrein. Deze contour ligt nergens over een bestaand kwetsbaar of beperkt kwetsbaar object.

De 10^{-6} /jaar contour ligt op een afstand van circa 14 meter vanaf de opslag tank en circa 15 meter vanaf de tankwagen.

De PR 10^{-6} /jaar contour blijft binnen de in BEVI gestelde normering.

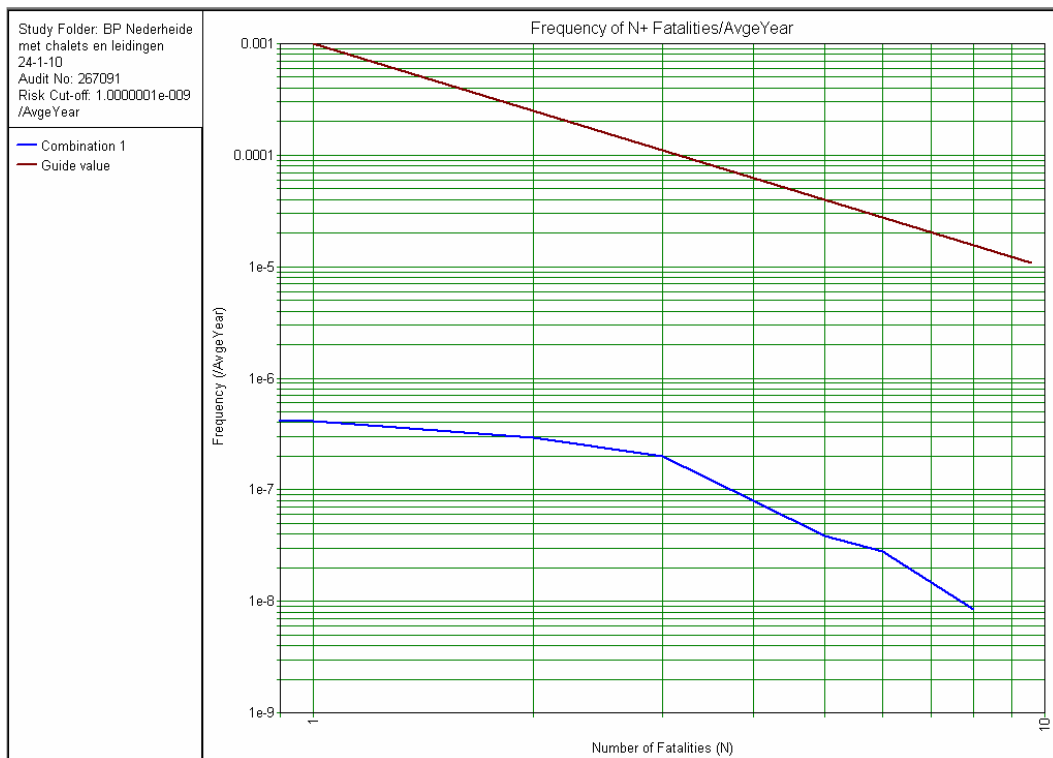
6.3 Groepsrisico

Voor de bevolking is gebruik gemaakt van de gegevens zoals deze door BP en het landgoed zijn verstrekt en zijn opgenomen in paragraaf 6.1.

Het invloedsgebied bedraagt circa 250 meter en wordt bepaald door de BLEVE van de tankwagens met propaan.

Het groepsrisico blijft beneden 10 slachtoffers. In dat geval valt het groepsrisico buiten het beoordelingsgebied van BEVI is daarmee niet relevant.

Figuur 6-2 fN-grafiek van het groepsrisico



6.3.1 Maximale effectafstanden

Voor representatieve scenario's zijn hieronder de maximum effect scenario's (1% letaal) weergegeven.

Onderdeel v.d. inrichting	Scenario weertype en	Toxisch / brandbaar	Effect	Maximale effectafstand [m]
Propaan verlading	BLEVE	Brandbaar	BLEVE	250
Propaan opslag	Instantaan vrijkomen	Brandbaar	Gaswolkexplosie	200

7 REFERENTIES

1. Handleiding Risicoberekeningen BEVI, versie 3.2, 1 juli 2009
2. Inrichtingen waar meer dan 13 m³ propaan of meer dan 13 m³ acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het BEVI (Concept rekenmethode 20-10-2009; RIVM)
3. Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen; februari 2009
4. Regeling Externe Veiligheid Inrichtingen; 1 juli 2009

8 COLOFON

Opdrachtgever	: BP Gas Nederland BV
Project	: Kwantitatieve Risico Analyse (QRA)
Dossier	: D0288-01.001
Omvang rapport	: 14 pagina's
Auteur	: Fred Kemper
Projectleider	: Fred Kemper
Projectmanager	: Johan van Middelaar
Datum	: 24 januari 2010
Naam/Paraaf	:

DHV B.V.

Ruimte en Mobiliteit

Korte Hogendijk 4

1506 MA Zaandam

Postbus 2081

1500 GB Zaandam

T (075) 653 03 00

F (075) 653 03 99

E zaandam@dhv.nl

www.dhv.nl

BIJLAGE 1 QRA van Landgoed Nederheide

B1.1 Verlading van vloeibaar propaan

Op de inrichting wordt in een bovengrondse tank vloeibaar propaan opgeslagen. Propaan wordt aangeleverd met een tankwagen. Dit is dezelfde tankwagen als die voor LPG tankstations worden gebruikt. De scenario's zijn overeenkomstig de "concept rekenmethode" [2] gekozen.

Bijlage 1 tabel 1: verladingen

Stof	Aantal verladingen [-/jaar]	Vloeistof volume tankwagens [m3]	Totale doorzet [m3/jaar]
Propaan	9	34 (40 bruto)	100

LOC's voor tankwagens in een inrichting

In de onderstaande tabel zijn de beschouwde LOC's en de bijbehorende frequenties van een tankwagen met vloeibaar (brandbaar) gas weergegeven.

Bijlage 1 tabel 2: Standaard scenario's

	Scenario	frequentie
T.1	Instantaan vrijkomen van de volledige inhoud	5×10^{-7} / jaar
T.2	Continue uitstroming uit de grootste aansluiting (in de vloeistoffase)	5×10^{-7} / jaar
L.1	Volledige breuk van de losslang. (Tweezijdige uitstroming)	4×10^{-6} / uur
L.2	Lekkage van de losslang (10% van de effectieve diameter met maximum van 50 mm)	4×10^{-5} / uur
B.1	BLEVE door brand tijdens verlading - vulgraad 100%	$5,8 \times 10^{-10}$ / uur
B.2	BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 100%	$0,33 \times 0,19 \times 2,0 \times 10^{-8}$ / verlading
B.3	BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 67%	$0,33 \times 0,46 \times 2,0 \times 10^{-8}$ / verlading
B.4	BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 33%	$0,33 \times 0,73 \times 2,0 \times 10^{-8}$ / verlading
B.5	BLEVE door externe beschadiging - vulgraad 100%	$0,33 \times 2,3 \times 10^{-9}$ / verlading
B.6	BLEVE door externe beschadiging - vulgraad 67%	$0,33 \times 2,3 \times 10^{-9}$ / verlading
B.7	BLEVE door externe beschadiging - vulgraad 33%	$0,33 \times 2,3 \times 10^{-9}$ / verlading

Aannamen en vervolgsenario's

- Voor de scenario's B.2 t/m B.7 kan rekening worden gehouden met variërende vulgraden van de tankauto (100%, 67%, 33%). De drie verschillende vulgraden worden evenredig verdeeld over de tijd dat de tankauto aanwezig is voor het verladen van propaan.
- De tankwagen is per bezoek 36 minuten aanwezig
- De faaldruk bij een warme BLEVE (door externe brand) bedraagt 24,5 bara (23,5 barg)
- Bij externe beschadiging van de tankwagen wordt de BLEVE berekend als een koude BLEVE (barstdruk bij omgevingstemperatuur).

LOC: G.1

Aangenomen is dat de gehele tankwagen openscheurt. De gehele inhoud zal daarom vrijkomen.

LOC: L.1 en L.2

In de buurt van de aansluiting van de losslang zijn doorstroombegrenzers¹ aanwezig. Deze afsluiters zullen automatisch sluiten indien het debiet hoger is dan de ingestelde waarde. De kans op falen van dit systeem is gesteld op 12%. Indien het systeem wel werkt (88% kans) zal de uitstroming in 5 seconden worden gestopt. De klep sluit na 5 seconden. Bij scenario L2 zal de doorstroombegrenzer niet geactiveerd worden, omdat het debiet niet boven de grenswaarde komt.

BP gas Nederland heeft aangegeven dat voor deze propaan leveranties altijd de verbeterde LPG slangen zullen worden gebruikt. Om deze reden is voor deze scenario's een 10 maal lagere faalkans gehanteerd in de berekeningen.

LOC: B.2 t/m B.4

Hier is het (warme) BLEVE scenario gebruikt zoals weergegeven in het rapport "QRA berekening LPG-stations" [4].

LOC: B.5 t/m B.7

Hier is het (koude) BLEVE scenario gebruikt zoals weergegeven in "QRA berekening LPG-stations" [4].

Overige modelleringsaspecten

- De losslang heeft een diameter van 2". De grootste aansluiting op de tankwagen heeft een diameter van 3".

Dit leidt tot de volgende uitgangspunten voor de LOC-scenario's: (voor gedetailleerde uitleg van de gebruikte factoren in deze tabel wordt verwezen naar het document "Concept rekenmethode" [2]).

Dit levert de volgende scenariofrequenties op:

¹ Bij de scenario's beschreven onder G.1 en G.2 hebben de doorstroombegrenzers geen functie, omdat de calamiteit zich "bovenstrooms" van de afsluiters bevindt.

Bijlage 1 tabel 3: Scenario frequenties

		Propan
Nr.	Scenario	Frequentie [/jaar]
1.	T.1	3.17E-10
2.	T.2	3.17E-10
Nr.	Scenario	Frequentie [/jaar]
3.	L.1 breuk doorstroombegrenzer sluit	1.96E-06
4.	L.2 breuk doorstroombegrenzer sluit niet	2.67E-07
5.	L.3 lek losslang	2.22E-04
Nr.	Scenario	Frequentie [/jaar]
6.	B1 BLEVE brand tijdens verlading	3.22E-09
7.	B2 BLEVE externe brand 100%	1.17E-08
8.	B2 BLEVE externe brand 67%	2.84E-08
9.	B2 BLEVE externe brand 33%	4.51E-08
10.	B3 BLEVE door beschadiging 100%	7.10E-09
11.	B3 BLEVE door beschadiging 67%	7.10E-09
12.	B3 BLEVE door beschadiging 33%	7.10E-09

Scenario's in de QRA voor de pomp op de tankwag*LOC's voor pompen in een inrichting*

In de onderstaande tabel zijn de beschouwde LOC's en de bijbehorende frequenties voor de pomp op een LPG tankwag weergegeven. De uitstroomgegevens worden berekend door het rekenprogramma.

Bijlage 1 tabel 4: Standaard scenario's

	Scenario	frequentie
P.1	Breuk van de pomp	1×10^{-4} / jaar
P.2	Lek van de pomp (10% van de grootste aangesloten leiding)	$4,4 \times 10^{-3}$ / jaar

Aannamen en vervolgsenario's

- Zie tankwag.

LOC: G.1

In de buurt van de pomp is een doorstroombegrenzer aanwezig. Deze afsluiter zal automatisch sluiten indien het debiet hoger is dan de ingestelde waarde. De kans op falen van dit systeem is gesteld op 6%. Indien het systeem wel werkt (94% kans) zal de uitstroming in 5 seconden worden gestopt. De klep sluit na 5 seconden. Bij scenario G2 zal de doorstroombegrenzer niet geactiveerd worden, omdat het debiet niet boven de grenswaarde komt.

Overige modelleringsaspecten

- De grootste aangesloten leiding heeft een diameter van 3".
- Zie verder bij de tankwag

Dit leidt tot de volgende uitgangspunten voor de LOC-scenario's:

Bijlage 1 tabel 5: Scenario frequenties

		Propan
Nr.	Scenario	Frequentie [/jaar]
1.	P.1 breuk doorstroombegrenzer sluit	5.96E-08
2.	P.2 breuk doorstroombegrenzer sluit niet	3.81E-09
3.	P.3 lek pomp	2.79E-06

B1.2 Opslag van vloeibare gassen in bovengrondse tank

Scenario's in de QRA voor de bovengrondse opslagtank

LOC's voor tank in een inrichting

In de onderstaande tabel zijn de beschouwde LOC's en de bijbehorende frequenties van een ondergrondse tank LPG tank weergegeven.

Bijlage 1 tabel 6: Standaard scenario's

	Scenario	frequentie
R.1	Instantaan vrijkomen van de volledige inhoud	5×10^{-7} / jaar
R.2	Continue uitstroming van de gehele inhoud in 10 minuten.	5×10^{-7} / jaar
R.3	Continue uitstroming uit een gat ter grootte van de grootste aansluiting in de vloeistoffase.	1×10^{-5} / uur

Aannamen en vervolgsenario's

De tank heeft een volume van 18 m^3 en is maximaal 90% gevuld.

Dit leidt tot de volgende uitgangspunten voor de LOC-scenario's:

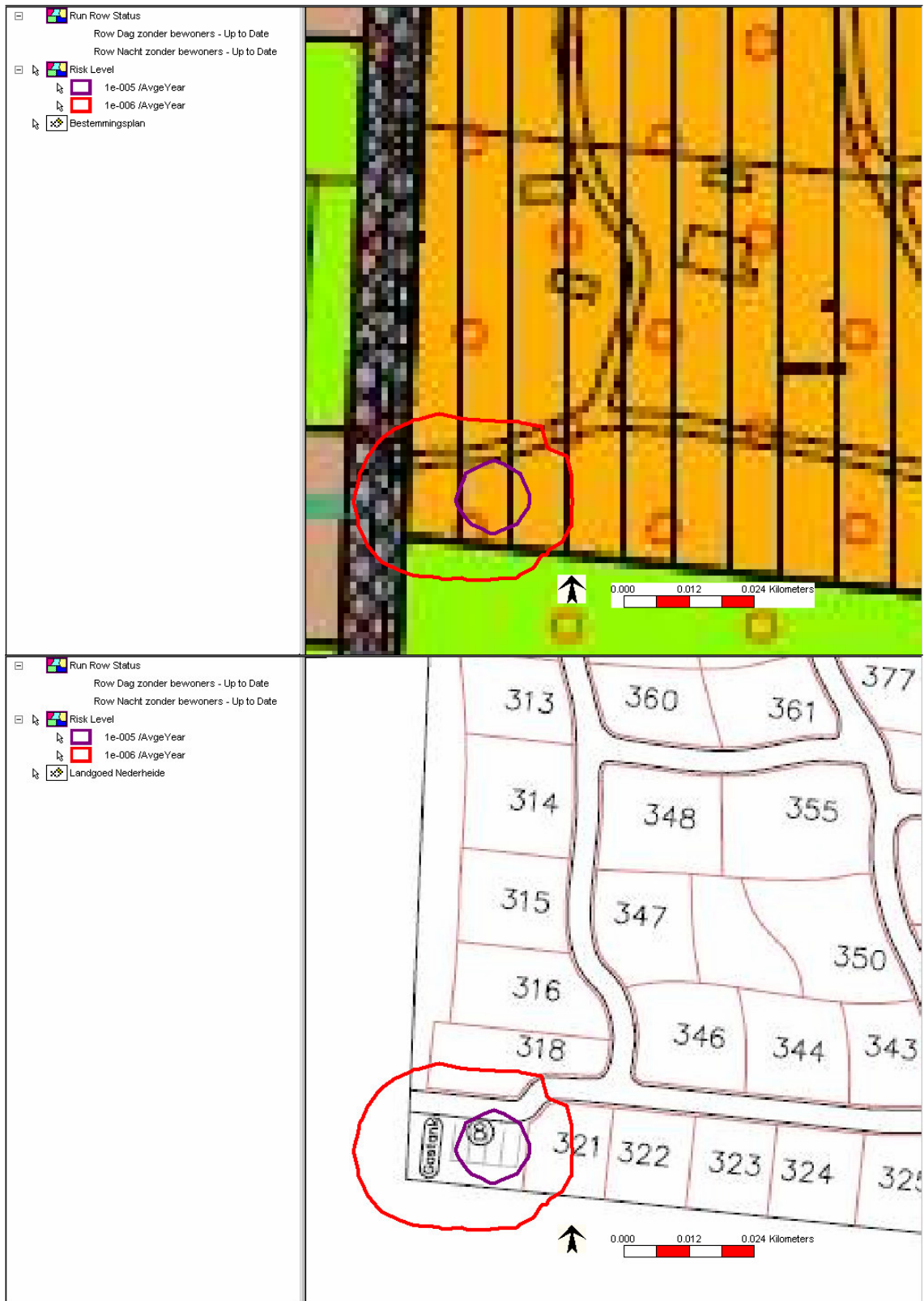
Bijlage 1 tabel 7: Scenario frequenties

Nr.	Scenario	Frequentie / jaar
1.	R.1 opslagtank	5×10^{-7}
2.	R.2 Opslagtank	5×10^{-7}
3.	R.3 Opslagtank	1×10^{-5}

Scenario's in de QRA voor de gasleidingen naar de chalets

In het RIVM rapport is aangegeven dat de ondergrondse gasge vulde leidingen geen bijdrage geven aan het plaatsgebonden en het groepsrisico.

BIJLAGE 2 Plaatsgebonden risicocontouren



BIJLAGE 3 Plattegrond Landgoed Nederheide

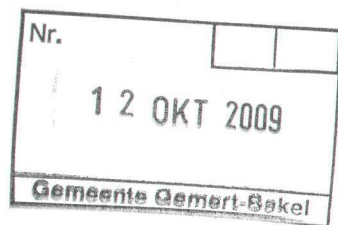


Middelburg
Tilburg

Telefoon
(0113) 88 66 55
(013) 8000 300

Fax
(0113) 88 66 80
(013) 8000 310

E-mail
info@bmdzuid.nl
Website
www.bmdzuid.nl



Zuid-Nederland

Vestiging Tilburg
Dr. Hub van Doorneweg 89
Postbus 353
5000 AJ Tilburg

Gemeente Gemert - Bakel
Afdeling Bouw- en woningtoezicht
T.a.v. mevrouw M. van Geels
Postbus 10.000
5420 DA GEMERT

Datum

9 oktober 2009

Kenmerk

HSc/09.604/21709/IF

Contactpersoon

Hans Schut

Doorkiesnr.

(06) 52 50 20 61

Betreft

QRA, Varkensbedrijf Bevers Bakel B.V.

Geachte mevrouw Van Geels,

Hierbij ontvangt u de QRA Propaantank van het Varkensbedrijf Bevers Bakel B.V.,
Neerstraat 13, 5761 RE te Bakel.

Met de heer M. Bevers is afgesproken u het verslag rechtstreeks toe te sturen.
De bijbehorende PSU-file wordt per mail naar u toegezonden.

Mochten er naar aanleiding van deze QRA nog vragen zijn, dan kunt u uiteraard contact
met mij opnemen, tel.: (06) 52 50 20 61.

Met vriendelijke groet,

ing. Hans Schut
adviseur

Bijlage: QRA Propaantank, Varkensbedrijf Bevers Bakel B.V.
c.c.: Varkensbedrijf Bevers Bakel B.V., t.a.v. de heer M. Bevers.



Kwantitatieve risicoanalyse Propaanopslag

Varkensbedrijf Bevers Bakel B.V.

9 oktober 2009



Kwantitatieve risicoanalyse

Propaanopslag

Opdrachtgever : Varkensbedrijf Bevers Bakel B.V.
Contactpersoon : de heer M. Bevers
Datum : 9 oktober 2009
Status : definitief
Rapportnr. : HSc/09.604/21709/IF
Projectnr. : 21709V0701
Auteur : ing. Hans Schut
Tweede lezer : ing. Niels van Dijke

BMD Advies Zuid-Nederland
Postbus 353, 5000 AJ TILBURG
Tel: (013) 800 03 00
Fax: (013) 800 03 10
E-mail: info@bmdzuid.nl

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Beleid met betrekking tot externe veiligheid	4
2.1 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	4
2.2 Plaatsgebonden risico	5
2.3 Groepsrisico	5
3. Beschrijving van de installatie	7
4. LOC Scenario's	8
4.1 Faalscenario's	8
4.1.1 Opslagtank Propaan	8
4.1.2 Tankauto lossen	9
4.1.3 Transportleiding	12
4.1.4 domino-effect	13
5 Modelleringsgegevens	14
5.1 Modellen en parameters	14
5.2 Effectenbepaling	14
5.3 Weergegevens	14
5.4 Populatiegegevens	14
6. Resultaten, toetsing en conclusies	15
6.1 Effectafstand tot 1% letaal (LC01)	15
6.2 Plaatsgebonden risico	15
6.2.1 Plaatsgebonden risico van de aangevraagde installatie	15
6.3 Groepsrisico	16
6.3 Groepsrisico	17
6.3.1 Groepsrisico van de aangevraagde installatie	17
6.4 Conclusie	19

Bijlage 1: Bevers bedrijfsplattegrond QRA

1. Inleiding

Varkensbedrijf Bevers Bakel B.V. te Bakel (verder te noemen Bevers) is voornemens haar activiteiten uit te breiden, de stallen te renoveren en nieuw te bouwen. Binnen de inrichting is een propaantank aanwezig met een inhoud van 40 m³ voor de verwarmingsinstallatie.

In het kader van een aanvraag voor een vergunning krachtens de Wet milieubeheer, heeft de gemeente Bakel gevraagd om een QRA (kwantitatieve risicoanalyse) uit te voeren. De activiteit is aangewezen in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI), omdat er meer dan 13 m³ propaan wordt opgeslagen. Door een QRA wordt inzicht verkregen in het plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR).

Voor de QRA zijn de opslag, de transportleiding en het lossen van propaan van belang. Binnen de inrichting vinden geen andere activiteiten plaats, die onder het BEVI vallen. Bij het opstellen van de QRA is gebruik gemaakt van SAFETI-NL 6.54 en de Handleiding risicoberekeningen BEVI versie 3.2 (01-07-2009).

In hoofdstuk 2 komen het beleid aangaande externe risico's en de wijze van interpretatie van de resultaten van de QRA aan bod. Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de onderdelen van de installatie die zijn meegenomen in de analyse. In hoofdstuk 4 worden de relevante ongevalsscenario's behandeld en uitgewerkt. Hoofdstuk 5 behandelt de modellering van de ongevalsscenario's met inachtneming van de geldende weersomstandigheden en populatiegegevens. In hoofdstuk 6 worden de resultaten, de toetsing hiervan aan de gestelde criteria en conclusies van deze risicoanalyse gepresenteerd.

2. Beleid met betrekking tot externe veiligheid

Op 27 oktober 2004 is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI) van kracht geworden. Gelijktijdig met dit besluit is een ministeriële regeling (REVI) gepubliceerd met daarin opgenomen onder andere tabellen met veiligheidafstanden, rekenvoorschriften etc.

In de onderstaande paragrafen wordt een korte samenvatting gegeven van het BEVI met betrekking tot nieuwe ontwikkelingen.

2.1 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Bij de normstelling in BEVI wordt onderscheid gemaakt tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Kwetsbare objecten zijn objecten die of vanwege hun functie of vanwege de aanwezigheid van veel personen beschermd moeten worden. Tot de groep kwetsbare objecten worden onder andere woningen, ziekenhuizen en gebouwen met meer dan 50 personen gerekend.

Beperkt kwetsbare objecten zijn objecten die vanwege de aard ervan iets minder bescherming nodig hebben dan kwetsbare objecten. Tot deze groep worden onder andere bedrijfswoningen en kantoren gerekend.

Voor beide categorieën geldt dat het bevoegd gezag gemotiveerd objecten aan de lijst mag toevoegen. Objecten die niet onder een van beide categorieën kunnen worden ingedeeld, worden vanuit het oogpunt van externe veiligheid niet als kwetsbaar beschouwd. De normen uit BEVI zijn op dergelijke objecten niet van toepassing. Voorbeelden hiervan zijn lokale en provinciale wegen.

Bedrijfsgebouwen worden als beperkt kwetsbare objecten aangemerkt. Bedrijfsgebouwen van inrichtingen die onder BEVI vallen worden niet als beperkt kwetsbare objecten aangemerkt, bij de toepassing van de normen voor het plaatsgebonden risico.

Het risicobeleid is gebaseerd op twee risico's:

- plaatsgebonden risico (PR): dit is het risico op een specifieke locatie. Door middel van iso-risicocontouren, waarbij punten met gelijke risico worden verbonden tot een contour, worden deze risico's op een kaart inzichtelijk gemaakt;
- groeprisico (GR): aan de hand van de personendichtheid in het invloedsgebied van een inrichting kan de kans op een incident met meerdere doden inzichtelijk worden gemaakt. Hiervoor wordt de zogeheten fN-curve berekend, waarin de kans op het aantal dodelijke slachtoffers wordt uitgezet tegen het aantal doden.

2.2 Plaatsgebonden risico

Er wordt onderscheid gemaakt in verschillende typen situaties met betrekking tot het tijdstip van inwerkingtreding van het BEVI.

Voor Bevers geldt dat er sprake is van een bestaande situatie van de milieuvergunning. Deze valt onder de werkingssfeer van het BEVI. Voor de toekomstige situatie wordt een milieuvergunning (revisievergunning) aangevraagd, deze valt nog steeds onder de werkingssfeer van het BEVI, omdat de propaantank niet wijzigt.

Voor deze situaties geldt de volgende normering (opgesplitst naar beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten):

Kwetsbare objecten (bestaande situatie)

- PR hoger dan 10^{-5} per jaar: saneren binnen drie jaar na inwerkingtreding BEVI;
- PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar: saneren voor 2010;
- PR lager dan 10^{-6} per jaar: toegestaan.

Kwetsbare objecten (nieuwe, toekomstige situatie)

- PR hoger dan 10^{-5} per jaar: niet toegestaan;
- PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar: niet toegestaan;
- PR lager dan 10^{-6} per jaar: toegestaan.

Beperkt kwetsbare objecten

- PR hoger dan 10^{-5} per jaar: in beginsel niet toegestaan. Toegestaan mits voldoende gemotiveerd door het bevoegd gezag;
- PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar: in beginsel niet toegestaan. Toegestaan mits voldoende gemotiveerd door het bevoegd gezag;
- PR lager dan 10^{-6} per jaar: toegestaan.

2.3 Groepsrisico

Het groepsrisico kent geen strikte normering. Er geldt wel een oriëntatiewaarde, die rekening houdt met het sociale gevoel bij risico's (hoe groter de ramp (meer slachtoffers), hoe lager het acceptabele risico).

De oriëntatiewaarde geeft een eerste inzicht in het niveau van het risico. Om het groepsrisico te beoordelen moet het bevoegd gezag daarnaast aangeven hoe:

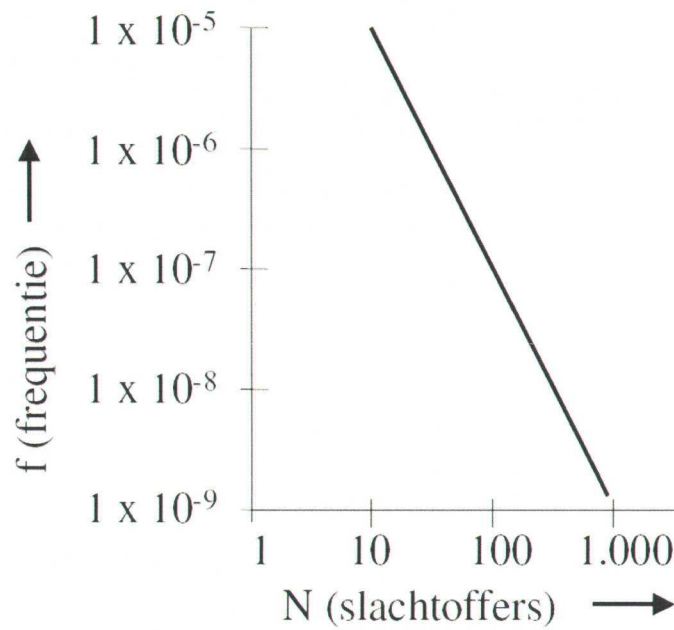
- groot de personendichtheid in het invloedsgebied van de inrichting is (begrensd door 1% letaliteit) en hoe deze eventueel wijzigt in de toekomst;
- eventuele maatregelen zijn meegenomen in het onderzoek;
- rekening is gehouden met aspecten als rampenbestrijding, zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied en beheersbaarheid van de ramp bij een eventuele calamiteit.

Dit is de zogenaamde verantwoording van het groepsrisico conform de handreiking Verantwoordingsplicht groepsrisico.

Als de oriëntatiewaarde wordt overschreden, kan toch een vergunning worden verleend. In alle gevallen moet door het bevoegd gezag invulling worden gegeven aan de verantwoordingsplicht.

Figuur 1: oriëntatiewaarde voor het groepsrisico volgens BEVI

In onderstaand figuur is de oriëntatiewaarde weergegeven.



3. Beschrijving van de installatie

In deze QRA is de bestaande installatie met propaanopslag van het varkensbedrijf Bevers doorgerekend.

De installatie bestaat uit de volgende onderdelen die van belang zijn voor de QRA:

- *Opslagtank propaan*
Opslagtank propaan, inhoud 40.000 liter (max. 90% vulling). De tank bevat maximaal 18.576 kg propaan in vloeistoffase.
De tank is een horizontaal gelegen cilindrisch drukvat.
De tank is bovengronds geplaatst en voldoet aan de eisen zoals gesteld in de PGS 19 "opslag van propaan". De tank is voorzien van een overdrukbeveiliging.
De tank is geplaatst op twee betonnen voeten, boven de losse grond. Onder de tank is geen lekbak.
De tank is geplaatst aan de westzijde van het terrein. De locatie van de tank komt overeen met de volgende rijksdriehoekcoördinaten 178097, 392068.
Zie bijlage 1 voor de bedrijfsplattegrond;
- *Losplaats tankauto*
De losplaats is een met beton verhard gedeelte van het terrein, naast de propaantank. De losplaats ligt in de rijroute op het erf. Een tankauto heeft maximaal 25.703 kg propaan geladen. Per keer wordt circa 30 m³ (15 ton) propaan gelost met een losduur van 45 minuten. Per jaar wordt 90 m³ (45 ton) propaan aangevoerd (3 ladingen).
De rijksdriehoekcoördinaten van de losplaats komen overeen met 178107, 392068;
- *Transportleiding*
Van de opslagtank loopt een ondergrondse transportleiding, naar de verwarmingsruimte. De lengte van de transportleiding bedraagt 90 meter met een diameter van 19 mm (uitwendig). De transportleiding is voorzien van een doorstroombegrenzer. Het propaan wordt in de gasfase naar de verwarmingsruimte gebracht. Het propaan stroomt op basis van de vloeistofdruk uit de opslagtank;
- *Domino-effect*
Bij het verpompen van brandbare vloeistoffen moet er een domino-effect als scenario meegenomen worden.
Het domino-effect is alleen van toepassing bij het verpompen uit de tankauto naar de opslagtank en op de inhoud van de tankauto. Als er iets misgaat tijdens het verpompen, gaat ook de tankauto.
In de berekening is uitgegaan van een worst-case scenario, met een volle tankauto.

4. LOC Scenario's

In dit hoofdstuk worden de 'Loss of Containment' scenario's (LOC, ongevalsscenario's) voor de betreffende installatie gedefinieerd. Bij het bepalen van de scenario's is de handleiding risicoberekeningen BEVI versie 3.2, d.d. 1-7-2009 gevolgd.

4.1 Faalscenario's

De volgende groepen scenario's zijn verder uitgewerkt:

1. opslagtank propaan;
2. tankauto lossen, incl. verpompen;
3. transportleiding;
4. domino-effect.

4.1.1 Opslagtank Propaan

In de onderstaande tabel zijn de scenario's verder uitgewerkt met faalfrequenties.

Omschrijving	faalfrequentie
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7}
2. Vrijkomen gehele inhoud in 10 minuten	5×10^{-7}
3. Continu vrijkomen uit een gat met diameter 10 mm	1×10^{-5}
4. Uitstroming met het maximale uitstroomdebiet, drukveiligheidsklep	2×10^{-5}

Tabel 1: scenario's en faalfrequentie opslagtank propaan

De basis faalfrequenties zijn zonder correctie, voor deze scenario's, overgenomen uit het Handleiding risicoberekeningen.

4.1.2 Tankauto lossen

In de onderstaande tabel zijn de scenario's verder uitgewerkt met faalfrequenties.

Omschrijving	faalfrequentie
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud tankauto	$1,3 \times 10^{-10}$
2. Continu vrijkomen uit gat grootste aansluiting 50 mm	$1,3 \times 10^{-10}$
3a. Breuk vulslang, 50 mm, doorstroombeveiliging, 5 sec.	$8,5 \times 10^{-6}$
3b. Falen doorstroombeveiliging, operator 120 sec.	$4,9 \times 10^{-7}$
3c. Falen doorstroombeveiliging, operator falen	$5,4 \times 10^{-8}$
4a. Lek vulslang, 10% diameter slang (gat 5 mm), operator 120 sec.	$8,1 \times 10^{-5}$
4b. Lek vulslang, 10% diameter slang (gat 5 mm), operator faalt	9×10^{-6}
Verpompen	
5a. Catastrofaal falen pomp, doorstroombeveiliging 5 sec.	$2,4 \times 10^{-8}$
5b. Falen doorstroombeveiliging, operator 120 sec.	$1,4 \times 10^{-9}$
5c. Falen doorstroombeveiliging, operator faalt	$1,5 \times 10^{-10}$
6a. Lek pomp, operator 120 sec.	$1,0 \times 10^{-6}$
6b. Lek pomp, operator faalt	$1,1 \times 10^{-7}$

Tabel 2 scenario's en faalfrequentie lossen tankauto

Ad 1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud tankauto

Een tankauto wordt gemodelleerd als een stationaire tank, die kortstondig aanwezig is. Daarom is de basis faalfrequentie per jaar van een tankauto gecorrigeerd voor de tijd dat de vrachtwagens aanwezig zijn.

De doorzet van propaan is $90 \text{ m}^3/\text{jaar}$, een vrachtwagen lost 30 m^3 en lost haar lading in 45 minuten. Dit houdt in dat 3 vrachtwagens á 45 minuten, gezamenlijk 2,25 uur per jaar aanwezig zijn. De aanwezigheidsfactor is $2,25/(365 \cdot 24) = 2,57 \times 10^{-4}$

Faalfrequentie = basis faalfrequentie (tankauto, instantaan) x aanwezigheidsfactor

Faalfrequentie = $5 \times 10^{-7} \times 2,57 \times 10^{-4} = 1,3 \times 10^{-10}$.

Ad 2. Continu vrijkomen uit gat grootste aansluiting 50 mm

Een tankauto wordt gemodelleerd als een stationaire tank, die kortstondig aanwezig is. Daarom is de basis faalfrequentie per jaar van een tankauto gecorrigeerd voor de tijd dat de vrachtwagens aanwezig zijn.

De doorzet van propaan is $90 \text{ m}^3/\text{jaar}$, een vrachtwagen lost 30 m^3 en lost haar lading in 45 minuten. Dit houdt in dat 3 vrachtwagens á 45 minuten, gezamenlijk 2,25 uur per jaar aanwezig zijn. De aanwezigheidsfactor is $2,25/(365 \cdot 24) = 2,57 \times 10^{-4}$

Faalfrequentie = basis faalfrequentie (tankauto, lek grootste aansluiting) x aanwezigheidsfactor

Faalfrequentie = $5 \times 10^{-7} \times 2,57 \times 10^{-4} = 1,3 \times 10^{-10}$.

Ad 3a. Breuk vulslang, 50 mm, doorstroombeveiliging, 5 sec.

De basis faalfrequentie is gegeven voor een lostijd van 1 uur. In dit model is de totale lostijd van 2,25 uur aangehouden. De basis faalfrequentie is hiervoor gecorrigeerd.

De vulslang is voorzien van een doorstroombegrenzer, met een reactietijd van 5 seconden en een faalkans van 0,06.

Faalfrequentie = Basis faalfrequentie x tijdsduur x faalkans

$$4 \times 10^{-6} \times 2,25 \times 0,94 = 8,5 \times 10^{-6} \text{ (tijdsduur 5 seconden).}$$

Ad 3b. Breuk vulslang, 50 mm, doorstroombeveiliging faalt, operator 120 sec.

De basis faalfrequentie is gegeven voor een lostijd van 1 uur. In dit model is de totale lostijd van 2,25 uur aangehouden. De basis faalfrequentie is hiervoor gecorrigeerd.

De vulslang is voorzien van een doorstroombegrenzer, deze faalt (faalkans 0,06). Bij het lossen van de tankauto is altijd een bekwaam persoon aanwezig, die kan ingrijpen bij een calamiteit, met een reactietijd van 120 seconden en een faalkans van 0,1.

Faalfrequentie = Basis faalfrequentie x tijdsduur x faalkans

$$4 \times 10^{-6} \times 2,25 \times 0,06 \times 0,9 = 4,9 \times 10^{-7} \text{ (tijdsduur 120 seconden).}$$

Ad 3c. Breuk vulslang, 50 mm, doorstroombeveiliging faalt, operator faalt

De basis faalfrequentie is gegeven voor een lostijd van 1 uur. In dit model is de totale lostijd van 2,25 uur aangehouden. De basis faalfrequentie is hiervoor gecorrigeerd.

De vulslang is voorzien van een doorstroombegrenzer, deze faalt (faalkans 0,06) en de operator faalt (faalkans 0,1). In dit scenario is gerekend met de standaard tijd.

Faalfrequentie = Basis faalfrequentie x tijdsduur x faalkans

$$4 \times 10^{-6} \times 2,25 \times 0,06 \times 0,1 = 5,4 \times 10^{-8} \text{ (standaard tijdsduur).}$$

Ad 4a. Lek vulslang, 10% diameter slag (gat 5mm), operator 120 sec.

De basis faalfrequentie is gegeven voor een lostijd van 1 uur. In dit model is de totale lostijd van 2,25 uur aangehouden. De basis faalfrequentie is hiervoor gecorrigeerd.

Bij een dergelijk klein lek zal de doorstroombegrenzer niet in werking treden.

Bij het lossen van de tankauto is altijd een bekwaam persoon aanwezig, die kan ingrijpen bij een calamiteit, met een reactietijd van 120 seconden en een faalkans van 0,1.

Faalfrequentie = Basis faalfrequentie x tijdsduur x faalkans

$$4 \times 10^{-5} \times 2,25 \times 0,9 = 8,1 \times 10^{-5} \text{ (tijdsduur 120 seconden).}$$

Ad 4b. Lek vulslang, 10% diameter slag (gat 5mm), operator faalt

De basis faalfrequentie is gegeven voor een lostijd van 1 uur. In dit model is de totale lostijd van 2,25 uur aangehouden. De basis faalfrequentie is hiervoor gecorrigeerd.

Bij een dergelijk klein lek zal de doorstroombegrenzer niet in werking treden.

Bij het lossen van de tankauto is altijd een bekwaam persoon aanwezig, die kan ingrijpen bij een calamiteit. In dit scenario faalt de operator (faalkans 0,1).

Bij dit scenario is de tijdsduur niet beperkt.

Faalfrequentie = Basis faalfrequentie x tijdsduur x faalkans

$$4 \times 10^{-5} \times 2,25 \times 0,1 = 9 \times 10^{-6} \text{ (standaard tijdsduur).}$$

Ad 5a. Catastrofaal falen pomp, doorstroombeveiliging 5 sec.

Een pomp op de tankauto wordt gemodelleerd als een stationaire pomp, die kortstondig aanwezig is. Daarom is de basis faalfrequentie per jaar van een pomp gecorrigeerd voor de tijd dat de vrachtwagens aanwezig zijn.

De doorzet van propaan is 90 m³/jaar, een vrachtwagen lost 30 m³ en lost haar lading in 45 minuten. Dit houdt in dat 3 vrachtwagens á 45 minuten, gezamenlijk 2,25 uur per jaar aanwezig zijn. De aanwezigheidsfactor is $2,25/(365 \cdot 24) = 2,57 \times 10^{-4}$

De pomp/tank is voorzien van een doorstroombegrenzer, met een reactietijd van 5 seconden en een faalkans van 0,06.

Faalfrequentie = basis faalfrequentie (tankauto, lek grootste aansluiting) x
aanwezigheidsfactor x faalkans

$$\text{Faalfrequentie} = 1,0 \times 10^{-4} \times 2,57 \times 10^{-4} \times 0,94 = 2,4 \times 10^{-8}.$$

Ad 5b. Catastrofaal falen pomp, doorstroombeveiliging faalt, operator 120 sec.

Een pomp op de tankauto wordt gemodelleerd als een stationaire pomp, die kortstondig aanwezig is. Daarom is de basis faalfrequentie per jaar van een pomp gecorrigeerd voor de tijd dat de vrachtwagens aanwezig zijn.

De aanwezigheidsfactor is $2,25/(365 \cdot 24) = 2,57 \times 10^{-4}$.

De pomp/tank is voorzien van een doorstroombegrenzer, deze faalt (faalkans 0,06). Bij het lossen van de tankauto is altijd een bekwaam persoon aanwezig, die kan ingrijpen bij een calamiteit, met een reactietijd van 120 seconden en een faalkans van 0,1.

Faalfrequentie = basis faalfrequentie (tankauto, lek grootste aansluiting) x
aanwezigheidsfactor x faalkans

$$\text{Faalfrequentie} = 1,0 \times 10^{-4} \times 2,57 \times 10^{-4} \times 0,06 \times 0,9 = 1,4 \times 10^{-9}.$$

Ad 5c. Catastrofaal falen pomp, doorstroombeveiliging faalt, operator faalt

Een pomp op de tankauto wordt gemodelleerd als een stationaire pomp, die kortstondig aanwezig is. Daarom is de basis faalfrequentie per jaar van een pomp gecorrigeerd voor de tijd dat de vrachtwagens aanwezig zijn.

De aanwezigheidsfactor is $2,25/(365 \cdot 24) = 2,57 \times 10^{-4}$.

De pomp/tank is voorzien van een doorstroombegrenzer, deze faalt (faalkans 0,06) en de operator faalt (faalkans 0,1).

Faalfrequentie = basis faalfrequentie (tankauto, lek grootste aansluiting) x
aanwezigheidsfactor x faalkans

$$\text{Faalfrequentie} = 1,0 \times 10^{-4} \times 2,57 \times 10^{-4} \times 0,06 \times 0,1 = 1,5 \times 10^{-10} \text{ (standaard tijd).}$$

Ad. 6a. lek pomp, operator 120 sec.

Een pomp op de tankauto wordt gemodelleerd als een stationaire pomp, die kortstondig aanwezig is. Daarom is de basis faalfrequentie per jaar van een pomp gecorrigeerd voor de tijd dat de vrachtwagens aanwezig zijn.

De aanwezigheidsfactor is $2,25/(365 \cdot 24) = 2,57 \times 10^{-4}$.

Bij een dergelijk klein lek zal de doorstroombegrenzer niet in werking treden.

Bij het lossen van de tankauto is altijd een bekwaam persoon aanwezig, die kan ingrijpen bij een calamiteit, met een reactietijd van 120 seconden en een faalkans van 0,1.

Faalfrequentie = basis faalfrequentie (tankauto, 10 % lek grootste aansluiting) x aanwezigheidsfactor x faalkans

Faalfrequentie = $4,4 \times 10^{-3} \times 2,57 \times 10^{-4} \times 0,9 = 1,0 \times 10^{-6}$.

Ad. 6b. lek pomp, operator faalt

Een pomp op de tankauto wordt gemodelleerd als een stationaire pomp, die kortstondig aanwezig is. Daarom is de basis faalfrequentie per jaar van een pomp gecorrigeerd voor de tijd dat de vrachtwagens aanwezig zijn.

De aanwezigheidsfactor is $2,25/(365 \cdot 24) = 2,57 \times 10^{-4}$.

Bij een dergelijk klein lek zal de doorstroombegrenzer niet in werking treden.

Bij het lossen van de tankauto is altijd een bekwaam persoon aanwezig, die kan ingrijpen bij een calamiteit. Bij dit scenario faalt de operator (faalkans 0,1), de tijdsduur wordt niet beperkt.

Faalfrequentie = basis faalfrequentie (tankauto, 10 % lek grootste aansluiting) x aanwezigheidsfactor x faalkans

Faalfrequentie = $4,4 \times 10^{-3} \times 2,57 \times 10^{-4} \times 0,1 = 1,1 \times 10^{-7}$.

4.1.3 Transportleiding

In de onderstaande tabel zijn de scenario's verder uitgewerkt met faalfrequenties.

Omschrijving	faalfrequentie
1. Breuk leiding, doorstroombegrenzer 5 sec.	$4,23 \times 10^{-5}$
2. Breuk leiding, falen doorstroombegrenzer	$2,7 \times 10^{-6}$
3. Lek in leiding, 10% van diameter (gat 1,7 mm)	$1,35 \times 10^{-4}$

Tabel 3: scenario's en faalfrequentie transportleiding

Ad 1. Breuk leiding, uitstroming aan weerszijden van breuk

De transportleiding van de propaantank naar de verwarmingsruimte heeft een lengte van 90 meter (ondergronds) en een diameter van 19 mm (uitwendig), 17 mm (inwendig). De basis faalfrequentie voor leidingbreuk is gegeven per meter transportleiding. De faalfrequentie is hierop aangepast.

De transportleiding is voorzien van een doorstroombegrenzer, met een reactietijd van 5 seconden en een faalkans van 0,06.

Faalfrequentie = Basis faalfrequentie x lengte x faalkans

Faalfrequentie = $5 \times 10^{-7} \times 90 \text{ m} \times 0,94 = 4,23 \times 10^{-5}$ (tijdsduur 5 seconden).

Ad 2. Breuk leiding, falen doorstroombegrenzer

De transportleiding van de propaantank naar de verwarmingsruimte heeft een lengte van 90 meter (ondergronds) en een diameter van 19 mm (uitwendig), 17 mm (inwendig). De basis faalfrequentie voor leidingbreuk is gegeven per meter transportleiding. De faalfrequentie is hierop aangepast.

De transportleiding is voorzien van een doorstroombegrenzer, deze faalt (faalkans van 0,06).

Faalfrequentie = Basis faalfrequentie x lengte x faalkans

Faalfrequentie = $5 \times 10^{-7} \times 90 \text{ m} \times 0,06 = 2,7 \times 10^{-6}$ (standaard tijdsduur).

Ad 3. Lek in leiding, 10 % van diameter (gat 1,7 mm)

De basis faalfrequentie is gegeven per meter transportleiding (ondergronds).

Faalfrequentie = $90 \times 1,5 \times 10^{-6} = 1,35 \times 10^{-4}$.

4.1.4 domino-effect

In de onderstaande tabel zijn de scenario's verder uitgewerkt met faalfrequenties.

Omschrijving	faalfrequentie
1. Instantaan, bleve tankauto	$1,305 \times 10^{-9}$

Tabel 4: scenario's en faalfrequentie domino-effect

Ad 1. Instantaan, bleve tankauto

Het domino-effect is gemodelleerd met het scenario dat tijdens het lossen van de tankauto een ongeluk gebeurt waardoor de tankauto catastrofaal faalt.

Het scenario gaat ervan uit dat de tankauto in brand vliegt en hierdoor bezwijkt. De basis faalfrequentie is opgegeven per uur. De basis frequentie is aangepast op de totale aanwezigheidstijd van de tankauto.

Faalfrequentie = $5,8 \times 10^{-10} \times 2,25 \text{ uur} = 1,305 \times 10^{-9}$.

5 Modelling gegevens

De relevante omgevingsdata voor de berekening van de externe risico's betreffen de bevolkingsdichtheid rondom het bedrijf, ontstekingsbronnen en de weersgegevens van de omgeving.

5.1 Modellen en parameters

Uitstromingsscenario's worden gemodelleerd met SAFETI-NL v6.54. Dit programma maakt gebruik van uitstromings-, verdampings- en dispersiemodellen conform het gele boek, PGS 2. De modelleringparameters zijn conform PGS 3.

5.2 Effectenbepaling

De effecten bij het vrijkomen van een toxisch(e) vloeistof of gas worden bepaald door de toxiciteit van de stof. Het verband tussen blootstelling aan een stof en de kans op letsel wordt gegeven door probit-relaties. In de risicoanalyse zijn voor de bepaling van de toxische effecten de standaard probit-relaties uit het software pakket SAFETI-NL gebruikt.

5.3 Weergegevens

Als uitgangspunt zijn de weersgegevens van Volkel toegepast, zoals die zijn opgenomen in SAFETI-NL.

5.4 Populatiegegevens

De bevolkingsdichtheid in de omgeving van Bevers is gebaseerd op gegevens verkregen van het varkensbedrijf Bevers en eigen inschatting.

Gegevens zijn bepaald binnen het invloedsgebied. Het invloedsgebied (1% letaal van het slechtste scenario) is 205 meter rondom de inrichting (zie hoofdstuk 6).

De inrichting ligt in het buitengebied. Rondom de inrichting zijn diverse burgerwoningen gelegen. Op basis van de satellietfoto zijn de zichtbare woningen geteld voor 4 personen per woning. Binnen de inrichting staat een caravan, deze is geteld voor 2 personen.

6. Resultaten, toetsing en conclusies

6.1 Effectafstand tot 1% letaal (LC01)

De LC01-waarde is de concentratie waarbij 1% van de, gedurende een halfuur blootgestelde, populatie overlijdt. In de onderstaande tabel zijn de grootste effectafstanden tot de LC01-waarde voor de verschillende scenario's weergegeven.

Scenario	Effectafstand	Weertype	Stof
propaantank, instantaan	183 m	D 1,5 m/s nacht	Propaan
tankauto, instantaan	205 m	D 1,5 m/s dag	Propaan
domino-effect, tankauto, bleve	205 m	F 1,5 m/s dag	Propaan
propaantank, lek 10 min.	57 m	D 1,5 m/s nacht	Propaan

Tabel 5: grootste effectafstand tot 1% letaal (LC01)

Het invloedsgebied (het gebied gelegen tussen de risicovolle inrichting en de 1% letaliteitsgrens (LC01)) voor de bepaling van het groeprisico bedraagt circa 205 meter rondom de inrichting. In het invloedsgebied bevinden zich bedrijfsgebouwen en een enkele woning gelegen in het buitengebied.

6.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar op een dodelijk ongeval ten gevolge van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is (ongevalscenario), indien een persoon zich onbeschermd in de buitenlucht, op een bepaalde plaats, waar hij voortdurend (24 uur per dag en gedurende het hele jaar) zou verblijven.

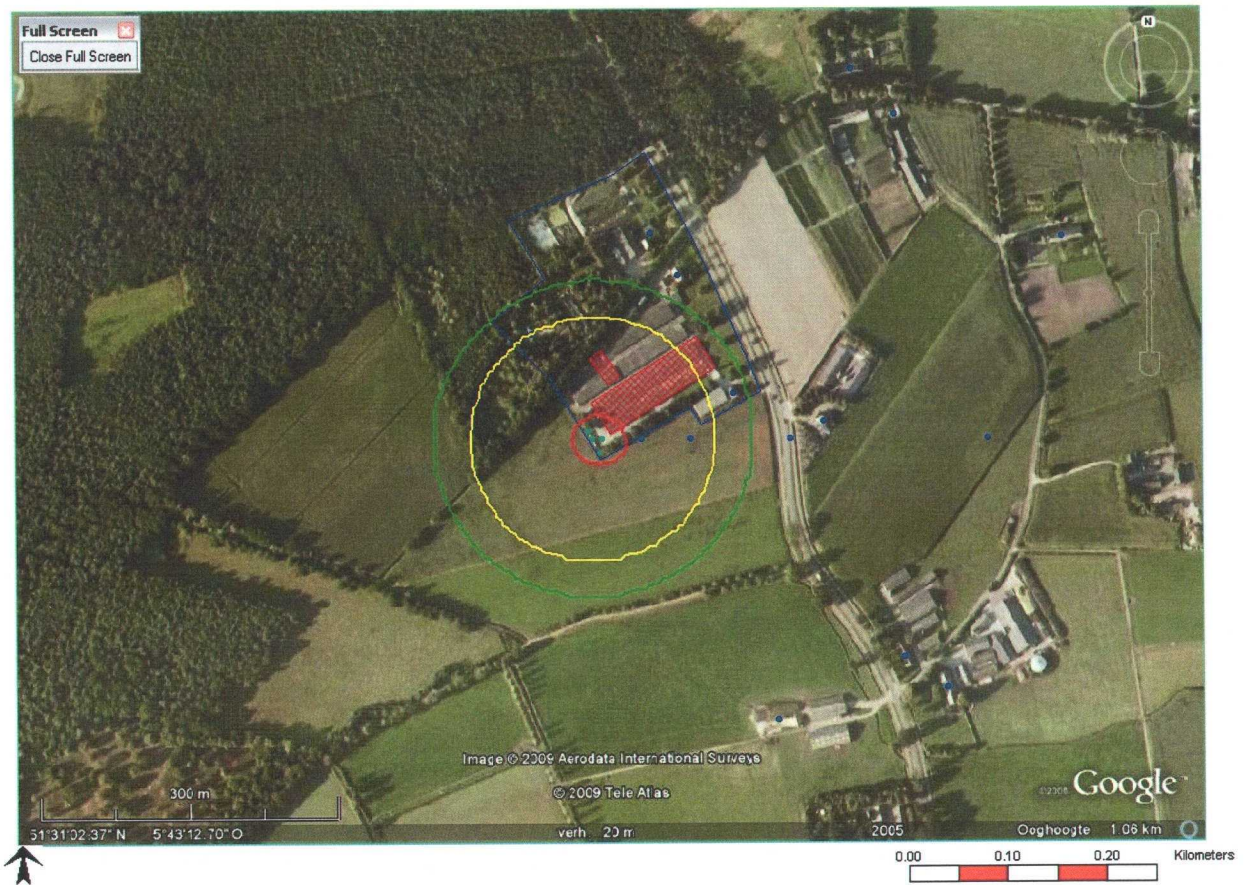
Het PR wordt weergegeven als PR-contouren. Zo laat de 10^{-6} PR-contour die plaatsen zien waar de kans op het overlijden van een persoon één miljoenste per jaar bedraagt. Het PR is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting.

Het wettelijke kader is beschreven in hoofdstuk 2 en maakt onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten.

6.2.1 Plaatsgebonden risico van de aangevraagde installatie

Het plaatsgebonden risico is berekend met SAFETI-NL. De 10^{-6} PR-contour komt buiten de inrichtingsgrens. In figuur 2 is te zien dat dit aan de westzijde van de inrichting het geval is. Binnen de PR 10^{-6} contour vallen geen bedrijfsgebouwen, bedrijfswoningen of woningen die niet tot de inrichting behoren. De 10^{-6} PR-contour ligt in een cirkel met een straal van circa 30 meter rondom de propaantank. Op 50 meter afstand heeft het instantaan falen van de propaantank de grootste invloed, 64%, gevolgd door de 10 minuten lek propaantank met 17% en de breuk in de losslang met 16%.

Figuur 2: kaart met plaatsgebonden risicocontouren



- [-] Run Row Status
 - Row Dag - Up to Date
 - Row Nacht - Up to Date
- [-] Individual Risk Contours
 - Audit No: 282700
 - Factors: Combination 1
 - Outdoor contours
 - Run Row Selected: Nacht
 - Study Folder: bevers propaantank 23092009
- [-] Risk Level
 - 1e-006 /AvgeYear
 - 1e-007 /AvgeYear
 - 1e-008 /AvgeYear
 - Default Model Selection
 - inriching
 - propaan Risk Ranking Point Set
- [-] buurtbewoners
 - Rural
 - stallen
 - qra bevers 300 tank mid

6.3 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat een groep van een bepaalde grootte dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR wordt vastgelegd in een zogenaamde fN-curve en is afhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van het bedrijf. In een fN-curve staat op de verticale as de kans weergegeven dat N slachtoffers ten gevolge van het beschouwde scenario komen te overlijden. Deze kans wordt uitgedrukt in de eenheid "per jaar". Op de horizontale as staat het aantal dodelijke slachtoffers weergegeven.

6.3.1 Groepsrisico van de aangevraagde installatie

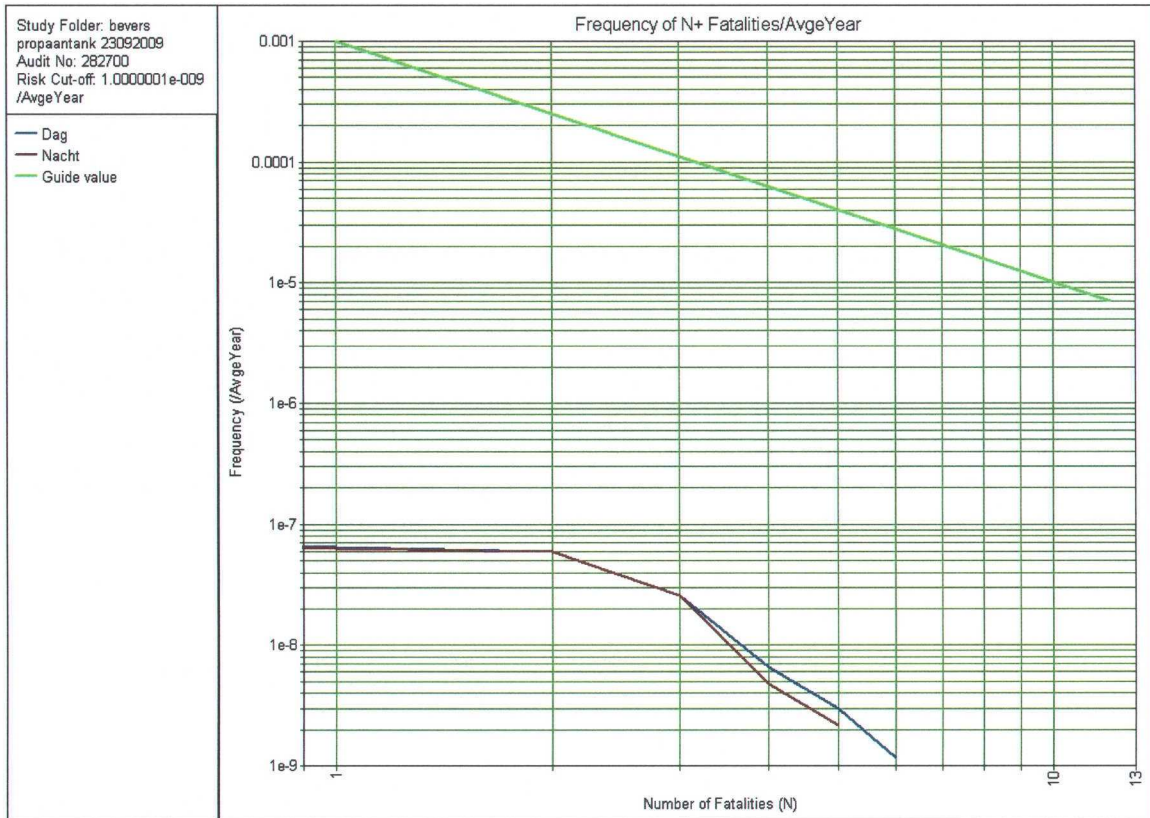
In onderstaand figuur 3, overzicht populatie omgeving Bevers, zijn de gebieden aangegeven waar zich personen bevinden. De woningen zijn voorzien van een blauwe stip. De licht blauwe punten staan op de plaats van de propaantank en de losplaats tankauto. In de rood gearceerde vlakken zijn de ontstekingsbronnen gedefinieerd. Het kleine vlak geeft de nieuwe voerkeuken en luchtwasser weer, met circa 40 motoren. In het grote vlak zijn de aanwezige ventilatoren verdeeld.

Figuur 3: populatiekaart



In onderstaand figuur 4 is te zien dat de berekende fN-curve in de QRA van Bevers ruim onder de oriëntatiewaarde van het groepsrisico ligt.

Figuur 4: groepsrisico Bevers aangevraagde situatie, FN-curve



6.4 Conclusie

De plaatsgebonden 10^{-6} Pr-contour overschrijdt de grenzen van de eigen inrichting in de bestaande situatie. Binnen de 10^{-6} PR-contour zijn geen, al dan niet geprojecteerde, kwetsbare objecten of beperkt kwetsbare objecten aanwezig. De berekende 10^{-5} PR-contour overschrijdt de inrichtingsgrens niet.

In de huidige aanvraag voor een nieuwe milieuvergunning wijzigt de situatie rond de propaantank niet.

Het groepsrisico, zoals weergegeven in de fN-curve, laat zien dat de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden.

Hiermee voldoet de aangevraagde situatie aan de gestelde eisen in BEVI.

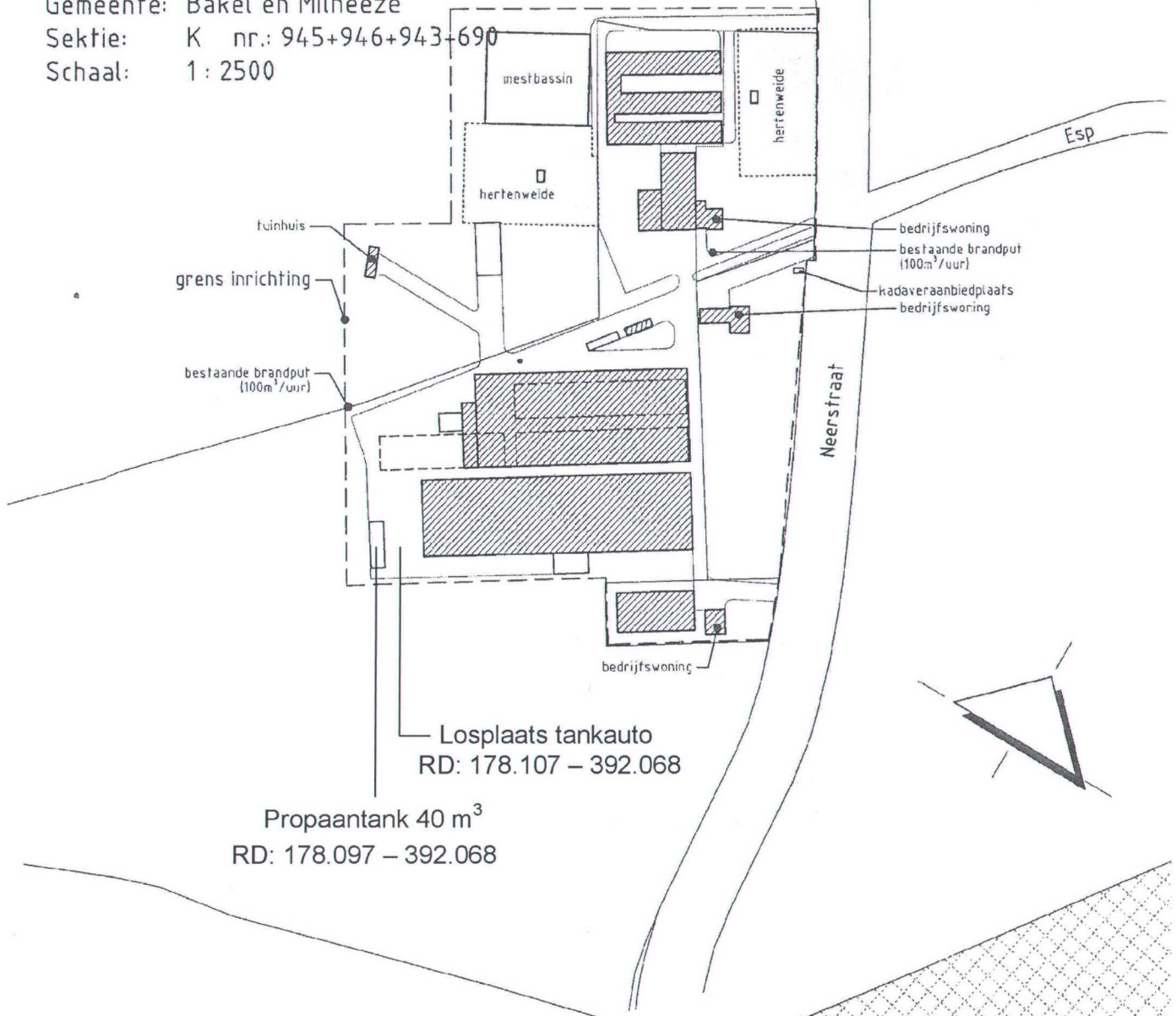
Bijlage 1
Bedrijfsplattegrond QRA


Situatie

Gemeente: Bakel en Milheeze

Sektie: K nr.: 945+946+943+690

Schaal: 1 : 2500



 BMD Advies Postbus 353 5000 AJ Tilburg tel.: 013 - 8000 300 fax: 013 - 8000 310 e-mail: info@bmdzuid.nl	Titel: Bedrijfsplattegrond		Schaal 1: 2.500	
	Varkensbedrijf Bevers Bakel b.v. Neerstraat 13 5761 RE Bakel		Getekend door: Hans Schut Datum opmaak: 9 oktober 2009	

Kaptejns Bouwburo

QRA propaantank, V.d. Laar Varkenshouderij, Milheeze

Projectkenmerk:	Rm100012aaA0
Datum:	13-07-2010
Versie:	Definitief versie 1.1
Opdrachtgever:	Kaptejns Bouwburo
Uitgevoerd door:	TOP-Consultants BV
Postbus 346	Postbus 631
2740 AH Waddinxveen	4870 AP Etten-Leur
0182 - 630 622	076 – 501 42 62
info@top-consultants.nl	

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	1
2.	De inrichting	2
3.	De omgeving	3
3.1	Invloedgebied	3
3.2	Populatie	4
3.3	Domino effecten	4
4.	Kwantitatieve risico analyse (QRA)	5
4.1	Subselectie	5
4.2	Modellering LOC scenario's	5
4.3	Invoergegevens	6
4.4	Resultaten	8
4.4.1	Plaatsgebonden risico (PR)	8
4.4.2	Groepsrisico (GR)	9
4.4.3	Effectafstanden	10
4.4.4	Interventiewaarden	10
5.	Conclusies	11

1. Inleiding

Varkensfokkerij en mesterij H. v.d. Laar, aan de Peeldijk te Milheeze beschikt over een propaangastank met een inhoud van 25 m³. In het kader het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) moeten voor propaantanks met een inhoud groter dan 13 m³ de risico's kwantitatief middels een QRA (kwantitatieve risicoanalyse) worden vastgesteld en getoetst aan normstellingen uit het BEVI. Deze QRA maakt deel uit van de aanvraag vergunning Wet milieubeheer.

De QRA is uitgevoerd conform Handleiding Risicoberekening BEVI versie 3.2 (1 juli 2009) en met rekenmethodiek Safeti^{NL} versie 6.54 (van DNV London).

2. De inrichting

De lay-out van de inrichting is weergegeven in figuur 1. De schaal in deze weergave van de tekening is 1:3.680. Het noorden is naar boven gericht.



Figuur 1. Lay-out inrichting

De inrichting is gelegen op rijksdriehoekskoördinaten $X = 184.700$, $Y = 391.200$. De horizontale propaantank is gelegen tussen gebouw P en H.

3. De omgeving

Varkensfokkerij en mesterij H. v.d. Laar (Peeldijk, Milheeze) is gelegen in het buitengebied ongeveer 2,5 km ten oosten van Milheeze en 4 km ten noorden van Deurne. In de onmiddellijke nabijheid (op ruim 1 km) bevindt zich het militaire vliegveld De Peel (zie figuur 2).

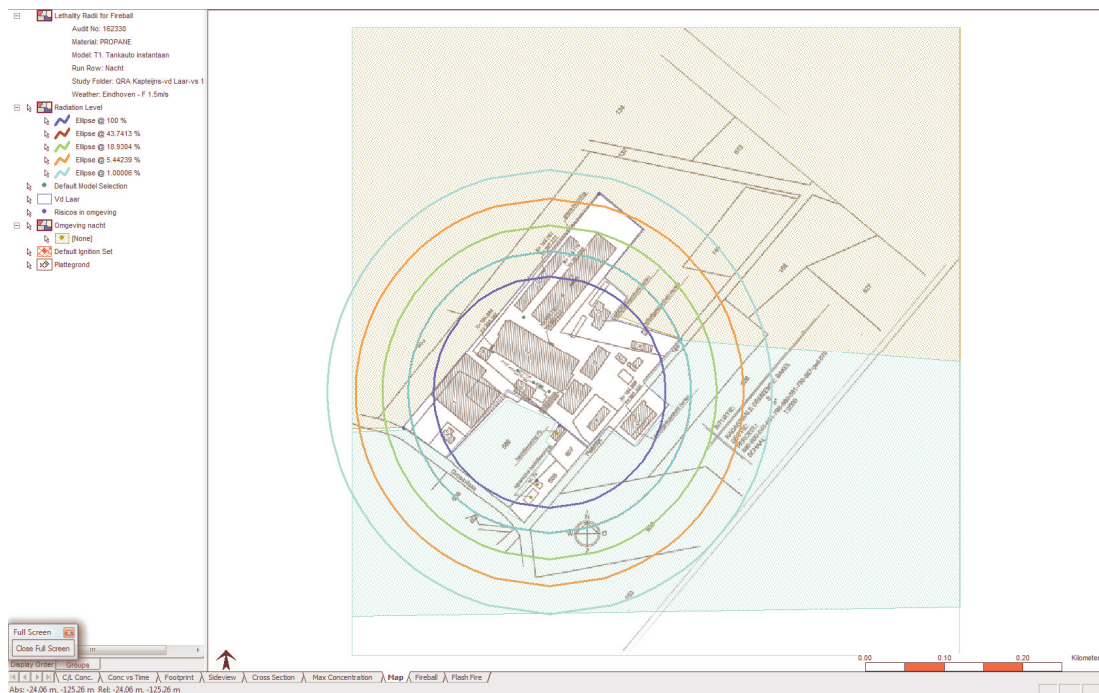


Figuur 2. De omgeving

3.1 Invloedgebied

Het invloedsgedebied is gedefinieerd als de effectafstand LC01 (1% letaliteit) van het meest ongunstige scenario bij weertype F1,5.

Voor de situatie bij V.d. Laar wordt het invloedsgedebied bepaald door scenario instantaan falen van de tankwagen. Bij F1,5 is de effectafstand LC01: 282 m (zie par. 4.4.3 Effectafstanden). In figuur 3, onderstaand, geeft de buitenste cirkel 1% letaliteit weer.



Figuur 3. Invloedsgebied

3.2 Populatie

Voor het groepsrisico zijn populatiegegevens nodig. Binnen de 10^{-8} /jaar risicocontour ruim 200 meter vanaf de LOC locaties (zie figuur 4 par. 4.4.1) moet gedetailleerde worden gekeken naar de populatie uitgevoerd. Binnen de 10^{-8} -contour zijn twee bedrijfswoningen aan de Peeldijk gelegen

Buiten de 10^{-8} /jaar risicocontour en binnen het invloedsgebied voldoet een gemiddelde populatie per hectare, zoals is voorgeschreven in de Handreiking Verantwoording Groepsrisico (2005). Voor het betreffende buitengebied geldt een populatie van 1 persoon/ha.

Binnen het invloedsgebied bevinden zich geen objecten die niet volledig zelfredzaam zijn, zoals een ziekenhuis, lagere school ed. (zie hiervoor tabel 1 van de QRA Checklist Inrichtingen van Provincie Noord-Brabant).

3.3 Domino effecten

Er zijn geen domino-effecten vanuit de omgeving naar de inrichting te verwachten en zijn niet in de QRA meegenomen.

In de onmiddellijke nabijheid (op 1 km) van de inrichting is de Luchtmachtbasis De Peel gevestigd. Dit is een zg. "slapende" vliegbasis. Er staan geen vliegtuigen gestationeerd. Wel vinden periodiek laagvliegactiviteiten plaats boven de Luchtmachtbasis, als onderdeel van de opleiding van zogenoemde forward air controllers.

Het eventueel neerstorten van een vliegtuig zou een LOC van de propaantank ten gevolge hebben, maar de kans wordt zodanig klein geacht dat het niet in de QRA is meegenomen.

4. Kwantitatieve risico analyse (QRA)

4.1 Subselectie

Voor de uitvoering van de QRA worden eerst alle relevante zg. insluitsystemen bepaald. Een insluit-systeem is omschreven als een of meerdere toestellen, waarvan de eventuele onderdelen blijvend met elkaar in open verbinding staan en bestemd zijn om één of meerdere gevaarlijke stoffen te omsluiten. Voor de subselectie is bepalend dat een loss of containment (LOC) in één insluitsysteem niet leidt tot het vrijkomen van significante hoeveelheden gevaarlijke stof uit andere insluitsystemen.

Voor de QRA is het aantal insluitsystemen beperkt tot de opslagtank, de tankwaggen, met pomp en los-slang (bij levering) en de afleverleidingen. Er is geen subselectie noodzakelijk.

4.2 Modelling LOC scenario's

De resultaten, het plaatsgebonden risico (PR), invloedsgebied ed. zijn geplot op een GIS-kaart van Varkensfokkerij en mesterij H. v.d. Laar.

De voor Safeti^{NL} relevante coördinaten:

- Oorsprong inrichting (het midden van de schuilgelegenheid herten, gebouw O, met rijksdriehoek-coördinaten X= 184.868 en Y = 391.100): (0 m, 0 m)
- Oorsprong plattegrond (linksboven): (-364,1 m, 498,5 m)
- Breedte van de plattegrond: 773 m
- Hoogte van de plattegrond: 1.086 m
- Schaal: 1:3.680

Onderstaand de voorgeschreven LOC scenario's met bijbehorende basisfaalfrequenties uit de Hand-leiding Risicoberekeningen Bevi en Memo "Rekenmethode inrichting waar meer dan 13 m³ propaan in een insluitsysteem aanwezig is (als bedoeld in art. 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi)" dd. 20 oktober 2009, van het RIVM/CEV.

Tabel 1. Basisfaalfrequenties

Insluitsysteem	Scenario	Basisfaalfrequentie
Tankauto met reser- voir onder druk	Instantaan falen tankauto	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar
	Uitstroming grootste verbinding	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar
Pomp (tijdens verla- ding)	Breuk pomp	$1 \cdot 10^{-4}$ /jaar
	Lekkage pomp	$4,4 \cdot 10^{-3}$ /jaar
Losslang (tijdens ver- lading)	Breuk losslang	$4 \cdot 10^{-6}$ /uur
	Lekkage losslang	$4 \cdot 10^{-5}$ /uur
Tankauto (domino ef- fecten tijdens verla- ding)	Bleve (warme) tijdens verlading – vulgraad 100%	$5,8 \cdot 10^{-10}$ /uur
	Bleve (warme) door brand in omgeving	$2,0 \cdot 10^{-8}$ /verlading
	Bleve (koude) door externe beschadiging	$2,3 \cdot 10^{-9}$ /verlading
Opslagtank onder druk	Instantaan falen	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar
	Vrijkomen inhoud in 10 min.	$5 \cdot 10^{-7}$ /jaar
	Continu vrijkomen uit gat (\varnothing 10 mm)	$1 \cdot 10^{-5}$ /jaar
Afnameleiding	Breuk bovengrondse leiding	$1 \cdot 10^{-6}$ /m.jaar
	Lekkage bovengrondse leiding	$5 \cdot 10^{-6}$ /m.jaar

4.3 Invoergegevens

In onderstaande tabel staan de belangrijkste invoergegevens.

Tabel 2. Invoergegevens

Insluitsysteem	Gegevens
Opslagtank	<ul style="list-style-type: none"> • Volume: 25 Nm³ • Maximale vullinggraad: 85% • Inhoud: 10.789 kg (dichtheid vloeibaar propaan = 507,7 kg/Nm³) • Operationele druk: dampdruk bij omgevingstemperatuur
Tankauto	<ul style="list-style-type: none"> • Volume: 50 Nm³ • Maximale vullinggraad: 85% • Inhoud: 21.577 kg (dichtheid vloeibaar propaan = 507,7 kg/Nm³) • Operationele druk: dampdruk bij omgevingstemperatuur • Doorzet: 80.000 liter/jaar = 80 Nm³/jaar • Aantal lossingen per jaar: ca. 5 keer • Overslagduur: 0,75 uur • Aanwezigheid tankauto: 0,75 x 5 = 3,75 uur per jaar • Tijdfraction aanwezigheid: 4,28.10⁻⁴ jaar
Losslang	<ul style="list-style-type: none"> • Binnendiameter: 2" • Lengte: ong. 5m
Afnameleiding (bovengronds)	<ul style="list-style-type: none"> • Binnendiameter: 35 mm • Lengte: ong. 130 m

Het bij de inrichting dichtstbijzijnde meteorologisch station is Eindhoven. De ingestelde ruwheidslengte is 10 cm. De bebouwing in de directe omgeving van de inrichting laag en ruim opgezet.

Resulterende faalfrequenties

Voor het bepalen van de faalscenario's en de resulterende faalfrequenties is het memo "Rekenmethode inrichting waar meer dan 13 m³ propaan in een insluitsysteem aanwezig is (als bedoeld in art. 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi)" dd. 20 oktober 2009, van het RIVM/CEV, gevolgd. Hierbij is gebruik gemaakt van de invoergegevens uit bovenstaande tabel.

Tabel 3. Faalfrequenties

Insluitsysteem	Scenario	Faalfrequentie
Tankauto met reservoir onder druk	T1. Instantaan falen tankauto	(0,75x5/8766).5.10 ⁻⁷ /jaar = 2,14.10⁻¹⁰/jaar
	T2. Uitstroming grootste verbinding	(0,75x5/8766).5.10 ⁻⁷ /jaar = 2,14.10⁻¹⁰/jaar
Pomp (tijdens verlading)	P1. Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit	(0,75x5/8766).(1-0,06).1.10 ⁻⁴ /jaar = 4,02.10⁻⁸/jaar
	P2. Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit niet	(0,75x5/8766).(0,06).1.10 ⁻⁴ /jaar = 2,57.10⁻⁹/jaar
	P3. Lekkage pomp	(0,75x5/8766).4,4.10 ⁻³ /jaar = 1,88.10⁻⁶/jaar

Insluitsysteem	Scenario	Faalfrequentie
Losslang (tijdens verlading)	L1. Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit	$0,75 \times 5 \times (1-0,06) \cdot 4 \cdot 10^{-6} / \text{uur}$ = $1,41 \cdot 10^{-5} / \text{jaar}$
	L2. Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit niet	$0,75 \times 5 \times (0,06) \cdot 4 \cdot 10^{-6} / \text{uur}$ = $9,00 \cdot 10^{-7} / \text{jaar}$
	L3. Lekkage losslang	$0,75 \times 5 \times 4 \cdot 10^{-5} / \text{uur}$ = $1,50 \cdot 10^{-4} / \text{jaar}$
Tankauto (domino effecten tijdens verlading)	B1. Blevé (warme) tijdens verlading – vulgraad 100% (zonder hittebeschermende coating)	$0,75 \times 5 \times 5 \cdot 8 \cdot 10^{-10} / \text{uur}$ = $2,18 \cdot 10^{-9} / \text{jaar}$
	B2. Blevé (warme) door brand in omgeving – 100% (zonder hittebeschermende coating)	$5 \times 0,33 \times 0,19 \times 2,0 \cdot 10^{-8} / \text{verlading}$ = $6,27 \cdot 10^{-9} / \text{jaar}$
	B3. Blevé (warme) door brand in omgeving – 67% (zonder hittebeschermende coating)	$5 \times 0,33 \times 0,46 \times 2,0 \cdot 10^{-8} / \text{verlading}$ = $1,52 \cdot 10^{-8} / \text{jaar}$
	B4. Blevé (warme) door brand in omgeving – 33% (zonder hittebeschermende coating)	$5 \times 0,33 \times 0,75 \times 2,0 \cdot 10^{-8} / \text{verlading}$ = $2,48 \cdot 10^{-8} / \text{jaar}$
Opslagtank onder druk	R1. Instantaan falen	$5 \cdot 10^{-7} / \text{jaar}$
	R2. Vrijkomen inhoud in 10 min.	$5 \cdot 10^{-7} / \text{jaar}$
	R3. Continu vrijkomen uit gat (\varnothing 10 mm)	$1 \cdot 10^{-5} / \text{jaar}$
Afnameleiding	A1a t/m d. Breuk bovengrondse leiding	$1 \cdot 10^{-6} / \text{m.jaar}$
	A2. Lekkage bovengrondse leiding	$5 \cdot 10^{-6} / \text{m.jaar}$

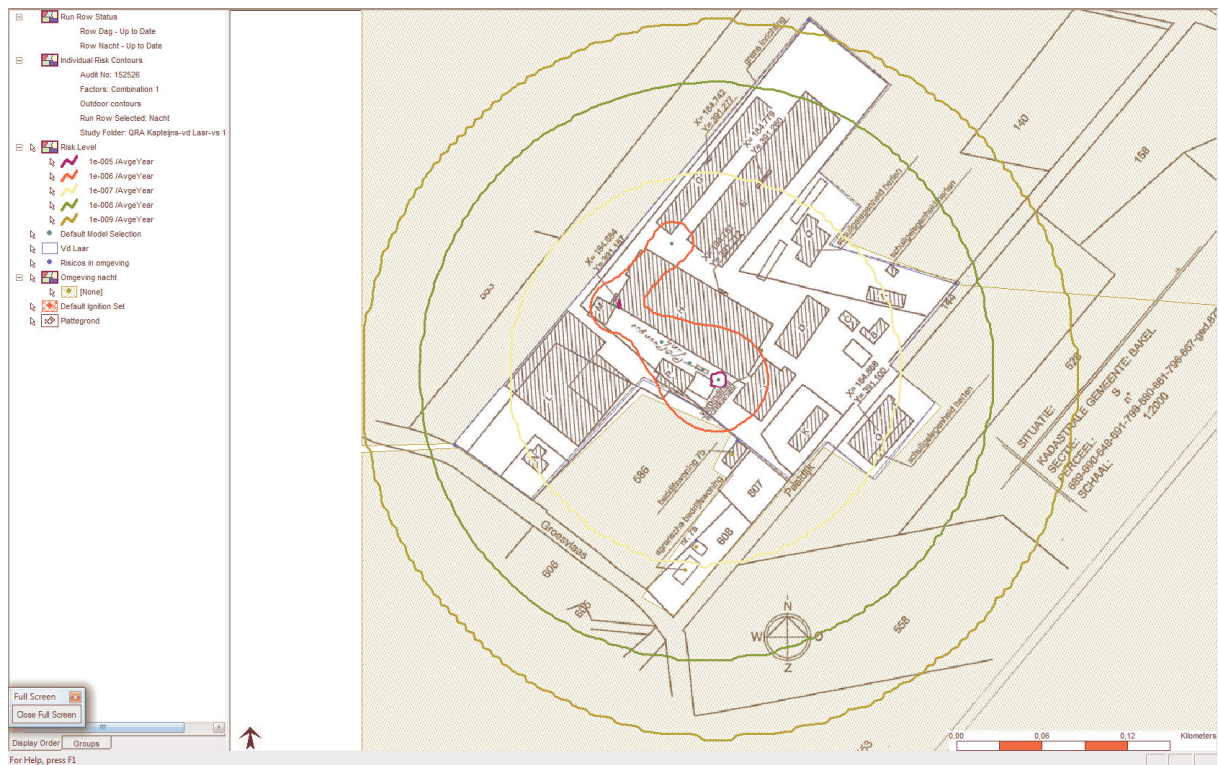
Opmerkingen bij de tabel:

1. Pompscenario tijdens verlading: doorstroming kan worden geblokkeerd i.g.v. breuk. Na 5 seconden zal de doorstroombegrenzer in werking gaan. De kans van op falen van deze blokkering is 0,06.
2. Losslang scenario tijdens verlading: doorstroming kan worden geblokkeerd i.g.v. breuk. Na 5 seconden zal de doorstroombegrenzer in werking gaan. De kans van op falen van deze blokkering is 0,06.
3. Tankauto domino scenario's: voor de scenario's B2, B3 en B4 worden vervolgcansen van 19% (bij 100% vulgraad), 46% (vulgraad 67%) en 73% (vulgraad 33%) toegepast.
4. Tankauto domino scenario's: voor de scenario's B1, B2, B3 en B4 is uitgegaan van tankauto's zonder hittewerende coating. Steeds meer tankauto's worden in de praktijk voorzien van deze coating, waardoor de faalkans een factor 20 lager ligt.
5. Koude Blevé scenario's (B5, B6 en B7) door een externe beschadiging zijn gezien de situatie niet van toepassing. De opstelplaats van de tankauto tijdens verlading is volledig binnen de inrichting.
6. Afnameleiding scenario: Voor de afnameleiding van ong. 130 m is om de 12,5 meter een lekkage (A2) gemodelleerd en op 5, 30, 70 en 130 m van het begin punt een breuk (A1a t/m A1d) gemodelleerd.

4.4 Resultaten

De resultaten van de QRA zijn weergegeven in het Plaatsgebonden risico (PR), Groepsrisico (GR) en effectafstanden per LOC scenario en interventiewaarden van de worst case scenario.

4.4.1 Plaatsgebonden risico (PR)

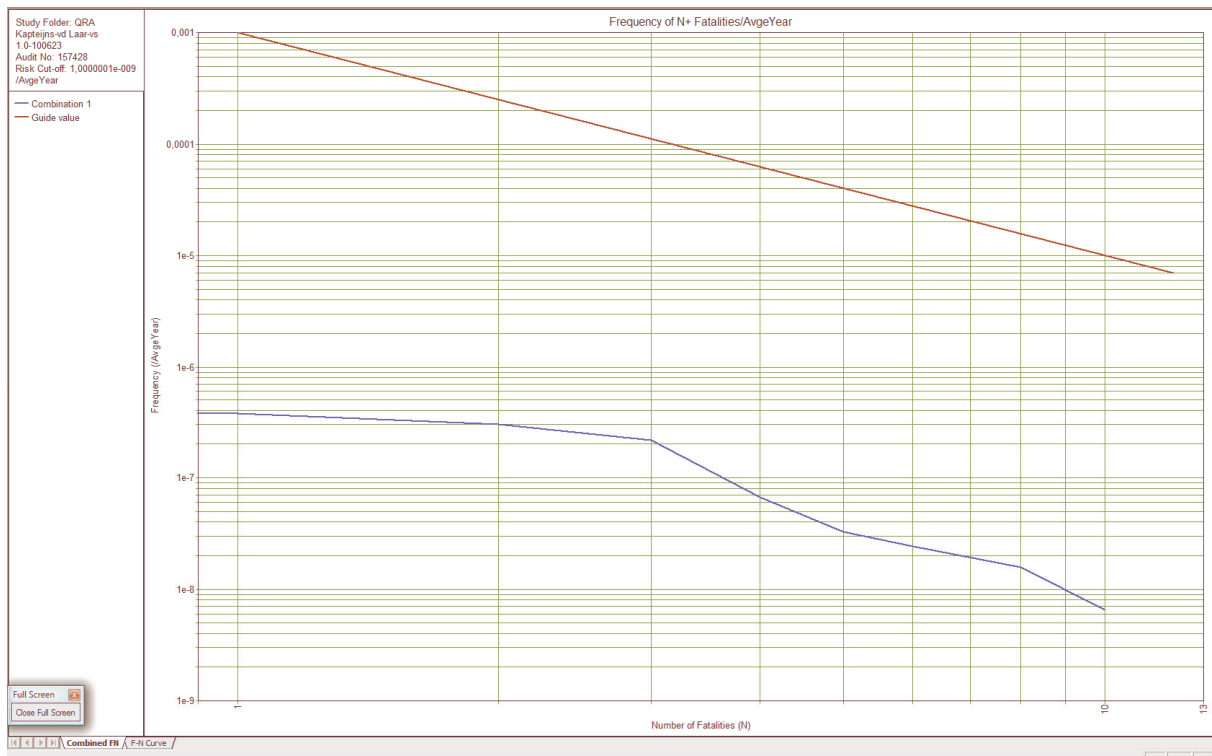


Figuur 4. Plaatsgebonden risico

De 10^{-6} /jaar risicocontour (rode contour in figuur 4) overschrijdt alleen de zuidwestelijke inrichtinggrens. Er worden geen (beperkt) kwetsbare objecten geraakt.

4.4.2 Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico is weergegeven middels een dubbellogaritmisch verband tussen de frequentie (/jaar) en cumulatief van het aantal slachtoffers. De afkap zit bij N = 10.



Figuur 5. Groepsrisico

Het groepsrisico ligt een factor 2.500 (bij N=1) tot 1.500 (N=10) lager dan de oriëntatiewaarde.

Tabel 4. Groepsrisico – 6 scenario's met het grootste aandeel

Scenario	Integraal risico	Aandeel risico
1. R1. Propaantank instantaan	$7,12 \cdot 10^{-7}$	66,4%
2. B1. Warme Bleve tijdens verlading, tankauto 100% gevuld, zonder hittewerende coating	$1,60 \cdot 10^{-7}$	14,9%
3. B3. Warme Bleve, externe brand, tankauto 67% gevuld, zonder hittewerende coating	$7,13 \cdot 10^{-8}$	6,65%
4. B4. Warme Bleve, externe brand, tankauto 33% gevuld, zonder hittewerende coating	$5,68 \cdot 10^{-8}$	5,30%
5. B2. Warme Bleve, externe brand, tankauto 100% gevuld, zonder hittewerende coating	$4,59 \cdot 10^{-8}$	4,28%
6. R2. Propaantank continu	$1,62 \cdot 10^{-8}$	1,51%

De andere scenario's hebben een aandeel dat lager is dan 1% aan het integrale groepsrisico.

4.4.3 Effectafstanden

In onderstaande tabel staan de brontermen en de effectafstanden van de scenario's vermeld (bij weertype F1,5).

Tabel 5. Brontermen en effectafstanden

Insluitsysteem	Scenario	Bronterm	1% letaliteit
Tankauto met reservoir onder druk	T1. Instantaan falen tankauto	21.577 kg	282 m
	T2. Uitstroming grootste verbinding	66,0 kg/s	160 m
Pomp (tijdens verlading)	P1. Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit	8,36 kg/s	59,5 m
	P2. Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit niet	8,36 kg/s	59,5 m
	P3. Lekkage pomp	0,29 kg/s	13,1 m
Losslang (tijdens verlading)	L1. Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit	8,35 kg/s	59,5 m
	L2. Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit niet	8,35 kg/s	59,5 m
	L3. Lekkage losslang	0,29 kg/s	13,1 m
Tankauto (domino effecten tijdens verlading)	B1. Blevé (warme) tijdens verlading – vulgraad 100% (zonder hittebeschermende coating)	21.577 kg	282 m
	B2. Blevé (warme) door brand in omgeving – 100% (zonder hittebeschermende coating)	21.577 kg	282 m
	B3. Blevé (warme) door brand in omgeving – 67% (zonder hittebeschermende coating)	14.457 kg	233 m
	B4. Blevé (warme) door brand in omgeving – 33% (zonder hittebeschermende coating)	7.120 kg	165 m
Opslagtank onder druk	R1. Instantaan falen	10.789 kg	200 m
	R2. Vrijkomen inhoud in 10 min.	18,0 kg/s	83,9 m
	R3. Continu vrijkomen uit gat (Ø 10 mm)	1,14 kg/s	24,2 m
Afnameleiding	A1a t/m d. Breuk bovengrondse leiding	1,1–3,6 kg/s	20,9-40,8 m
	A2. Lekkage bovengrondse leiding	0,29 kg/s	13,1 m

4.4.4 Interventiewaarden

Interventiewaarden zijn alleen van toepassing voor vrijkomen van toxische stoffen.

5. Conclusies

Het plaatsgebonden risico, de 10^{-6} /jaar risicocontour, overschrijdt alleen de zuidwestelijke inrichting-grens. Er worden geen (beperkt) kwetsbare objecten geraakt.

Het groepsrisico ligt ver onder de oriëntatiewaarde. Binnen het invloedsgebied bevinden zich geen ob-jecten die niet volledig zelfredzaam zijn, zoals een ziekenhuis, lagere school ed.

Notitie

Aan : mevrouw M. Willems - van Gils (Gemeente Gemert-Bakel)
Van : mevrouw L. Sprangers (Royal HaskoningDHV)
Datum : 11 maart 2013
Kopie : de heer J.W. Geuke (Royal HaskoningDHV)
Onze referentie : 9X2399.01/N001/JWG/MDGR/Encs

Betreft : QRA Propaanreservoir nabij Rooye Asch

1 Inleiding

Cocon Vastgoed BV heeft Royal HaskoningDHV gevraagd een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uit te voeren voor een propaanopslagtank. Dit naar aanleiding van een verzoek van de gemeente Gemert-Bakel aan Cocon Vastgoed BV.

Deze QRA wordt gebruikt voor het bepalen van de het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) dat veroorzaakt wordt door de op- en overslag van propaan bij Fr. van Lankveld. Op korte afstand (ongeveer 130 meter) ligt het recreatiepark "De Rooye Asch". De gemeente Gemert-Bakel wenst inzicht te hebben in het PR en GR van de propaanopslagtank, mede gezien de aanwezigheid van het recreatiepark.

2 Wettelijk kader

In 2004 is het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen' (Bevi) [1] van kracht geworden. In het Bevi zijn normen opgenomen ten aanzien van externe veiligheidsrisico's (i.c. het plaatsgebonden risico en het groepsrisico), waaraan risicovolle inrichtingen dienen te voldoen.

Propaanreservoirs met een inhoud van meer dan 13 m³ vallen onder de werkingssfeer van het Bevi en derhalve zijn de normen ten aanzien van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico hierin vastgelegd.

Begrippen externe veiligheidsbeleid:

- Het 'plaatsgebonden risico' (PR) geeft de kans aan dat iemand die voortdurend op een bepaalde plaats onbeschermd zou verblijven, ten gevolge van enig ongewoon voorval bij een bepaalde activiteit om het leven komt;
- Het 'groepsrisico' (GR) geeft de kans weer dat een bepaalde groep mensen door de effecten van een activiteit dodelijk wordt getroffen. Het groepsrisico wordt grafisch weergegeven als zogenaamde fN-curve, waarbij de kans (f) wordt uitgezet tegen het mogelijk aantal doden (N) en is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de inrichting.

Het PR en de hoogte van het GR dient berekend te worden. In onderhavig onderzoek is hiervoor gebruik gemaakt van het rekenmodel Safeti-NL [2].

3 Uitgangspunten

3.1 Propaanreservoir

De inrichting van Fr. van Lankveld is gelegen aan de Peeldijk 52 in Handel. Op het perceel is een volledige installatie aanwezig voor het afleveren van propaan (o.a. een opslagreservoir en afleverleiding). Aan de hand van diverse scenario's die kunnen optreden tijdens opslag en verlading, worden het plaatsgebonden risico en het groepsrisico berekend. In publicaties van het RIVM [3], [5] zijn deze scenario's beschreven.

In Tabel 1 zijn de kenmerken van de installaties weergegeven. In Tabel 2 zijn de locaties van de installatie-onderdelen opgenomen, zoals deze gehanteerd zijn in de modellering. Voor de overige kenmerken, zoals leidingdiameters en barstdruk wordt uitgegaan van de kenmerken zoals opgegeven door het RIVM [4].

Tabel 1 Uitgangspunten installaties

Kenmerk	Waarde	Eenheid	Toelichting
Stof	Propaan	-	-
Doorzet	72	m ³ /jaar	Jaarverbruik is 12 m ³ . In de vergunning is geen doorzet opgenomen. Aangenomen is dat de doorzet vier maal de tankinhoud is, dit gezien er maximaal minder dan 5x per jaar wordt verladen. (opgave gemeente)
Inhoud opslagtank	18	m ³	Opgave van de gemeente; conform vergunning van deze inrichting. Dit betreft de maximale vulinhoud.
Locatie tank	Bovengronds	-	Opgave van de gemeente; conform vergunning van deze inrichting.
Inhoud tankauto	60	m ³	Standaard tankauto [3].
Aantal verladingen per jaar	4	-	Een tankauto komt lossen zodra nog niet de gehele opslagtank leeg is. In het RRGs is aangegeven dat er minder dan 5x per jaar wordt verladen. (opgave gemeente)
Verladingsduur	0,5	Uur/verlading	Opgave RIVM [3].
Aanwezigheidsduur	0,5	Uur/bezoek	Opgave RIVM [3].
Hittewerende coating op tankauto	Nee	-	Dit is niet voorgeschreven in de vergunningvoorschriften van de inrichting.
Toepassing verbeterde slang	Nee	-	Dit is niet voorgeschreven in de vergunningvoorschriften van de inrichting.
Venstertijden voor verlading	Nee	-	Geen venstertijden voorgeschreven in de vergunningvoorschriften van de inrichting.
Lengte vloeistofleiding	0	m	Onbekend, aangenomen dat het vulpunt zich op de opslagtank bevindt.
Instelwaarde doorstroombegrenzer van tankauto	Uitstroomdebiet ≤ instelwaarde		Opgave RIVM [3].
Methode lossen	Slangen	-	Gebruikelijke methode in dergelijke situaties.
Onttrekking propaan uit het reservoir	Dampfase	-	Opgave van de gemeente.
Pompen aanwezig in onttrekkingsleiding?	Ja	-	Worst case aanname. Aanwezigheid onbekend.
Ligging onttrekkingsleiding	Bovengronds		Worst case aanname. Werkelijke ligging onbekend.

Kenmerk	Waarde	Eenheid	Toelichting
Nominale diameter onttrekkingsleiding	20	mm	Opgave RIVM [3].
Lengte onttrekkingsleiding	170	m	Aanname op basis van afmeting inrichting
Opstelplaats tankauto	Geïsoleerde opstelplaats	-	“Geïsoleerde opstelplaats waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid)” zoals vermeld in [6].

Tabel 2 Locatie's installaties

Installatie-onderdeel	Rijksdriehoekscoördinaat		Toelichting
	X	Y	
Vulpunt / tankauto	179.216	398.662	Opgave van de gemeente.
Reservoir / opslagtank	179.216	398.662	

3.2 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico zijn de bevolkingsgegevens binnen het invloedsgebied van de propaantank van belang. Gezien het feit dat op het moment van het schrijven van deze notitie het Nationale Populatiebestand Groepsrisico niet beschikbaar is, is de populatie gebaseerd op de populatie zoals deze zijn opgenomen in de Risicokaart (d.d. 1 februari 2013). Binnen een cirkel van 2.000 meter rondom recreatiepark “De Rooye Asch” is de populatie geïnventariseerd, waarbij rekening is gehouden met de verdeling in de dagperiode en de nachtperiode [7]. Opgemerkt wordt dat dit een groter gebied betreft dan het invloedsgebied. In Tabel 3 is de gehanteerde populatie weergegeven in een dag- en een nachtperiode.

Tabel 3 Gehanteerde populatie

Soort	Dagperiode (8.00u – 18.30u)	Nachtperiode (18.30u – 8.00u)
Woningen ^A	176 personen	352 personen
Bedrijven ^B	104 personen	26 personen
Recreatiepark Rooye Asch ^C	1.200 personen	1.200 personen

- A. Uitgaande van 1,2 personen per woning in de dagperiode en 2,4 personen per woning in de nachtperiode.
- B. Voor de aanwezigheid van personen bij bedrijven in de nachtperiode is uitgegaan van een bezetting van 25% ten opzichte van het overdag aanwezige personeel.
- C. Conform het vigerende bestemmingsplan is het mogelijk om circa 500 recreatiewoning op het recreatiepark Rooye Asch te realiseren. Uitgaande van 2,4 personen per recreatiewoning aanwezig gedurende de dag- en nachtperiode. Vanwege het permanente karakter van de verblijfsactiviteiten is geen rekening gehouden met afwezigheid van personen in het laagseizoen. Dit geeft een overschatting van de hoogte van het groepsrisico.

3.3 Overige uitgangspunten

Rekenpakket

Het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) zijn berekend met het rekenmodel ‘Safeti-NL’ versie 6.54 [2]. Safeti-NL is een rekenmodel voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van een bedrijf met gevaarlijke stoffen. Aan de hand van een aantal invoergegevens, zoals de hoeveelheid gevaarlijke stoffen, de procescondities en de scenario's, berekent Safeti-NL hoe de verspreiding van de stoffen in de omgeving is, welke effecten optreden en hoe groot het risico voor de mens is. Het resultaat van een berekening bestaat onder andere uit het PR en het GR. Specifiek voor propaanreservoirs is door het RIVM een voorbeeldstudie opgesteld [8]. Dit voorbeeld is gebruik als basis voor onderhavige studie.

Weerstation

Bij het berekenen van het PR en het GR is gebruik gemaakt van het weerstation Volkel, zoals deze in het rekenmodel Safeti-NL is opgenomen.

Ruwheidslengte

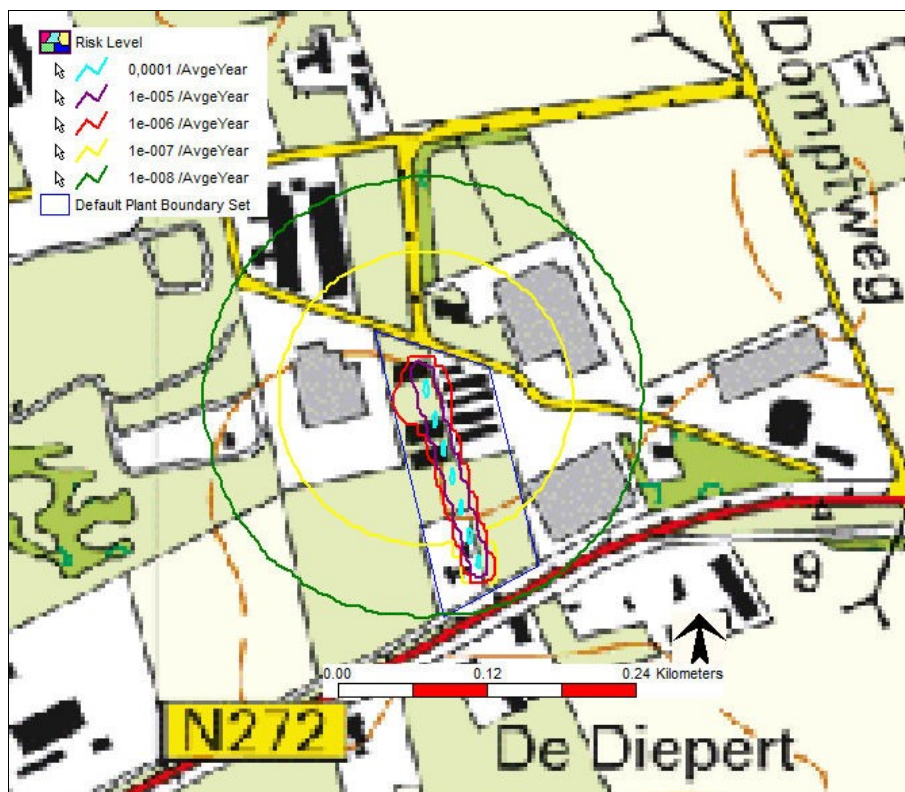
Bij het bepalen van de verspreiding van een brandbare wolk is de ruwheid van het oppervlak van de omgeving van het propaanreservoir van belang. De ruwheidslengte is bepaald op basis van de ruwheidskaart [9], welke wordt vermeld in de FAQ van de Handleiding risicoberekeningen Bevi [10]. Conform de ruwheidskaart is de ruwheidslengte gesteld op 0,181 meter.

Modelstof

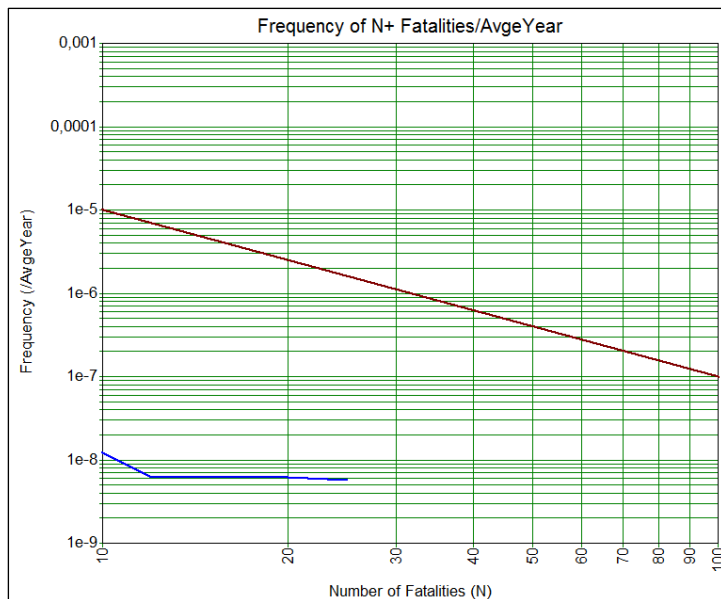
In onderhavige QRA is propaan de enige relevante stof. Deze stof is beschikbaar in Safeti-NL en wordt dan ook gebruikt in deze QRA

4 Resultaten

Het PR is weergegeven in onderstaande figuur 1. Opgemerkt wordt dat het PR onafhankelijk is van de populatie. Het berekende GR is weergegeven in figuur 2. Het GR wordt berekend op meer dan 10 slachtoffers, maar ligt onder de oriëntatiewaarde.



Figuur 1 Plaatsgebonden risicocontouren



Figuur 2 Groepsrisico

5 Conclusie

In deze QRA is het PR en GR bepaald voor het propaanreservoir en de bijbehorende installatie van de inrichting Fr. Van Lankveld, gelegen aan de Peeldijk 52 in Handel. Uit de berekeningen blijkt het volgende:

- De plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} per jaar ligt geheel binnen de inrichting. Derhalve liggen er geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten binnen deze risicocontour. Daarmee wordt voldaan aan de normen voor het plaatsgebonden risico zoals vastgelegd in het Bevi.
- De oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt niet overschreden.

6 Referenties

- [1] Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), Ministerie van VROM, Besluit van 27 mei 2004, Staatsblad 2004, 250;
- [2] Safeti-NL versie 6.54, DNV, d.d. 1 juli 2009;
- [3] Inrichtingen waar meer dan 13 m^3 propaan of meer dan 13 m^3 acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi – Concept rekenmethode, RIVM, 29 maart 2010;
- [4] Toelichting PSU-file: voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, RIVM, 29 maart 2010;
- [5] Handleiding Risicoberekeningen Bevi (HRB), versie 3.2, RIVM, 1 juli 2009;
- [6] QRA berekeningen LPG-tankstations, RIVM Centrum Externe Veiligheid, 29 mei 2008;
- [7] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, VROM, november 2007;
- [8] PSU-file: voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, RIVM, 29 maart 2010;
- [9] Ruwheidskaart, Ministerie van Infrastructuur en Milieu;
- [10] FAQ's Safeti-NL, RIVM Centrum Externe Veiligheid, februari 2012.



- Omgevingsvergunning
- Bestemmingsplanadvies
- Bodemonderzoek
- Geluidadvies
- Luchtonderzoek

bezoekadres:
Hobostraat 1^E
5402 CB Uden

postadres:
Hurk 303
5403 LD Uden

T. 0413-269091
F. 0413-252513
E. info@amitec.nl
I. www.amitec.nl

ABN-AMRO nr. 40.84.88.735
K.v.K. nr. 16058413

Amitec bv is gecertificeerd
Volgens ISO 9001:2008

datum:
23-3-2012

Kenmerk:
12.906-001

pagina: i

QRA Propaantank
(R0120009aaA0, V1.0)

Dhr. P.S.H. de Groot

Project:
Stootershutweg 14, Elsendorp

© Amitec BV, Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd, opgeslagen in een geautomatiseerd bestand en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, elektronisch of anderszins zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de uitgever.





datum:
23-3-2012
Kenmerk:
12.906-001
pagina: ii

ONDERZOEK voor

Opdrachtgever : Dhr. P.S.H. de Groot
: Stootershutweg 14
: 5424 SG Elsendorp

Auteur : Jacques C.M.J. de Rooij

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	2
2.	De inrichting	3
3.	De omgeving	4
3.1	Invloedgebied	4
3.2	Populatie	5
3.3	Domino effecten	5
4.	Kwantitatieve risico analyse (QRA)	6
4.1	Subselectie	6
4.2	Modellering LOC scenario's	6
4.3	Invoergegevens	7
4.4	Resultaten	9
4.4.1	Plaatsgebonden risico (PR)	9
4.4.2	Groepsrisico (GR)	9
4.4.3	Effectafstanden	10
4.4.4	Interventiewaarden	10
5.	Conclusies	11
	Bijlage 1. Warmtestralingseffectafstanden	12

1. Inleiding

Aan de Stootershutweg 14 te Elsendorp in de gemeente Gemert-Bakel is een pluimvee- en varkenshouderij gelegen. Het bedrijf beschikt over een propaantank met een inhoud van 16,8 m³. Op basis van de huidige wetgeving geldt dat in het kader het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) voor propaantanks met een inhoud groter dan 13 m³ de risico's kwantitatief middels een QRA (kwantitatieve risicoanalyse) moet worden vastgesteld en getoetst aan normstellingen uit het BEVI.

Aangezien de huidige propaantank een volume heeft van meer dan 13 m³ en onlangs is goedgekeurd waarmee deze de komende jaren in gebruik zal blijven, is het noodzakelijk om een QRA uit te voeren.

De QRA is uitgevoerd conform concept "Rekenmethode inrichtingen waar meer dan 13 m³ propaan of meer dan 13 m³ acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is", van 29 maart 2010. De berekening is uitgevoerd met het programma Safeti^{NL} versie 6.54 (van DNV London).

Aansprakelijkheidsverklaring

De informatie in dit rapport is onverminderd en in goed vertrouwen verstrekt. Aan de informatie kunnen geen garanties of rechten worden ontleend. TOP-Consultants kan niet aansprakelijk worden gesteld door klanten of elke ander persoon of organisatie voor verlies of schade die is veroorzaakt of mogelijk is veroorzaakt door de informatie verstrekt in dit rapport.

2. De inrichting

De lay-out van de inrichting is weergegeven in figuur 1.



Figuur in 1. Lay-out inrichting

De propaantank is gelegen tussen de varkensstal en de Stootershutweg, met de varkensstal aan de westelijke kant van de tank en de Stootershutweg aan de oostelijke zijde van de tank. Direct naast de opslagtank, in zuidelijke richting, is de opstelplaats van de tankwagen.

3. De omgeving

Het agrarisch bedrijf aan de Stootershutweg 14 is gelegen in het buitengebied ruim 1.5 km ten oosten van het woongebied van Elsendorp. (zie figuur 2)

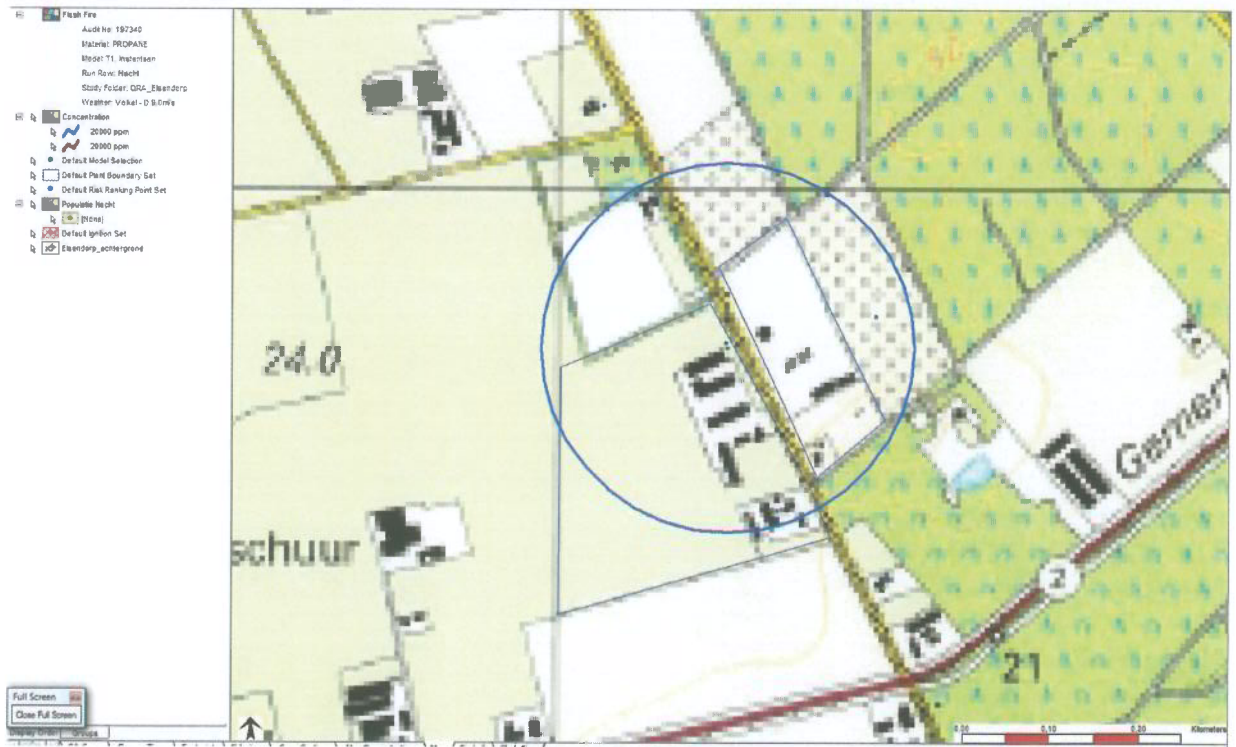


Figuur 2. De omgeving

3.1 Invloedsgebied

Het invloedsgebied is gedefinieerd als de effectafstand LC01 (1% letaliteit) van het meest ongunstige scenario bij weertype D9.

Voor de situatie bij het Agrarisch bedrijf aan de Stootershutweg 14 wordt het invloedsgebied bepaald door scenario instantaan falen van de tankauto, waarbij een wolkbrand ontstaat. Bij D9 is de effectafstand 212 meter (zie par 4.4.3 Effectafstanden). In figuur 3, onderstaand, geeft de blauwe cirkel het invloedsgebied weer.



Figuur 3. Invloedsgebied

3.2 Populatie

Voor het groepsrisico zijn populatiegegevens nodig. Binnen de 10^{-8} /jaar risicocontour ongeveer 76 meter vanaf de LOC locaties (zie figuur 4 par. 4.4) moet gedetailleerd worden gekeken naar de populatie uitgevoerd. Binnen de 10^{-8} contour is één bedrijfswoning aanwezig, behorende tot de inrichting. Deze woning is 89 meter gelegen van de opslagtank.

Binnen het invloedsgebied bevinden zich geen objecten die niet volledig zelfredzaam zijn, zoals een ziekenhuis, lagere school ed.

3.3 Domino effecten

Er zijn geen domino-effecten vanuit de omgeving naar de inrichting te verwachten en dus ook niet in de QRA meegenomen.

4. Kwantitatieve risico analyse (QRA)

4.1 Subselectie

Voor de uitvoering van de QRA worden eerst alle relevante zg. insluitsystemen bepaald. Een insluit-systeem is omschreven als een of meerdere toestellen, waarvan de eventuele onderdelen blijvend met elkaar in open verbinding staan en bestemd zijn om één of meerdere gevaarlijke stoffen te omsluiten. Voor de subselectie is bepalend dat een loss of containment (LOC) in één insluitsysteem niet leidt tot het vrijkomen van significante hoeveelheden gevaarlijke stof uit andere insluitsystemen.

Voor de QRA is het aantal insluitsystemen beperkt tot de opslagtank, de tankwagen, met pomp en los-slang (bij levering) en de afleverleidingen. Er is geen subselectie noodzakelijk.

4.2 Modellering LOC scenario's

De resultaten, het plaatsgebonden risico (PR), invloedsgebied ed. zijn geplot op een achtergrond van de omgeving van het agrarische bedrijf aan de Stootershutweg 14.

De voor Safeti^{NL} relevante coördinaten (RDM) van de plattegrond:
Oorsprong plattegrond (linksboven): 181.000, 401.000
Breedte van de plattegrond: 3.000 m
Hoogte van de plattegrond: 2.000 m
Schaal: 1:25.000

Onderstaand de voorgeschreven LOC scenario's met bijbehorende basisfaalfrequenties uit de Hand-leiding Risicoberekeningen Bevi en Memo "Rekenmethode inrichting waar meer dan 13 m³ propaan in een insluitsysteem aanwezig is (als bedoeld in art. 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi)" dd. 29 maart 2009 van het RIVM/CEV.

Insluitsysteem	Scenario	Basisfaalfrequentie
Tankauto met reser- voir onder druk	Instantaan falen tankauto	5.10 ⁻⁷ /jaar
	Uitstroming grootste verbinding	5.10 ⁻⁷ /jaar
Pomp (tijdens verla- ding)	Breuk pomp	1.10 ⁻⁴ /jaar
	Lekkage pomp	4,4.10 ⁻³ /jaar
Losslang (tijdens ver- lading)	Breuk losslang	4.10 ⁻⁶ /uur
	Lekkage losslang	4.10 ⁻⁵ /uur
Tankauto (domino ef- fecten tijdens verla- ding)	Bleve (warme) tijdens verlading – vulgraad 100%	5.8.10 ⁻¹⁰ /uur
	Bleve (warme) door brand in omgeving	2,0.10 ⁻⁸ /verlading
	Bleve (koude) door externe beschadiging	2,3.10 ⁻⁹ /verlading
Opslagtank onder druk (bovengronds)	Instantaan falen	5.10 ⁻⁷ /jaar
	Vrijkomen inhoud in 10 min.	5.10 ⁻⁷ /jaar
	Continu vrijkomen uit gat (Ø 10 mm)	1.10 ⁻⁵ /jaar
Afnameleiding (bovengronds)	Breuk bovengrondse leiding	1.10 ⁻⁶ /jaar
	Lekkage bovengrondse leiding	5.10 ⁻⁶ /jaar

Tabel 1. Basisfaalfrequenties

4.3 Invoergegevens

Insluitsysteem	Gegevens
Opslagtank	<ul style="list-style-type: none"> • Volume: 16,8 m³ • Maximale vulgraad: 80% • Operationele druk: dampdruk van propaan bij omgevingstemperatuur (gemiddeld 9°C).
Tankauto	<ul style="list-style-type: none"> • Volume: 22 m³ • Maximale vulgraad: 90% • Hoeveelheid propaan per verlading: 8.000 liter • Massa: 10.052 kg (dichtheid vloeibaar propaan= 507,7 kg/Nm³) • Operationele druk: dampdruk van propaan bij omgevingstemperatuur • Doorzet: 25.000 liter/jaar = 25 m³/jaar • Aantal lossingen per jaar: 4 • Lossingduur: 0,75 uur • Totale lossingsduur: 0,75 x 4 = 3 uur per jaar • Totale verblijftijd van de tankwagen op het terrein (incl aan/afkoppelen per keer: 1 uur • Aanwezigheid tankauto: 1 x 4 = 4 uur per jaar • Tijdfraction aanwezigheid: 1,83x10⁻³ jaar
Losslang	<ul style="list-style-type: none"> • Binnendiameter: 2 inch • Lengte: 5 m
Afnameleiding (Bovengronds)	<ul style="list-style-type: none"> • Binnendiameter: 20 mm • Lengte: ong 150 m • Druk in de leiding: dampdruk propaan bij temperatuur van 9°C.

Tabel 2. Invoergegevens

Opmerkingen bij de tabel:

1. Voor de maximale vulgraad van de tankauto is uitgegaan van 90%. Dus een inhoud van 19,8 m³.
2. In de modelering in Safeti^{NL} is de binnendiameter van de losslang gezet op 2 inch (50.8 mm) en de lengte op 5 meter.

Het bij de inrichting dichtstbijzijnde meteorologisch station is Volkel. De ingestelde ruwheidslengte is 10 cm. De bebouwing in de directe omgeving van de inrichting is laag en ruim opgezet.

Resulterende faalfrequenties

Voor het bepalen van de faalscenario's en de resulterende faalfrequenties is het memo "Rekenmethode inrichting waar meer dan 13 m³ propaan in een insluitsysteem aanwezig is (als bedoeld in art. 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi)" dd. 19 maart 2009, van het RIVM/CEV, gevolgd. Hierbij is gebruik gemaakt van de invoergegevens uit bovenstaande tabel.

Insluitsysteem	Scenario	Faalfrequentie
Tankauto met reservoir onder druk	T1. Instantaan falen tankauto	$(4 \times 1/8766) \times 5 \cdot 10^{-7} / \text{jaar}$ = 2,28x10⁻¹⁰/jaar
	T2. Uitstroming grootste verbinding	$(4 \times 1/8766) \times 5 \cdot 10^{-7} / \text{jaar}$ = 2,28x10⁻¹⁰/jaar
Pomp (tijdens verlading)	P1. Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit	$(4 \times 0,75/8766) \times (1 - 0,06) \times 1 \times 1 \times 10^{-4} / \text{jaar}$

Insluitsysteem	Scenario	Faalfrequentie
		= $3,22 \times 10^{-8}$ /jaar
	P2. Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit niet	$(4 \times 0,75/8766) \times (0,06) \times 1 \times 10^{-4}$ /jaar = $2,05 \times 10^{-9}$ /jaar
	P3. Lekkage pomp	$(4 \times 0,75/8766) \times 4,4 \times 10^{-3}$ /jaar = $1,51 \times 10^{-6}$ /jaar
Losslang (tijdens verlading)	L1. Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit	$4 \times 0,75 \times (1-0,06) \times 4 \times 10^{-6}$ /jaar = $1,29 \times 10^{-9}$ /jaar
	L2. Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit niet	$4 \times 0,75 \times 0,06 \times 4 \times 10^{-6}$ /jaar = $7,2 \times 10^{-7}$ /jaar
	L3. Lekkage losslang	$4 \times 0,75 \times 4 \times 10^{-5}$ /jaar = $3,6 \times 10^{-4}$ /jaar
Tankauto zonder beschermende coating (domino effecten tijdens verlading)	B1. BLEVE door brand bij verlading – vulgraad 100%	$4 \times 1 \times 5,8 \times 10^{-10}$ /jaar = $2,32 \times 10^{-10}$ /jaar
	B2. BLEVE door brand in omgeving – vulgraad 100%	$2 \times 4 \times 1 \times 0,33 \times 0,19 \times 2 \times 10^{-8}$ /jaar = $1,00 \times 10^{-9}$ /jaar
	B3. BLEVE door brand in omgeving – vulgraad 67%	$2 \times 4 \times 1 \times 0,33 \times 0,46 \times 2 \times 10^{-8}$ /jaar = $2,4 \times 10^{-9}$ /jaar
	B4. BLEVE door brand in omgeving – vulgraad 33%	$2 \times 4 \times 1 \times 0,33 \times 0,73 \times 2 \times 10^{-8}$ /jaar = $3,85 \times 10^{-9}$ /jaar
Opslagtank onder druk	R1. Instantaan falen	5×10^{-7} /jaar
	R2. Vrijkomen inhoud in 10 min.	5×10^{-7} /jaar
	R3. Continu vrijkomen uit gat (\varnothing 10 mm)	1×10^{-5} /jaar
Afnameleiding	A1. Breuk bovengrondse leiding	1×10^{-6} /jaar
	A2. Lekkage bovengrondse leiding	5×10^{-6} /jaar

Tabel 3. Resulterende faalfrequenties

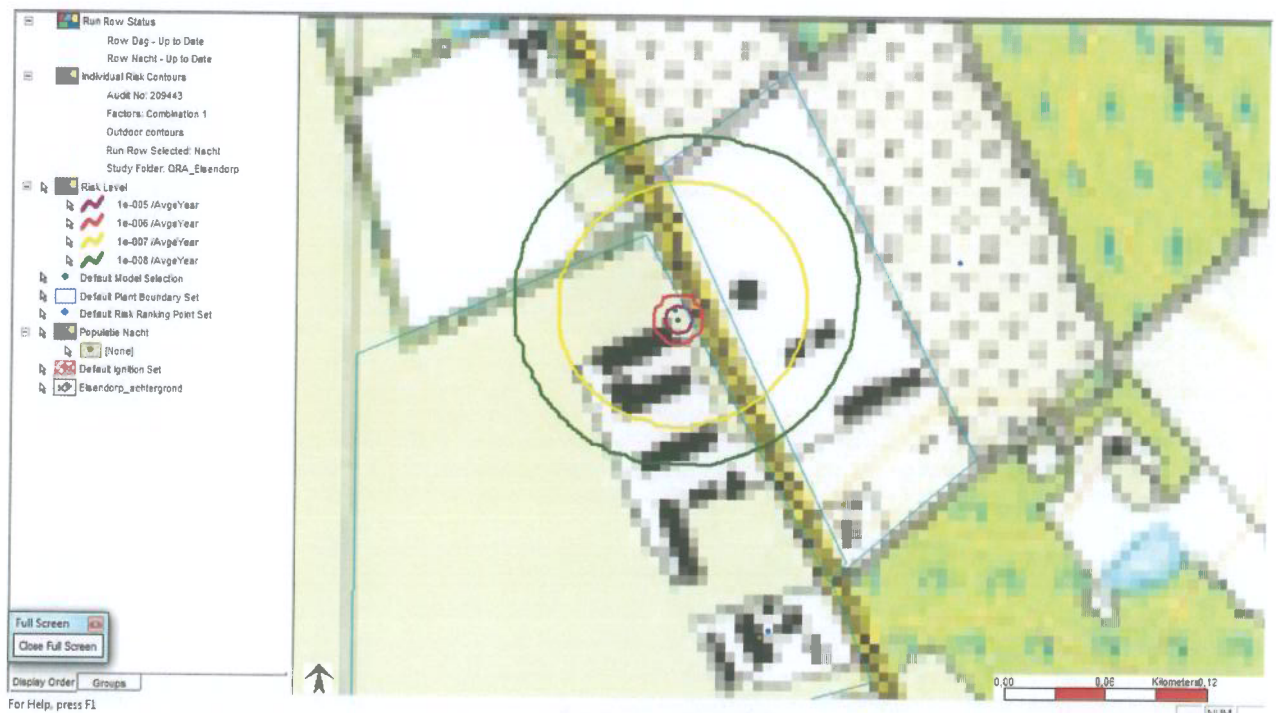
Opmerkingen bij de tabel:

1. Pompscenario tijdens verlading: doorstroming kan worden geblokkeerd i.g.v. breuk. Na 5 seconden zal de doorstroombegrenzer in werking gaan. De kans op falen van deze blokkering is 0,06.
2. Losslang scenario tijdens verlading: doorstroming kan worden geblokkeerd i.g.v. breuk. Na 5 seconden zal de doorstroombegrenzer in werking gaan. De kans op falen van deze blokkering is 0,06.
3. Tankauto domino scenario's B1 t/m B4: Er is uitgegaan van tankauto's zonder beschermende coating. Deze coating wordt steeds meer in de praktijk toegepast. De faalfrequentie is in dit geval een factor 20 lager.
4. Tankauto domino scenario's; Koude Blevé scenario's door een externe beschadiging zijn gezien de situatie niet van toepassing. De opstelplaats van de tankauto tijdens verlading is volledig binnen de inrichting.
5. Transportbewegingen van de propaantankwagen naar en van de inrichting vallen buiten de scope van de Safeti-berekening.

4.4 Resultaten

De resultaten van de QRA zijn weergegeven in het Plaatsgebonden risico (PR), Groepsrisico (GR) en effectafstanden per LOC scenario en interventiewaarden van de worst case scenario.

4.4.1 Plaatsgebonden risico (PR)



Figuur 4. Plaatsgebonden risico

De 10^{-6} /jaar risicocontour (rode contour in figuur 4) overschrijdt alleen de oostelijke inrichtinggrens met de Stootershutweg met 9 meter.

4.4.2 Groepsrisico (GR)

Er is geen groepsrisico (aangezien het maximaal aantal slachtoffers kleiner dan 10 is).

4.4.3 Effectafstanden

In onderstaande tabel staan de brontermen en de effectafstanden van de scenario's vermeld (bij weer-type D9).

Insluitsysteem	Scenario	Bronterm (kg of kg/s)	1% letaliteit
Tankauto met reservoir onder druk	T1. Instantaan falen tankauto	10.207 kg	212 m
	T2. Uitstroming grootste verbinding	65,6 kg/s	168 m
Pomp (tijdens verla-ding)	P1. Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit	19,7 kg/s	75,5 m
	P2. Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit niet	19,7 kg/s	80,2 m
	P3. Lekkage pomp	0,68 kg/s	15,5 m
Tankauto zonder beschermende coa-ting (domino effec-ten tijdens verla-ding)	B1. BLEVE door brand bij verlading – vulgraad 100%	10.207 kg	144 m
	B2. BLEVE door brand in omgeving – vulgraad 100%	10.207 kg	144 m
	B3. BLEVE door brand in omgeving – vulgraad 67%	6.839 kg	116 m
	B4. BLEVE door brand in omgeving – vulgraad 33%	3.368 kg	77,6 m
Losslang (tijdens verlading)	L1. Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit	8,1 kg/s	48,1 m
	L2. Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit niet	8,1 kg/s	48,1 m
	L3. Lekkage losslang	0,29 kg/s	10,5 m
Opslagtank onder druk	R1. Instantaan falen	6928 kg	185 m
	R2. Vrijkomen inhoud in 10 min.	11,5 kg/s	56,5 m
	R3. Continu vrijkomen uit gat (Ø 10 mm)	1,13 kg/s	19,6 m
Afnameleiding	A1. Breuk bovengrondse leiding op 5 meter	0,24 kg/s	10,5 m
	A2. Lekkage bovengrondse leiding	0,12 kg/s	6,9 m

Tabel 4. Brontermen en effectafstanden

In bijlage 1 zijn de warmtestralingseffectafstanden per scenario weergegeven.

4.4.4 Interventiewaarden

Interventiewaarden (LBW, AGW en VRW) zijn alleen van toepassing voor vrijkomen van toxische stof-fen. Er zijn geen toxische scenario's.

5. Conclusies

Het agrarisch bedrijf aan de Stootershutweg 14 heeft een propaantank van 16,8 m³.

Het plaatsgebonden risico, de 10⁻⁶/jaar risicocontour overschrijdt alleen de inrichtinggrens met de Stootershutweg met 9 meter. Er worden geen (beperkt) kwetsbare objecten geraakt.

Binnen het invloedsgebied bevinden zich geen objecten die niet volledig zelfredzaam zijn, zoals een ziekenhuis, lagere school ed.

Er is geen groepsrisico.

Disclosure of interest

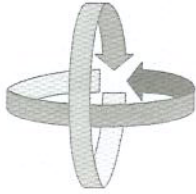
TOP-Consultants heeft geen enkel financieel belang bij conclusies of aanbevelingen zoals vermeld in dit rapport.

Bijlage 1. Warmtestralingseffectafstanden

In onderstaande tabel staan de effectafstanden door warmtestraling bij weertype D9.

Scenario	Weertype	Bronterm (kg of kg/s)	Duur (s)	Largest Distance (m) to 35 kW/m2	Largest Distance (m) to 10 kW/m2	Largest Distance (m) to 3 kW/m2
T1. Tankauto Instantaan	D9	10207,66	0,001	44,95935	193,3211	378,6264
T2. Tankauto grootste aansluiting	D9	65,69299	155,3843	121,903	149,2864	194,3324
P1. Breuk - begrenzer sluit	D9	19,72345	5,070107	54,87787	71,82889	100,1283
P2. Breuk - begrenzer sluit niet	D9	19,72345	517,5391	54,87787	71,82889	100,1283
P3. Lek pomp	D9	0,681291	1800	12,01761	15,46501	21,18632
L1. Breuk- begrenzer sluit	D9	8,093414	5,930748	36,80332	47,95224	66,54884
L2. Breuk- begrenzer sluit niet	D9	8,093414	1261,23	36,80332	47,95224	66,54884
L3. Lek losslang	D9	0,291969	1800	8,177238	10,48041	14,29352
B1. BLEVE verlading 100%	D9			53,92515	213,6533	416,213
B2. BLEVE brand 100%	D9			53,92515	213,6533	416,213
B3. BLEVE brand 67%	D9			44,25547	185,2946	362,2792
B4. BLEVE brand 33%	D9			30,44709	143,9287	283,2317
R1. Propaantank Instantaan	D9	6928,834	0,001	36,59038	168,3424	330,8886
R2. Uitstroom 10min	D9	11,54806	600	43,13003	56,29426	78,26286
R3. Continu 10mm	D9	1,131381	1800	15,12368	19,51351	26,80144
A1. Breuk	D9	0,24152	1800	8,190669	10,50935	14,2949
A2. Lek	D9	0,115853	1800	5,363959	6,847582	9,293238

Tabel 5. Warmtestralingseffectafstanden



ENERGIE CONSULT HOLLAND BV

ONAFHANKELIJKE ADVISEURS & INSPECTEURS VOOR ENERGIE EN MILIEU

Verklaring van herkeuring

Ondergetekende verklaart dat bij:

Naam gebruiker	Sari BV Volkel	Locatie P.S.H. de Groot
Locatieadres van opstelling		Stootershutweg 14
Locatieplaats / postcode		5424 SG Elsendorp
Projectreferentie	6394/212/01/135	

het volgende drukapparaat en/of samenstel:

ECH nummer	7878
Benaming	propaanreservoir
Afdeling	P. de Groot
Lokatie	Elsendorp
TAG-nummer	446911
Tekeningnummer	0510069.propaan
Documentnummer	6394/212/01/135/16714
Aanvullende gegevens	zie bijbehorend inspectierapportnummer: 16714
Datum keuring	27/01/2012

is onderzocht en getoetst, volgens het Besluit Drukapparatuur Artikel 12c Tweede lid.

Hierbij is vastgesteld dat het betreffende drukapparaat en/of samenstel voldoet aan de daaraan gestelde eisen.

Behoudens reparatie en/of wijziging is deze verklaring geldig tot en met het jaar van de eerstvolgende herbeoordeling:

2018

Namens de keuringsinstantie:

Energie Consult Holland BV
Hertzstraat 14
6716 BT Ede
Tel. 0318 - 551106
NoBo/AKI id.nr: 1242
Email: info@energie-consult.nl

Inspectie- en Keuringsdeskundige:

Datum: **27-1-2012**

A. Westerbroek

 **ENERGIE CONSULT**
HOLLAND BV
ONAFHANKELIJKE ADVISEURS & INSPECTEURS VOOR ENERGIE EN MILIEU

A. Westerbroek



Inspectierapport drukapparatuur

Gebruiksfas

Naam gebruiker	Sari BV Volkel	Locatie : P.S.H. de Groot
Locatieadres van opstelling		Stoetershutweg 14
Locatielaats / postcode		5424 SG Elsendorp
Projectreferentie	6394/212/01/135	

Rapportnummer	16714
ECH nummer	7878
Benaming drukapparatuur	propaanreservoir
Afdeling	P. de Groot
Lokatie	Elsendorp
TAG-nummer	446911
SW-Registernummer/fabrikantnummer	446911
Fabrikant	Plaatwellerij Velsen
Reden van keuring	PT PT = periodieke termijn / VG = verzoek gebruiker
Bouwjaar (jaar)	1962
Laatste keuring (jaar)	2012
Keuringstermijn (jaar)	6
Datum keuring	27/01/2012

Inhoud	liter/DN	16800
Max. toelaatbare druk	Bar(g)	13.7
Min. toelaatbare druk	Bar(g)	0
Max. toelaatbare temp.	°C	35
Min. toelaatbare temp.	°C	--
Medium		propaan
Stofgroep (67/548/EEG)	1 of 2	1
Classificering (97/23/EG)	- Druk bij TS < 0,5 bar => Vloeistof (v) - Druk bij TS > 0,5 bar => Gas (g)	g
Categorie indeling	I t/m IV of A.3.3.	IV

Documentatie/tekening	Ja <input checked="" type="radio"/> Nee <input type="radio"/>
Verklaring van ingebruikneming of BOB	Ja <input checked="" type="radio"/> Nee <input type="radio"/>
Herbeoordelingsplan	Ja <input checked="" type="radio"/> Nee <input type="radio"/>

Geen afwijkingen geconstateerd	<input checked="" type="radio"/>
Corrigeerbare afwijkingen geconstateerd	<input type="radio"/>
Ontoelaatbare afwijkingen geconstateerd	<input type="radio"/>

Inspectierapport drukapparatuur

Gebruiksfase

Rapportnummer 16714
 Projectreferentie 6394/212/01/135

v Acceptabel
 x Moet verbeteren (zie pag. 4)
 - Niet van toepassing

Algemeen:

Veilig afgeblind
 Apparaat gasveilig
 2de man aanwezig buiten het vat
 Bediening zonder gevaar
 Apparaat toegankelijk (man- of handgaten)
 Wijze van opstelling
 Indruk onderhoudstoestand
 Ondersteuningsconstructie
 Toegepaste materialen (event. combinaties)

v	x	-	Toelichting
⊙	○	○	
⊙	○	○	
⊙	○	○	Sari BV
⊙	○	○	mangat op tank
⊙	○	○	horizontaal bovengronds
⊙	○	○	goed
⊙	○	○	twee betonvoeten
⊙	○	○	koolstofstaal, uitwendig gecoat

Bedrijfsvoering:

Bedrijfswijze
 Bedrijfstijd
 Drukfluctuaties
 Aantal cycli

v	x	-	Toelichting
⊙	○	○	continu
⊙	○	○	continu
⊙	○	○	geen ontoelaatbare drukfluctuaties
○	○	⊙	geen cycli van toepassing

Uitwendige inspectie:

Afzettingen
 Corrosie
 Inspectie onder de isolatie
 Toestand isolatie
 Aansluiting leidingwerk
 Aansluiting appendages

v	x	-	Toelichting
⊙	○	○	niet waargenomen
⊙	○	○	coating wordt waar nodig bijgewerk
○	○	⊙	geen isolatie aanwezig
○	○	⊙	geen isolatie aanwezig
⊙	○	○	vul- en dampleiding
⊙	○	○	manometer, inhoudsmeter, veiligheid

Inwendige inspectie:

Periodiek inwendig geïnspecteerd
 Afzetting
 Corrosie
 Erosie
 Vervuiling / verstopping
 Tegenlassen
 Sluitranden

v	x	-	Toelichting
⊙	○	○	op 27-01-2012
⊙	○	○	niet waargenomen
⊙	○	○	egale corrosie
⊙	○	○	niet waargenomen
⊙	○	○	niet waargenomen
⊙	○	○	goed
⊙	○	○	goed

Inspectierapport drukapparatuur

Gebruiksfase

Rapportnummer 16714
 Projectreferentie 6394/212/01/135

v Acceptabel
 x Moet verbeteren (zie pag. 4)
 - Niet van toepassing

Inspectierapporten:

Sterkte berekening gemaakt
 Laboratorium analyses
 Schades
 Reparaties
 Overige opmerkingen

v	x	-	
⊙	○	○	bij nieuwbouw
○	○	⊙	geen aanleiding
⊙	○	○	niet waargenomen
⊙	○	○	niet waargenomen
⊙	○	○	zie toelichting

Bijzondere onderzoeken:

Magnetisch / Penetrant / US lasnaden
 Radiografie / Wervelstroom / Thermografie
 Endoscoop /Boroscoop
 Visuele inspectie
 Andere NDO technieken

v	x	-	
○	○	⊙	geen aanleiding
○	○	⊙	geen aanleiding
○	○	⊙	geen aanleiding
⊙	○	○	op 27-01-2012
⊙	○	○	zeepstest

Meetresultaten US wanddiktemeting
 minimale wanddikte romp:
 minimale wanddikte front 1:
 minimale wanddikte front 2:

	mm
	mm
	mm

Hoofdafmetingen

lengte romp:
 diameter romp:
 type bodem:

	mm
	mm
	k = klopperbodem, kb = korfboogbodem, v = vlakkebodem

Beveiligingen:

Drukapparaat beveiligd tegen druk
 Werking overige beveiligingen
 Meetbrief veiligheid aanwezig
 Uitlaat veiligheid op veilige plaats

v	x	-	
⊙	○	○	2 Rego 3133, nr: 36213 en 36206 13,8 bar
⊙	○	○	inwendige veiligheidsappendages OK
⊙	○	○	20-11-2011, CE0036, 136 m3/min
⊙	○	○	beide direct op tank met regenkap

Inspectie- en Keuringsdeskundige

Datum:
 27/01/2012



A. Westerbroek

 **ENERGIE CONSULT**
 HOLLAND BV
 ONAFHANKELIJKE ADVISEURS & INSPECTEURS VOOR ENERGIE EN MILIEU
 Δ: Westerbroek



Inspectierapport drukapparatuur

Gebruiksfas

Rapportnummer 16714
Projectreferentie 6394/212/01/135

Toelichting:

Kenplaat tank losgeraakt, deze is herbevestigd.

Ontvangen op:

4-11-2011
Gemeente Gemert-Bakel

Behoort bij besluit van:

451974

20-12-2011



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Risicoanalyse propaantank Paradijs 40 in gemeente Gemert-Bakel

Project : 112118
Datum : 4 november 2011
Auteur : ing. A.M. op den Dries
ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:
M.L.M. Hoenselaar
Noordkant 26
5845 EW Sint Anthonis

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Gegevens risicoberekening	3
2.1. Inleiding	3
2.2. Ongevalsscenario's ondergronds drukvat	3
2.3. Ongevalsscenario's aftapleidingen	3
2.4. Ongevalsscenario's tankauto	4
2.5. Parameters	6
2.6. Aanwezigen rond de inrichting	6
3. Resultaat risicoberekening	8
3.1. Plaatsgebonden risico	8
3.2. Effectafstand	9
3.3. Groepsrisico	9
4. Conclusie	10
Referenties	11

1. Inleiding

Aan Paradijs 40 in Elsendorp, gemeente Gemert-Bakel, wordt een bovengrondse 18 m³ propaantank geplaatst bij een viertal nieuw te bouwen kippenstallen. Deze inrichting valt daarmee onder artikel 2, eerste lid, onderdeel g van het Bevi en er dient een risicoanalyse voor deze installatie te worden opgesteld [1].

De gegevens voor de risicoberekening worden samengevat in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 wordt inzicht gegeven in het plaatsgebonden risico en het groepsrisico veroorzaakt door de propaantank. Hoofdstuk 4 bevat de conclusie.

2. Gegevens risicoberekening

2.1. Inleiding

Informatie betreffende de ligging van de propaantank is verkregen van de opdrachtgever. De propaantank is 18 m³ groot en is bovengronds gelegen. De propaan wordt hier als vloeistof verdicht gas opgeslagen bij omgevingstemperatuur. De aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied is afgeleid met de populator [7].

Voor een propaantank wordt het extern veiligheidsrisico bepaald door ongevalsscenario's van de opslagtank en van de tankauto aanwezig tijdens de bevoorrading. De berekening van het risico wordt uitgevoerd volgens de voorschriften opgenomen in de concept rekenmethode propaan- en acetylentanks groter dan 13 m³ [4]. Ook is aanvullend gebruik gemaakt van de Handleiding risicoberekeningen Bevi [3].

2.2. Ongevalsscenario's bovengronds drukvat

Het drukvat heeft een inhoud van 18 m³ en is voor maximaal 90% gevuld. Dit is 8.4 ton. Tabel 1 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalsscenario's.

Scenario		Frequentie [1/jr]	Bronsterkte	Toelichting
R.1	Instantaan	5.0 10 ⁻⁷	8.4 ton	Maximale inhoud.
R.2	Continu 10 min	5.0 10 ⁻⁷	14.0 kg/s	Maximale inhoud in 600 s.
R.3	Continu 10 mm	1.0 10 ⁻⁵	1.1 kg/s	Vloeistofuitstroming met uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60.

Tabel 1. Ongevalsscenario's bovengronds drukvat

2.3. Ongevalsscenario's aftapleidingen

Op de propaantank is een aftapleiding aangesloten op de gasfase. Deze aftapleiding heeft een diameter van circa 32 mm (5/4"). De leiding ligt voornamelijk ondergronds. De kansen voor het falen van deze leiding komen uit de Handleiding risicoberekeningen Bevi [3]. Gekozen is voor een ondergrondse leiding van het type overig. Voor de frequentie wordt uitgegaan van een lengte van 11 m. De bronsterkte is bepaald voor uitstroming uit een leiding met een breuk op 5 meter afstand van de tank. Tabel 2 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalsscenario's.

Scenario		Frequentie [jr]	Bronsterkte	Toelichting
A.1	Breuk gasfase	$5.5 \cdot 10^{-6}$	0.9 kg/s	Breuk op 5 m van het reservoir, diameter 5/4", duur maximaal 1800 s
A.2	Lekkage gasfase	$1.7 \cdot 10^{-5}$	0.012 kg/s	Gatgrootte 3.2 mm, duur 1800 s

Tabel 2. Ongevalsscenario's aftapleiding

2.4. Ongevalsscenario's tankauto

Aangenomen is dat bevoorrading plaatsvindt door een tankauto met een grootte van circa 60 m^3 en een maximale inhoud van 26.7 ton. De diameter van de grootste aansluiting is 76.2 mm (3"). In deze berekening wordt uitgegaan van een doorzet van $166 \text{ m}^3/\text{jr}$. Deze doorzet is opgenomen in de vergunning. Het losdebiet is circa 450 l/min, zodat de tankauto 6.15 uur per jaar aanwezig is (dit is 0.07% van het jaar). De diameter van de losslang is 50.8 mm (2"). De tank wordt overdag bevoorrad. De opstelplaats van de tankauto is naast de opslagtank. De scenario's van het lossen worden op dezelfde positie als de opslagtank gemodelleerd.

Deze gegevens worden gebruikt om met een initiële faalfrequentie de frequentie van de ongevalscenario's voor de inrichting af te leiden. Voor de ongevalscenario's instantaan falen en uitstroming uit de grootste aansluiting wordt de initiële ongevalfrequentie vermenigvuldigd met de fractie gedurende het jaar dat de betreffende tankauto aanwezig is binnen de inrichting. Voor volledige breuk van de pomp is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een doorstroombegrenzer. De kans dat de doorstroombegrenzer niet sluit is 0.06. Voor volledige breuk van de losslang is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een andere doorstroombegrenzer. De kans dat deze doorstroombegrenzer niet sluit is 0.12. Voor de scenario's breuk en lekkage van de losslang is bij de verdere modellering geen rekening gehouden met ingrijpen door de chauffeur.

Tabel 3 toont de ongevalsscenario's. Voor een toelichting op de berekening van de faalfrequenties wordt verwezen naar het rekenvoorschrift voor propaanreservoirs [4].

Scenario		Frequentie [jr]	Bronsterkte	Toelichting
T.1	Instantaan	$3.5 \cdot 10^{-10}$	26.7 ton	Maximale inhoud
T.2	Continu grootste aansluiting	$3.5 \cdot 10^{-10}$	66 kg/s	Vloeistof 76.2 mm gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$
P.1	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	$6.6 \cdot 10^{-8}$	20.4 kg/s	Leiding 5 m, diameter 76.2 mm, duur 5 s
P.2	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit niet	$4.2 \cdot 10^{-9}$	20.4 kg/s	Leiding 5 m, diameter 76.2 mm, duur maximaal 1800 s
P.3	Lekkage pomp	$3.1 \cdot 10^{-6}$	0.66 kg/s	Vloeistof 7.6 mm gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$

Scenario		Frequentie [jr]	Bron sterkte	Toelichting
L.1	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit	2.2 10 ⁻⁵	8.4 kg/s	Leiding 5 m, diameter 50.8 mm, duur 5 s
L.2	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet	3.0 10 ⁻⁶	8.4 kg/s	Leiding 5 m, diameter 50.8 mm, duur maximaal 1800 s
L.3	Lekkage losslang	2.5 10 ⁻⁴	0.3 kg/s	Vloeistof 5.1 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60

Tabel 3. Ongevalsscenario's tankauto

Tijdens verlading is er een kans op een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion). Er zijn drie verschillende oorzaken te onderscheiden:

- BLEVE door brand tijdens verlading (B.1)
- BLEVE door externe brand (B.2 t/m B.4)
- BLEVE door externe beschadiging (B.5 t/m B.7)

De wijze waarop de faalfrequentie wordt bepaald is opgenomen in het rekenvoorschrift voor propaanreservoirs en wordt hierna samengevat.

Voor de BLEVE door brand van het propaansysteem tijdens verlading wordt uitgegaan van de maximale vulgraad.

De kans op een BLEVE gegeven een brand in de omgeving is afhankelijk van de vulgraad. Deze kans is 0.19, 0.46 of 0.73 voor een vulgraad van respectievelijk 100%, 67% en 33%. Deze BLEVE's worden gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan 24.5 bar (a). Er wordt niet uitgegaan van de aanwezigheid van een hittewerende coating. Deze scenario's mogen buiten beschouwing worden gelaten indien de afstanden vanaf de opstelplaats van de tankauto tot brandbare objecten en gebouwen voldoen aan de afstanden uit de PGS 19. Tabel 4 vat de beoordeling samen.

Soort object	Afstand benodigd [m]	Afstand specifiek
Reservoir met brandbare vloeistoffen (vlampunt ≤ 60° C) zonder gronddekking	Afhankelijk van mogelijke plasoppervlakte	n.v.t.
Reservoir met vloeistoffen met gronddekking en brandbare vloeistoffen (vlampunt ≤ 60° C) zonder gronddekking	3	n.v.t.
Reservoir met tot vloeistof verdichte brandgevaarlijke gassen	7.5	n.v.t.
Objecten, zoals woningen en brandbare gebouwen	Afhankelijk van geveloppervlak en brandwerendheid, maar minimaal 7.5	10 m

Tabel 4. Minimale afstand van objecten binnen de inrichting tot het propaanreservoir (benodigde afstanden conform PGS 19 [6])

De BLEVE's door externe beschadiging worden gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan de evenwichtsdruk bij omgevingstemperatuur. Deze scenario's mogen buiten beschouwing worden gelaten indien de tankauto op een geïsoleerde losplaats staat opgesteld. Dit is hier het geval.

Tabel 5 toont de ongevalsscenario's voor een BLEVE van de tankauto gebaseerd op het rekenvoorschrift voor propaanreservoirs [4].

Scenario		Frequentie [jr]	Bronsterkte	Toelichting
B.1	BLEVE door brand tijdens verlading - vulgraad 100%	3.6 10 ⁻⁹	26.7 ton	Maximale inhoud 100%, barstdruk 24.5 bar (a)
B.2	BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 100%	n.v.t.	26.7 ton	Maximale inhoud 100%, barstdruk 24.5 bar (a)
B.3	BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 67%	n.v.t.	17.8 ton	Maximale inhoud 67%, barstdruk 24.5 bar (a)
B.4	BLEVE door brand in de omgeving - vulgraad 33%	n.v.t.	8.9 ton	Maximale inhoud 33%, barstdruk 24.5 bar (a)
B.5	BLEVE externe beschadiging - vulgraad 100%	n.v.t.	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.6	BLEVE externe beschadiging - vulgraad 67%	n.v.t.	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.7	BLEVE externe beschadiging - vulgraad 33%	n.v.t.	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

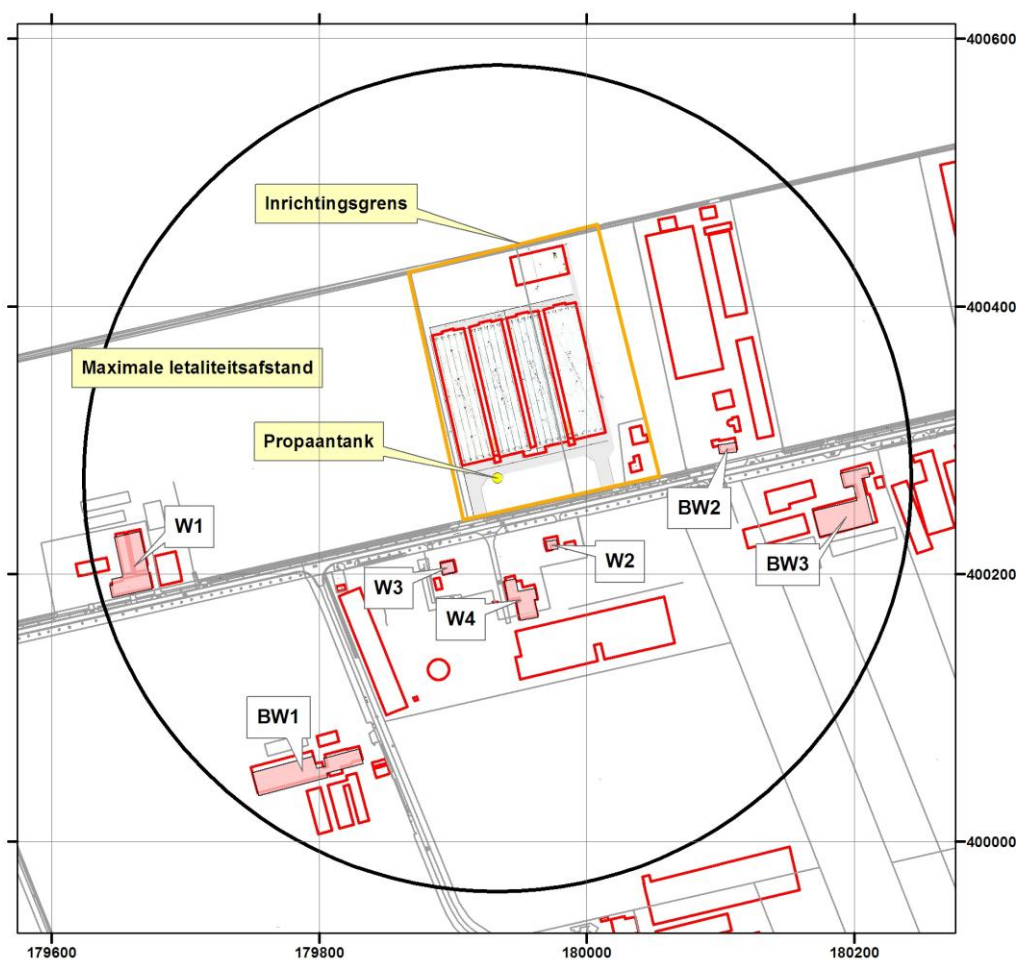
Tabel 5. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto

2.5. Parameters

De standaard parameters van Safeti-NL versie 6.54 zijn gebruikt voor de berekening. Voor het modeleren van de scenario's is uitgegaan van 9 °C procestemperatuur. De gegevens voor het weerstation Volkel worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De ruwheidslengte is 0.3 m.

2.6. Aanwezigheid rond de inrichting

Figuur 1 toont de omgeving van de inrichting en het gebied begrensd door de maximale effectafstand (een gebied met een straal van circa 309 m rond de opstelplaats van de tankauto, zie paragraaf 3.2). De figuur toont tevens de ligging van de gebieden die voor de berekening van het groepsrisico zijn gemodelleerd. Deze gebieden zijn roze gemarkeerd. Het aantal personen dat hier aanwezig is volgt uit de populator [7]. De gegevens voor de aanwezigheid van personen zijn samengevat in tabel 6. Er is onderscheid gemaakt tussen dag (8:00-18:30 uur) en nacht (18:30 tot 8:00 uur).



Figuur 1. Propaan tank met omgeving

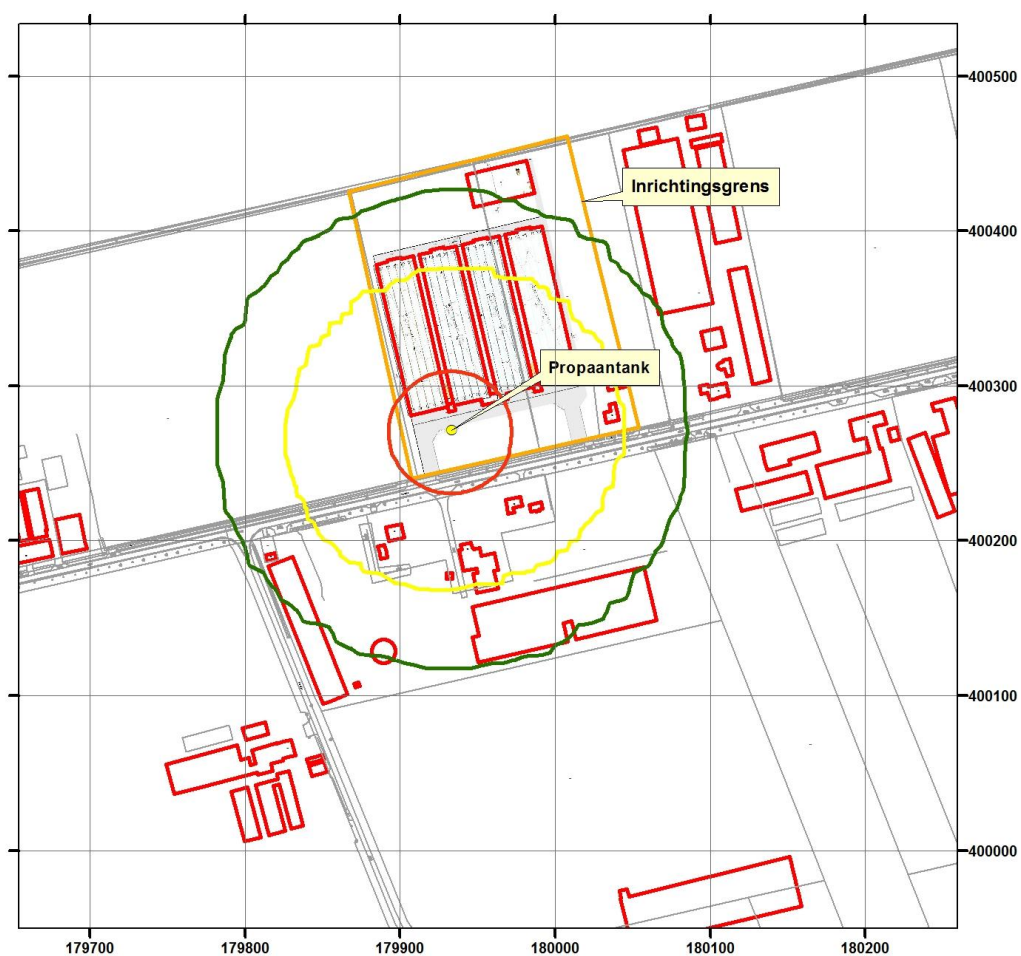
Label	Dag	Nacht	Opmerking
BW1	4.6	3.2	Woning en bedrijf
BW2	2.9	3.9	Woning en bedrijf
BW3	2.9	3.9	Woning en bedrijf
W1	1.6	3.2	1 woning
W2	1.6	3.2	1 woning
W3	1.6	3.2	1 woning
W4	1.6	3.2	1 woning

Tabel 6. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico

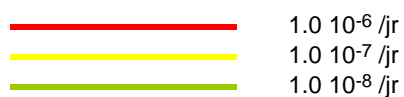
3. Resultaat risicoberekening

3.1. Plaatsgebonden risico

Figuur 2 toont de plaatsgebonden risicocontouren van de propaantank. De plaatsgebonden risicocontour van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr ligt rond de tank en de opstelplaats van de tankauto. De $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr contour ligt deels buiten de inrichting. Binnen de contour ligt geen bebouwing.



Figuur 2. Plaatsgebonden risicocontouren propaantank

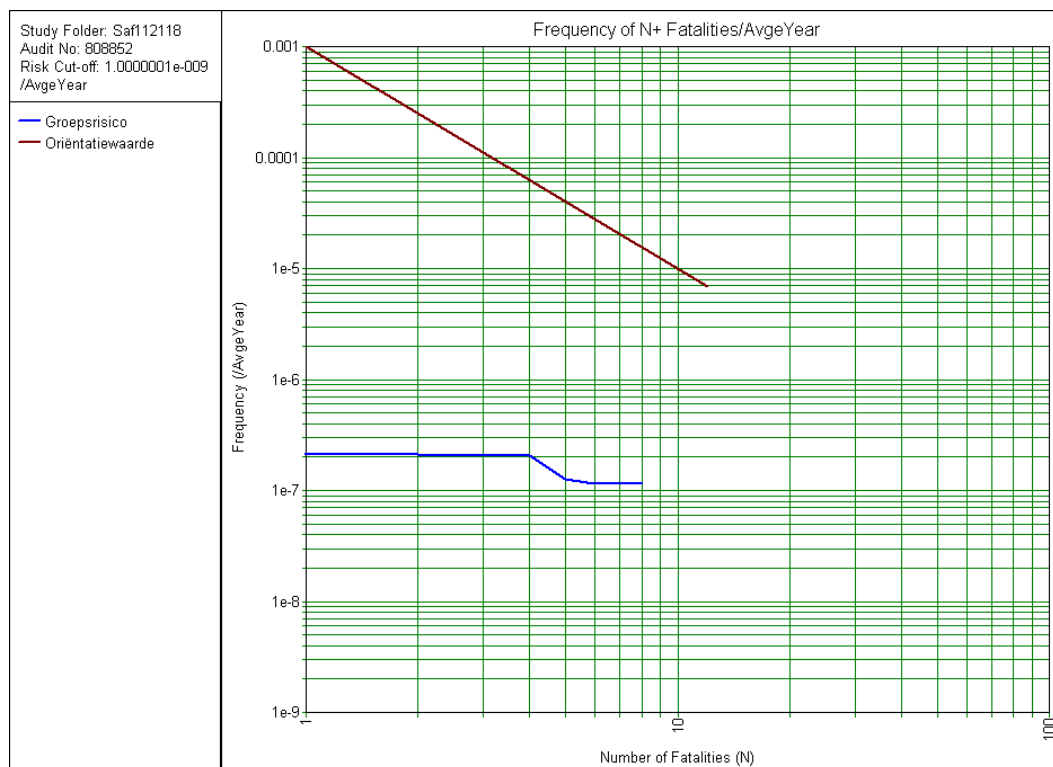


3.2. Effectafstand

Het ongevalsscenario BLEVE van de tankauto met 100% vulgraad veroorzaakt door brand tijdens de verlading leidt tot de maximale effectafstand. De afstand tot 1% kans op overlijden bij onbeschermd blootstelling is 309 m. Deze afstand bepaalt het invloedsgebied voor het groepsrisico.

3.3. Groepsrisico

Figuur 3 toont het groepsrisico. Het maximum aantal slachtoffers is kleiner dan tien. Omdat het groepsrisico gedefinieerd is vanaf tien slachtoffers veroorzaakt de inrichting geen groepsrisico.



Figuur 3. Groepsrisico

4. Conclusie

Het extern veiligheidsrisico veroorzaakt door de propaantank behorende bij de inrichting aan Paradijs 40 in Elsendorp is berekend.

De plaatsgebonden risicocontour van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr ligt rond de tank en de opstelplaats van de tankauto. De $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr contour ligt deels buiten de inrichting. Binnen de contour ligt geen bebouwing.

De inrichting veroorzaakt geen groepsrisico. Het maximum aantal slachtoffers is kleiner dan tien.

Referenties

1. VROM 2004 Besluit externe veiligheid inrichtingen
Staatsblad 2004, 250
2. VROM 2004 Regeling externe veiligheid inrichtingen
Staatscourant 23 september 2004, nr. 183
3. RIVM 2009 Handleiding risicoberekeningen Bevi
(versie 3.2 gedateerd 1 juli 2009)
4. RIVM 2010 Inrichtingen waar meer dan 13 m³ propaan of meer
dan 13 m³ acetyleen in een insluitsysteem aanwezig
is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van
het Bevi
(concept versie 29 maart 2010)
5. RIVM 2010 Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen
propaanreservoirs
(29 maart 2010)
6. VROM 2008 Publicatierreeks gevaarlijke stoffen 19
Opslag van propaan PGS
(versie 1.16 gedateerd 21 mei 2008)
7. VROM 2010 Populatiebestand groepsrisicoberekeningen
(<http://www.populatiebestandgr.vrom.nl>)



Verhoeven VOF

QRA Propaantank

J. Verhoeven, Groesvlaas 4, Milheeze

Projectkenmerk: R0110043abA0
Datum: 1-05-2012
Versie: concept 1.0

Opdrachtgever: Exlan Consultants

Uitgevoerd door: TOP-Consultants Vestiging Etten-Leur
Jacques C.J.M. de Rooij, Timo Kempees
Postbus 631
4870 AP Etten-Leur
076 – 501 42 62
info@top-consultants.nl
www.top-consultants.nl



Inhoudsopgave

1.	Inleiding	2
2.	De inrichting	3
3.	De omgeving	4
3.1	Invloedgebied	4
3.2	Populatie	5
3.3	Domino effecten	5
4.	Kwantitatieve risico analyse (QRA)	6
4.1	Subselectie	6
4.2	Modellering LOC scenario's	6
4.3	Invoergegevens	7
4.4	Resultaten	9
4.4.1	Plaatsgebonden risico (PR)	9
4.4.2	Groepsrisico (GR)	9
4.4.3	Effectafstanden	10
4.4.4	Interventiewaarden	10
5.	Conclusies	11



1. Inleiding

Aan de Groesvlaas 4 te Milheeze in de gemeente Gemert-Bakel is agrarisch bedrijf Verhoeven VOF gelegen. Het bedrijf beschikt over een propaantank met een inhoud van 40 m³. In het kader van de aanvraag van een omgevingsvergunning, alsmede op basis van het besluit Externe Veiligheid inrichtingen (BEVI) voor propaantanks met een inhoud groter dan 13 m³ moeten de risico's kwantitatief middels een QRA (kwantitatieve risicoanalyse) worden vastgesteld en getoetst aan normstellingen uit het BEVI.

Aangezien de huidige propaantank een volume heeft van meer dan 13 m³ is het noodzakelijk om een QRA uit te voeren.

De QRA is uitgevoerd conform concept "Rekenmethode inrichtingen waar meer dan 13 m³ propaan of meer dan 13 m³ acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is", van 29 maart 2010. De scenario's met betrekking tot de ondergrondse leidingen zijn uitgevoerd conform tabel 28: Scenario's voor ondergrondse transportleidingen uit de handleiding risicoberekeningen Bevi versie 3.2, van 1 juli 2009. De berekening is uitgevoerd met het programma Safeti^{NL} versie 6.54 (van DNV London).

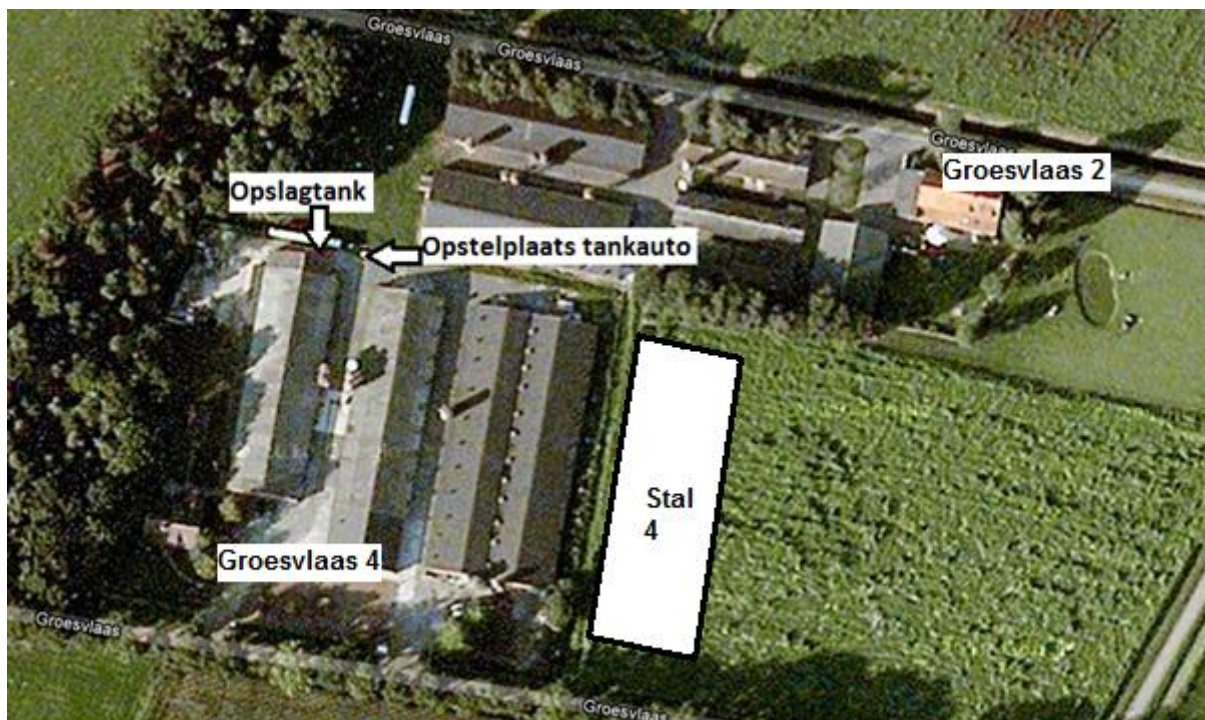
Aansprakelijkheidsverklaring

De informatie in dit rapport is onverminderd en in goed vertrouwen verstrekt. Aan de informatie kunnen geen garanties of rechten worden ontleend. TOP-Consultants kan niet aansprakelijk worden gesteld door klanten of elke ander persoon of organisatie voor verlies of schade die is veroorzaakt of mogelijk is veroorzaakt door de informatie verstrekt in dit rapport.



2. De inrichting

De lay-out van de inrichting is weergegeven in figuur 1. Binnen de inrichting zijn twee bedrijfswoningen gelegen, resp. Groesvlaas 2 en 4.

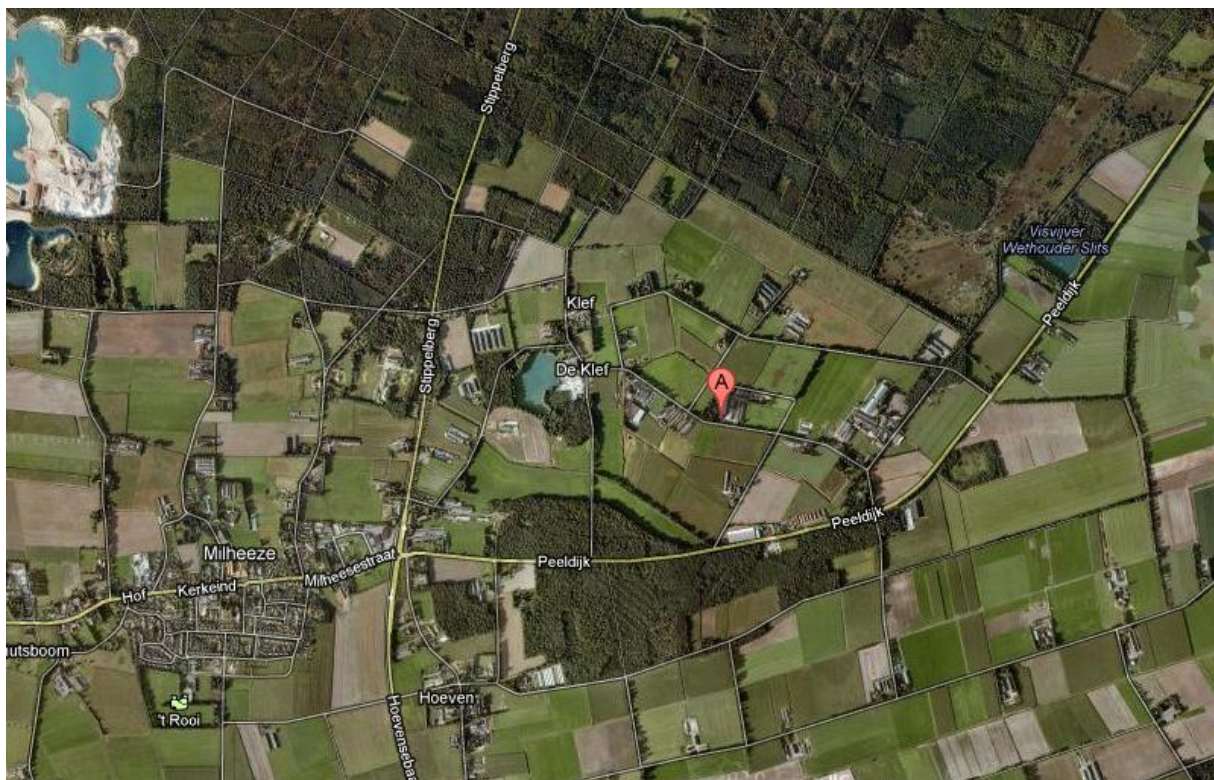


Figuur in 1. Lay-out inrichting

Niet op foto, maar ingetekend is stal 4 (stal 4 ontbreekt ook op de topografische kaart). De propaantank is gelegen aan de westkant van het bedrijventerrein. Direct naast de opslagtank in oostelijke richting, is de opstelplaats van de tankwagen.

3. De omgeving

Het agrarische bedrijf (A) aan de Groesvlaas 4 is gelegen in het buitengebied ruim 4,4 km ten oosten van het woongebied van Milheeze. (zie figuur 2)



Figuur 2. De omgeving

3.1 Invloedgebied

Het invloedsgedebied is gedefinieerd als de effectafstand LC01 (1% letaliteit) van het meest ongunstige scenario bij weertype D9.

Voor de situatie bij het Agrarisch bedrijf wordt het invloedsgedebied bepaald door scenario instantaan falen van de tankauto, waarbij een wolkbrand ontstaat. Bij D9 is de effectafstand 262 meter. In figuur 3, onderstaand, geeft de blauwe cirkel het invloedsgedebied weer.



Figuur 3. Invloedsgebied

3.2 Populatie

Voor het groepsrisico zijn populatiegegevens nodig. Binnen de 10^{-8} /jaar risicocontour ongeveer 150 meter vanaf de LOC locaties moet gedetailleerd worden gekeken naar de populatie uitgevoerd. Binnen de 10^{-8} contour zijn twee bedrijfswoningen aanwezig, behorende tot de inrichting. De bedrijfswoning (Groesvlaas 4) ligt op 77 meter van de opslagtank en opstelplaats van de tankwagons. Een andere bedrijfswoning (Groesvlaas 2) is 155 meter gelegen van de opslagtank.

Binnen het invloedsgebied bevinden zich geen objecten die niet volledig zelfredzaam zijn, zoals een ziekenhuis, lagere school ed.

3.3 Domino effecten

Er zijn geen domino-effecten vanuit de omgeving naar de inrichting te verwachten en dus ook niet in de QRA meegenomen.



4. Kwantitatieve risico analyse (QRA)

4.1 Subselectie

Voor de uitvoering van de QRA worden eerst alle relevante zg. insluitsystemen bepaald. Een insluit-systeem is omschreven als een of meerdere toestellen, waarvan de eventuele onderdelen blijvend met elkaar in open verbinding staan en bestemd zijn om één of meerdere gevaarlijke stoffen te omsluiten. Voor de subselectie is bepalend dat een loss of containment (LOC) in één insluitsysteem niet leidt tot het vrijkomen van significante hoeveelheden gevaarlijke stof uit andere insluitsystemen.

Voor de QRA is het aantal insluitsystemen beperkt tot de opslagtank, de tankwagen, met pomp en los-slang (bij levering) en de afleverleidingen. Er is geen subselectie noodzakelijk.

4.2 Modellering LOC scenario's

De resultaten, het plaatsgebonden risico (PR), invloedsgebied ed. zijn geplot op een achtergrond van de omgeving van de inrichting (topografische kaart).

De voor Safeti^{NL} relevante coördinaten (RDM) van de plattegrond:

Oorsprong plattegrond (linksboven): 183.000, 392.000

Breedte van de plattegrond 2.000 m

Hoogte van de plattegrond 2.000 m

Schaal 1:25

Insluitsysteem	Scenario	Basisaalfrequentie
Tankauto met reser- voir onder druk	Instantaan falen tankauto	5.10^{-7} /jaar
	Uitstroming grootste verbinding	5.10^{-7} /jaar
Pomp (tijdens verla- ding)	Breuk pomp	1.10^{-4} /jaar
	Lekkage pomp	$4,4.10^{-3}$ /jaar
Losslang (tijdens ver- lading)	Breuk losslang	4.10^{-6} /uur
	Lekkage losslang	4.10^{-5} /uur
Tankauto (domino ef- fecten tijdens verla- ding)	Bleve (warme) tijdens verlading – vulgraad 100%	$5,8.10^{-10}$ /uur
	Bleve (warme) door brand in omgeving	$2,0.10^{-8}$ /verlading
	Bleve (koude) door externe beschadiging	$2,3.10^{-9}$ /verlading
Opslagtank onder druk (bovengronds)	Instantaan falen	5.10^{-7} /jaar
	Vrijkomen inhoud in 10 min.	5.10^{-7} /jaar
	Continu vrijkomen uit gat (\varnothing 10 mm)	1.10^{-5} /jaar
Afnameleiding (bovengronds)	Breuk bovengrondse leiding	3.10^{-7} /jaar
	Lekkage bovengrondse leiding	2.10^{-6} /jaar
Afnameleiding (ondergronds)	Breuk bovengrondse leiding	5.10^{-7} /jaar
	Lekkage bovengrondse leiding	$1,5.10^{-6}$ /jaar

Tabel 1. Basisaalfrequenties



4.3 Invoergegevens

Insluitsysteem	Gegevens
Opslagtank	<ul style="list-style-type: none">• Volume: 40m³• Massa: 17.528 kg• Maximale vulgraad: 85%• Operationele druk: dampdruk van propaan bij omgevingstemperatuur (gemiddeld 9°C).
Tankauto	<ul style="list-style-type: none">• Volume: 38 m³• Maximale vulgraad: 90%• Hoeveelheid propaan per verlading: 25 m³• Massa: 17.631 kg• Operationele druk: dampdruk van propaan bij omgevingstemperatuur• Aantal lossingen per jaar: 1• Lossingduur: 0,25 uur (15 minuten)• Totale lossingsduur: 0,25 x 1 = 0,25 uur per jaar• Totale verblijftijd van de tankwagen op het terrein (incl aan/afkoppelen per keer: 0,33 uur (20 min)• Aanwezigheid tankauto: 0,33 uur x 1 = 0,33 uur per jaar (20 min)• Tijdfraction aanwezigheid = 1 x 0,33/8766 = 3,76. 10⁻⁵
Losslang	<ul style="list-style-type: none">• Binnendiameter: 2 inch• Lengte: 5 m
Afnameleiding	<ul style="list-style-type: none">• De leiding loopt gedeeltelijk boven en gedeeltelijk ondergronds. Buiten loopt de leiding ondergronds, langs stal 1 loopt het bovengronds (onder de goot), en in stal 2, 3 en 4 bovengronds ca. 2 meter.
Afnameleiding (Bovengronds)	<ul style="list-style-type: none">• Binnendiameter: 0,8 cm• Lengte: 186,5 m• Druk in de leiding: dampdruk propaan bij temperatuur van 9°C.
Afname leiding (ondergronds)	<ul style="list-style-type: none">• Binnendiameter: 0,8 cm• Lengte: 84,7 m• Druk in de leiding: dampdruk propaan bij temperatuur van 9°C.

Tabel 2. Invoergegevens

Opmerkingen bij de tabel:

1. Voor de maximale vulgraad van de tankauto is uitgegaan van 90%.
2. In de modellering in Safeti^{NL} is de binnendiameter van de losslang gezet op 2 inch (50.8 mm) en de lengte op 5 meter.

Het bij de inrichting dichtstbijzijnde meteorologisch station is Volkel. De ingestelde ruwheidslengte is 10 cm. De bebouwing in de directe omgeving van de inrichting is laag en ruim opgezet.

Resulterende faalfrequenties

Voor het bepalen van de faalscenario's en de resulterende faalfrequenties is het memo "Rekenmethode inrichting waar meer dan 13 m³ propaan in een insluitsysteem aanwezig is (als bedoeld in art. 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi)" dd. 19 maart 2009, van het RIVM/CEV, gevolgd. De scenario's met betrekking tot de ondergrondse leidingen zijn uitgevoerd conform tabel 28 Scenario's voor ondergrondse transportleidingen uit de handleiding risicoberekeningen Bevi versie 3.2, van 1 juli 2009



Hierbij is gebruik gemaakt van de invoergegevens uit bovenstaande tabel.

Insluitsysteem	Scenario	Faalfrequentie
Tankauto met reservoir onder druk	T1. Instantaan falen tankauto	$(1 \times 0,33/8766) \times 5 \cdot 10^{-7}$ /jaar = $1,88 \times 10^{-11}$ /jaar
	T2. Uitstroming grootste verbinding	$(1 \times 0,33/8766) \times 5 \cdot 10^{-7}$ /jaar = $1,88 \times 10^{-11}$ /jaar
Pomp (tijdens verlading)	P1. Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit	$(1 \times 0,33/8766) \times (1-0,06) \times 1 \times 10^{-4}$ /jaar = $3,54 \times 10^{-9}$ /jaar
	P2. Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit niet	$(1 \times 0,33/8766) \times 0,06 \times 1 \times 10^{-4}$ /jaar = $2,26 \times 10^{-10}$ /jaar
	P3. Lekkage pomp	$(1 \times 0,33/8766) \times 4,4 \times 10^{-3}$ /jaar = $1,66 \times 10^{-7}$ /jaar
Losslang (tijdens verlading)	L1. Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit	$1 \times 0,33 \times (1-0,06) \times 4 \times 10^{-6}$ /jaar = $1,24 \times 10^{-6}$ /jaar
	L2. Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit niet	$1 \times 0,33 \times 0,06 \times 4 \times 10^{-6}$ /jaar = $7,92 \times 10^{-8}$ /jaar
	L3. Lekkage losslang	$1 \times 0,33 \times 4 \times 10^{-5}$ /jaar = $1,32 \times 10^{-5}$ /jaar
Tankauto zonder beschermende coating (domino effecten tijdens verlading)	B1. BLEVE door brand bij verlading – vulgraad 100%	$1 \times 0,33 \times 5,8 \times 10^{-10}$ /jaar = $1,91 \times 10^{-10}$ /jaar
	B2. BLEVE door brand in omgeving – vulgraad 100%	$1 \times 0,33 \times 0,19 \times 2 \times 10^{-8}$ /jaar = $1,25 \times 10^{-9}$ /jaar
	B3. BLEVE door brand in omgeving – vulgraad 67%	$1 \times 0,33 \times 0,46 \times 2 \times 10^{-8}$ /jaar = $3,04 \times 10^{-9}$ /jaar
	B4. BLEVE door brand in omgeving – vulgraad 33%	$1 \times 0,33 \times 0,73 \times 2 \times 10^{-8}$ /jaar = $4,81 \times 10^{-9}$ /jaar
Opslagtank onder druk	R1. Instantaan falen	5×10^{-7} /jaar
	R2. Vrijkomen inhoud in 10 min.	5×10^{-7} /jaar
	R3. Continu vrijkomen uit gat (\varnothing 10 mm)	1×10^{-5} /jaar
Afnameleiding (bovengronds)	A1. Breuk bovengrondse leiding	$3 \times 10^{-7} \times 186,5$ meter = $5,6 \times 10^{-5}$ /jaar
	A2. Lekkage bovengrondse leiding	$2 \times 10^{-6} \times 186,5$ meter = $3,73 \times 10^{-4}$ /jaar
Afnameleiding (ondergronds)	A3. Breuk ondergrondse leiding	$5 \times 10^{-7} \times 84,7$ meter = $4,24 \times 10^{-5}$ /jaar
	A4. Lekkage ondergrondse leiding	$1,5 \times 10^{-6} \times 84,7$ meter = $1,27 \times 10^{-4}$ /jaar

Tabel 3. Resulterende faalfrequenties

Opmerkingen bij de tabel:

1. Scenario's T1, T2, P2, B1 zijn o.b.v. de faalfrequentie niet verwaarloosd, omdat de 1% letaliteitsafstanden van deze scenario's zodanig groot zijn dat ze buiten de terreingrens kunnen optreden.
2. Pompscenario tijdens verlading: doorstroming kan worden geblokkeerd i.g.v. breuk. Na 5 seconden zal de doorstroombegrenzer in werking gaan. De kans op falen van deze blokkering is 0,06.
3. Losslang scenario tijdens verlading: doorstroming kan worden geblokkeerd i.g.v. breuk. Na 5 seconden zal de doorstroombegrenzer in werking gaan. De kans op falen van deze blokkering is 0,06.

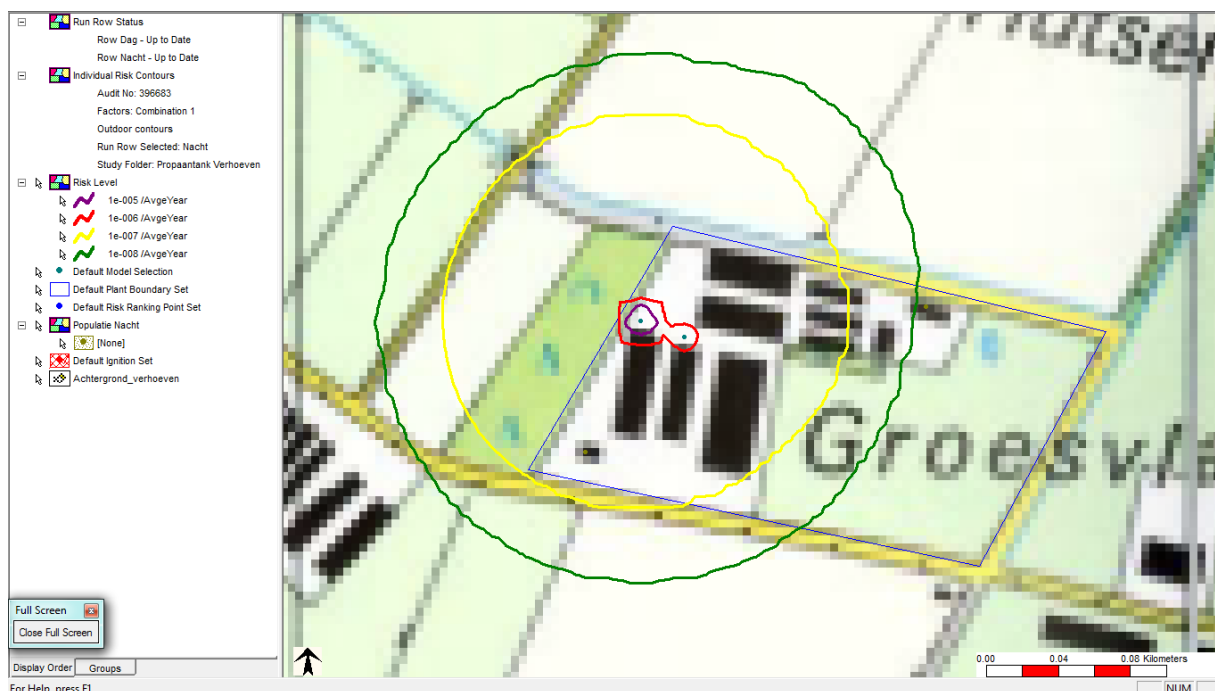


4. Tankauto domino scenario's B1 t/m B4: Er is uitgegaan van tankauto's zonder beschermende coating. Deze coating wordt steeds meer in de praktijk toegepast. De faalfrequentie is in dit geval een factor 20 lager.
5. Tankauto domino scenario's; Koude Blevé scenario's door een externe beschadiging zijn gezien de situatie niet van toepassing. De opstelplaats van de tankauto tijdens verlading is volledig binnen de inrichting.
6. Transportbewegingen van de propaantankwagens naar en van de inrichting vallen buiten de scope van de Safeti-berekening.

4.4 Resultaten

De resultaten van de QRA zijn weergegeven in het Plaatsgebonden risico (PR), Groepsrisico (GR) en effectafstanden per LOC scenario en interventiewaarden van de worst case scenario.

4.4.1 Plaatsgebonden risico (PR)



Figuur 4. Plaatsgebonden risico

De 10^{-6} /jaar risicocontour (rode contour in figuur 4) overschrijdt alleen de westelijke inrichtingsgrens met 3,5 meter.

4.4.2 Groepsrisico (GR)

Er is geen groepsrisico (aangezien het maximaal aantal slachtoffers kleiner dan 10 is).



4.4.3 Effectafstanden

In onderstaande tabel staan de brontermen en de effectafstanden van de scenario's vermeld (bij weer-type D9).

Insluitsysteem	Scenario	Bronterm (kg of kg/s)	1% letaliteit
Tankauto met re- servoir onder druk	T1. Instantaan falen tankauto	17,631 kg	262,9 m
	T2. Uitstroming grootste verbinding	65,7 kg/s	167,9 m
Pomp (tijdens verla- ding)	P1. Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit	19,7 kg/s	72,1 m
	P2. Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit niet	19,7 kg/s	80,2 m
	P3. Lekkage pomp	0,68 kg/s	15,5 m
Tankauto zonder beschermende coa- ting (domino effec- ten tijdens verla- ding)	B1. BLEVE door brand bij verlading – vulgraad 100%	17.631 kg	191,2 m
	B2. BLEVE door brand in omgeving – vulgraad 100%	17.631 kg	191,2 m
	B3. BLEVE door brand in omgeving – vulgraad 67%	11,813 kg	155,5 m
	B4. BLEVE door brand in omgeving – vulgraad 33%	5.818 kg	106,2 m
Losslang (tijdens verlading)	L1. Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit	8,1 kg/s	48,1 m
	L2. Breuk losslang – doorstroombegrenzer sluit niet	8,1 kg/s	48,1 m
	L3. Lekkage losslang	0,29 kg/s	10,5 m
Opslagtank onder druk	R1. Instantaan falen	17.528 kg	262,5 m
	R2. Vrijkomen inhoud in 10 min.	29,2 kg/s	101,3 m
	R3. Continu vrijkomen uit gat (Ø 10 mm)	1,13 kg/s	19,6 m
Afnameleiding (bovengronds)	A1. Breuk bovengrondse leiding op 5 meter	0,02 kg/s	3,6 m
	A2. Lekkage bovengrondse leiding	0,12 kg/s	6,9 m
Afnameleiding (ondergronds)	A3. Breuk ondergrondse leiding op 5 meter	0,03 kg/s	4,1 m
	A4. Lekkage ondergrondse leiding	0,12	6,9 m

Tabel 4. Brontermen en effectafstanden

4.4.4 Interventiewaarden

Interventiewaarden (LBW, AGW en VRW) zijn alleen van toepassing voor vrijkomen van toxische stof-fen. Er zijn geen toxische scenario's.



5. Conclusies

Het agrarisch bedrijf Verhoeven vof aan de Groesvlaas 4 beschikt over een propaantank van 40 m³.

Het plaatsgebonden risico, de 10⁻⁶/jaar risicocontour overschrijdt alleen de westelijke inrichtinggrens met 3,5 meter. Er worden geen (beperkt) kwetsbare objecten geraakt.

Binnen het invloedsgebied bevinden zich geen objecten die niet volledig zelfredzaam zijn, zoals een ziekenhuis, lagere school ed.

Er is geen groepsrisico.

Disclosure of interest

TOP-Consultants heeft geen enkel financieel belang bij conclusies of aanbevelingen zoals vermeld in dit rapport.



MILIEU ADVIESBUREAU

Ontvangen op:
16-03-2012 Gemeente Gemert-Bakel

Behoort bij besluit van:	
496485	28-05-2013



KWANTITATIEVE RISICO ANALYSE (QRA)



Schutboomsestraat 14, Milheeze



Datum : 15 maart 2012

Rapportnummer : 212-MSc14-qa-v1



Koolweg 64
5759 PZ Helenaveen

Tel. 0493-539803
Fax. 0493-539804
E-mail. mena@m-en-a.nl
ING 7622002
K.v.K. 17095577

Project : **Kwalitatieve risicoanalyse
(QRA) Schutboomsestraat 14 te Milheeze**

Opdrachtgever : **Archimil**

Datum rapport : **15 maart 2012**

Nr rapport : **212-MSc14-gra-v1**

Van toepassing zijnde certificaat : NEN-EN-ISO9001, 2000
Van toepassing zijnde protocollen : --
Nummer certificaat : EC-KWA-00044
Geldig tot : 22 november 2011

Projectleider : Dhr. ing. R.J. Meyer
Collegiale toets : Dhr. Ir. W.A. van Aerle

Voor akkoord:
W.A. van Aerle



Voor akkoord:
R. J. Meyer



Inhoudsopgave

1. Inleiding
2. Externe veiligheid
 - 2.1 Algemeen
 - 2.2 Plaatsgebonden risico
 - 2.3 Groepsrisico
 - 2.4 Maximale effectafstand
3. Kwalitatieve risicoanalyse (QRA)
 - 3.1 Inleiding
 - 3.2 Invoergegevens
 - 3.3 Scenario's
4. Resultaten/conclusie
 - 4.1 Rekensystematiek
 - 4.2 Plaatsgebonden risico
 - 4.3 Maximale effect-afstand
5. Conclusies

Bijlagen:

1. Luchtfoto's
2. Milieutekening
3. Input
4. Runrowrapport
5. Individual rrp
6. Social rrp
7. Fn curves
8. Contouren plaatsgebonden risico's
9. Hazardzones
10. Modelleringsgas cilinders concept 1.4

1. Inleiding

Archimil heeft M&A Milieuadviesbureau opdracht gegeven tot de uitvoering van een zogenaamde kwalitatieve risico-analyse (QRA) voor de volgende activiteiten aan de Schutboomsestraat 14 te Milheeze:

- de opslag van 20 m³ (waterinhoud) propaan/butaan in een ondergrondse tank;
- het ten hoogste 5x per jaar vullen van deze tank m.b.v. een tankvrachtwagen;
- de vullen van gasflessen met propaan/butaan;
- de opslag van ten hoogste 50 gasflessen (met elk ten hoogste 150 liter waterinhoud per gasfles).

Voor de uitvoering van dergelijke onderzoeken heeft het RIVM de "Handleiding Risicoberekening BEVI, versie 3.2" opgesteld. Deze handleiding is leidend geweest voor dit onderzoek.

Om de resultaten van een QRA te kunnen gebruiken bij beslissingen zoals het verlenen van een omgevingsvergunning (Wet milieubeheer), moeten deze verifieerbaar, reproduceerbaar en vergelijkbaar zijn.

Voor het uitvoeren van de risicoberekeningen is het daarvoor ontwikkelde rekenpakket SAFETI-NL toegepast.

De overheid heeft de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS) ontwikkeld. Deze reeks is een handreiking voor bedrijven die gevaarlijke stoffen produceren, transporteren, opslaan of gebruiken. Ook overheden die zijn belast met de vergunningverlening en het toezicht op deze bedrijven, passen dit kader toe.

Bij dit onderzoek is uitgegaan dat ten minste wordt voldaan aan:

- PGS 21: Opslag van propaan en butaan in stationaire bovengrondse-, ondergrondse- en terpreservoirs met een inhoud groter dan 5 m³ en ten hoogste 150 m³;
- PGS 23: Vulstations van butaan- en propaanflessen.

2. Externe veiligheid

2.1 Algemeen

QRA is een engelse afkorting, die staat voor Quantative Risc Analysis (Kwantitatieve Risico Analyse). Voor bepaalde risicovolle activiteiten wordt een risicoanalyse uitgevoerd om duidelijk te maken welke risico's kunnen optreden en om inzichtelijk te maken waar die risico's in de omgeving kunnen optreden. Op basis van een inventarisatie van de dominante risico's worden berekend welke risico's voor de omgeving ontstaan.

Bij dit onderzoek is het rekenprogramma SAFETI-NL toegepast. Dit programma wordt periodiek geactualiseerd. De laatste versie betreft SAFETI-NL, versie 6.54. Daarnaast is de nieuwe versie van de Handleiding Risicoberekeningen BEVI (versie 3.2) toegepast.

Met de uitkomsten van de berekeningen wordt bepaald of een inrichting voldoet aan de risiconormen voor de Externe Veiligheid, zoals vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI).

Bij een QRA is het noodzakelijk scenario's te bepalen die relevant te achten zijn voor de optredende risico's voor de omgeving. De risico's die optreden binnen de begrenzing van de inrichting vallen daar dus niet onder.

Bij toetsing van de externe veiligheid zijn de volgende begrippen van belang:

- plaatsgebonden risico (afgekort PR);
- groepsrisico (afgekort GR);
- maximale effectafstand.

De begrippen worden hieronder verder kort toegelicht.

2.2 Plaatsgebonden risico

Burgers moeten voldoende beschermd zijn tegen ongevallen met gevaarlijke stoffen. De plaats waar iemand zich bevindt geeft een risico dat je daar overlijdt door een ongeluk met een gevaarlijke stof. Dit heet het plaatsgebonden risico (afgekort: PR).

Het plaatsgebonden risico (PR) wordt uitgedrukt in een getal. Dat getal drukt de kans uit dat een persoon die een jaar lang permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats aanwezig is, als rechtstreeks gevolg van een ongeluk met gevaarlijke stoffen, komt te overlijden.

Het hoogst toelaatbare risico voor het plaatsgebonden risico bedraagt 10^{-6} per jaar (kans van 1 op 1 miljoen). Naast de risicobron zelf speelt de factor afscherming en afstand een rol in de uiteindelijke hoogte van het PR.

Voor inrichtingen die vergunningsplichtig zijn ingevolge de Wet milieubeheer dient de omgevingsvergunning o.a. te borgen dat het risico voor de omgeving -het externe risico- acceptabel te achten is.

Duidelijk is dat de risicobron (de propaantank met afleverinstallatie) wordt beschouwd. Getoetst dient te worden of deze installatie kan voldoen aan de risiconormen voor wat betreft PR.

2.3 Groepsrisico

Het groepsrisico (afgekort GR) is een maat om de kans weer te geven dat een incident met dodelijke slachtoffers voorkomt.

Het groepsrisico is gedefinieerd als de cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. (Bevi, artikel 1, lid 1)

Het groepsrisico wordt weergegeven in een curve waarin het aantal personen op de x-as is afgezet tegen de kans per jaar op (tegelijk) overlijden op de y-as (zie bijlage 7).

Deze definitie impliceert een tweetal aspecten die (rechtstreeks) invloed uitoefenen op de hoogte van het groepsrisico. De kans op een ongeval en het aantal potentiële dodelijke slachtoffers.

De kans op een ongeval met gevaarlijke stoffen is afhankelijk van:

- de aard en omvang van de gevaarlijke stoffen;
- de daarmee verrichte handelingen;
- de wijze waarop een inrichting omgaat met veiligheid.

Het aantal potentiële dodelijke slachtoffers hangt af van o.a.:

- de samenstelling (hoeveelheid en spreiding) van de bevolking;
- de effecten van een stof in geval van een ongeluk;
- de mogelijkheden tot zelfredzaamheid en bestrijding van de gevolgen.

Duidelijk is dat indien op korte afstand van een risicobron het aantal aanwezige mensen toeneemt, dit leidt tot een toename van het groepsrisico.

Het groepsrisico kent geen harde norm maar elke toename door bijvoorbeeld nieuwe risicovolle activiteiten, heeft een verantwoording door het bevoegd gezag.

2.4 Maximale effect-afstand

De effectafstand heeft betrekking op het gevolg van explosie, brand of het vrijkomen en blootgesteld worden aan toxische stoffen, hitte of drukbelasting of aan scherfwerking en is gedefinieerd als de afstand vanaf de grens van de inrichting, vanaf de transportroute of buisleiding tot waar:

- dodelijke slachtoffers (overlijdenskans is 1%) kunnen vallen;
- schade aan de lichamelijke gezondheid kan optreden, welke binnen 24 uur na het voorval leidt tot opname in een ziekenhuis ter behandeling of ter observatie (gewond).

Voor de maximale effectafstand wordt niet gekeken naar lange termijn effecten. De maximale effectafstand is geen normstelling. Deze afstand is wel van belang bij het noodzakelijk inzicht voor wat betreft de (mogelijke) aanpak bij rampen.

3. Risico's vulstation propaan/butaan

3.1 Inleiding

Het vulstation bestaat uit een ondergrondse gastank met een waterinhoud van 20 m³ die ten hoogste 5x per jaar wordt gevuld met behulp van een tankauto. Daarnaast zijn er gascilinders met propaan/butaan aanwezig in een opslagplaats. De externe risico's zijn derhalve ook opgebouwd uit deze twee delen. De Handleiding Risicoberekeningen BEVI geeft uitsluitend hoe dergelijke risico's dienen te worden berekend.

Ondergronds reservoir van 20 m³

Conform de aanbeveling uit de Handleiding Risicoberekening BEVI (laatste wijziging 23-8-2011) is bij het uitvoeren van deze QRA rekening te houden met de (concept) rekensystematiek van 29 maart 2010 voor de ondergrondse gastank en het vullen van deze tank met een tankvrachtauto.

Gascilinders

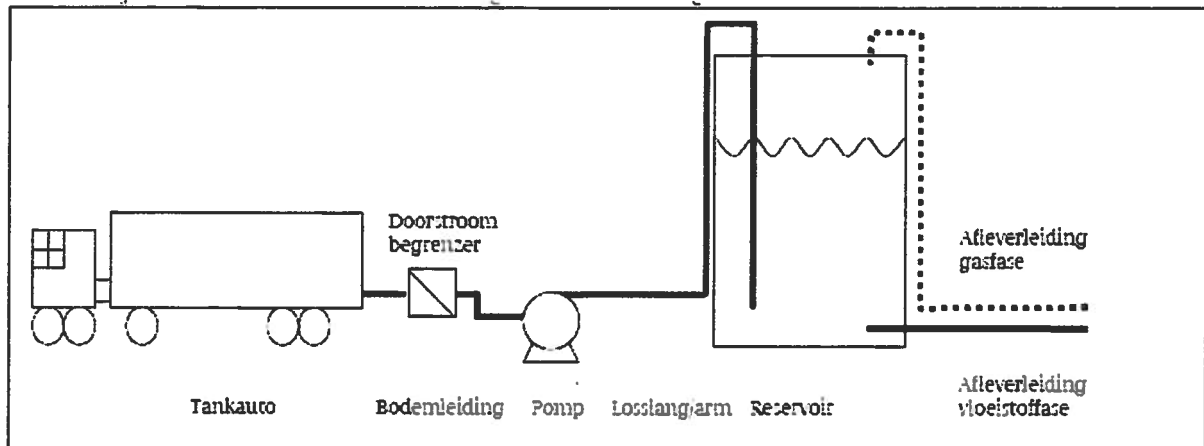
Gascilinders zijn als zodanig niet opgenomen in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi. Verwacht wordt dat deze uiteindelijk wel worden opgenomen in een nieuwe versie van de Handleiding BEVI. In de Handleiding Risicoberekening BEVI wordt verwezen naar: Modellerings gascilinders Handleiding Risicoberekening BEVI (concept versie 1.4). Deze richtlijn geldt voor zowel de opslag van gascilinders als het vullen van deze cilinders (tot ten hoogste 150 liter/gasfles).

Dominante Scenario's ondergronds reservoir:

- intrinsiek falen van de tankauto;
- BLEVE tankauto ten gevolge van brand (warme BLEVE);
- BLEVE tankauto ten gevolge van externe beschadiging (koude BLEVE);
- falen pomp;
- falen losslang.

De berekening moet worden uitgevoerd met propaan als karakteristieke stof. In Figuur 1 is het principe van het systeem geschetst. Dit systeem is identiek aan dat van LPG.

Figuur 3.1: Systeem afbakening propaan/butaan



Dominante Scenario's gascilinders (inclusief vullen):

Buitenopslag

- plasbrand (brandbare vloeistoffen <10 m nabij gascilinders);
- gevelbrand (nabij/tegen gebouw met brandbare stoffen);
- brand overig (nabij brandbare materialen).

Binnenopslag

- brand overig (nabij brandbare materialen).

3.2 Invoergegevens

De basisgegevens voor deze QRA zijn weergegevens in tabel 3.2.

Tabel 3.2 basisgegevens qra

Basisgegevens QRA	
Naam	Van der Laar Auto's;
Straatnaam	Schutboomsestraat 14
Plaats	Milheeze
Jaardoorzet	100 m3 LPG/jaar;
Inhoud ondergrondse tank	20 m3 (waterinhoud)
x - coördinaat ondergrondse tank	181471
y - coördinaat ondergrondse tank	390482
x - coördinaat tankauto	181466
y - coördinaat tankauto	390485
x - coördinaat gasflessendepot	181467
y - coördinaat gasflessendepot	390472
aantal vullingen/jaar	5

De rijksdriehoekcoördinaten van de relevante installaties zijn afgeleid uit de door opdrachtgever verstrekte tekening (werk 2800R001, d.d. 11-10-2011) in combinatie met de gegevens van de Risicokaart Brabant.

3.3 Scenario's

In deze paragraaf zijn de maatgevende scenario's beschreven voor de volgende installaties en/of activiteiten. Deze scenario's zijn opgenomen in de handleiding

Tankauto

De maatgevende scenario's voor de tankauto zijn gegeven in tabel 3.3a.

Tabel 3.3.a: Scenario's voor de tankauto met reservoir onder druk

Scenario's tankauto met reservoir onder druk (Rekenmethode propaanreservoirs 29-3-2010)							
			verladingen-jaar	stallingstijd per jaar in uur	tijd per verlading in uur	$f_a = (a \times t_v + t_s) / 8766$	frequentie/jaar
Code	Scenario	kans bij 100% aanwezigheid	a	t_s	t_v	f_a	
T1	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5.0E-07	5.0	0.0	0.5	2.9E-04	1.43E-10
T2	Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	5.0E-07	5.0	0.0	0.5	2.9E-04	1.43E-10

Verlading tankauto

De scenario's voor de verlading zijn gegeven in tabel 3.2b en 3.2c. Bij deze scenario's is ervan uitgegaan dat een doorstroombeveiliging aanwezig is die bij breuk sluit. De scenario's kunnen worden verdeeld in pompscenario's en losslang-scenario's.

Tabel 3.3b: Scenario's losslang

Scenario's verlading uit tankauto met pomp								
	Scenario	kans bij 100% aanwezigheid	verladingen-jaar	faalkans doorstroombegrenzen	tijd per verlading in uur	$f_v = a \times t_v / 8766$	frequentie/jaar	formule
			a	f_d	t_v	f_v		
P.1	Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit	1.0E-04	5.0	0.12	0.5	2.85E-04	2.5E-08	$f_v \times (1-f_d) \times 1,0 \times 10^{-4}$
P.2	Breuk pomp – doorstroombegrenzer sluit niet	1.0E-04	5.0	0.12	0.5	2.85E-04	3.4E-09	$f_v \times f_d \times 1,0 \times 10^{-4}$
P.3	Lekkage pomp	4.4E-03	5.0	0.12	0.5	2.85E-04	1.3E-06	$f_v \times 4,4 \times 10^{-3}$

Tabel 3.3c: Scenario's pomp

Scenario's verlading uit tankauto Losslang / losarm							
Scenario	kans bij 100% aanwezigheid	verladingen-jaar	faalkans doorstroombegrenzen	tijd per verlading in uur	$f_v = a \times t_v / 8766$	frequentie/jaar	formule
		a	f_d	t_v	f_v		
doorstroombegrenzer sluit	3.0E-08	5.0	0.12	0.5	2.85E-04	6.6E-08	$a \times t_v \times (1-f_d) \times 3,0 \times 10^{-8}$
doorstroombegrenzer sluit	4.0E-06	5.0	0.12	0.5	2.85E-04	8.8E-06	$a \times t_v \times (1-f_d) \times 4,0 \times 10^{-6}$
L1	Breuk losarm/slang – doorstroombegrenzer sluit					8.87E-06	
doorstroombegrenzer sluit niet	3.0E-08	5.0	0.12	0.5	2.85E-04	9.0E-09	$a \times t_v \times f_d \times 3,0 \times 10^{-8}$
doorstroombegrenzer sluit niet	4.0E-06	5.0	0.12	0.5	2.85E-04	1.2E-06	$a \times t_v \times f_d \times 4,0 \times 10^{-6}$
L2	Breuk losarm losslang doorstroombegrenzer sluit niet					1.21E-06	
Lekkage losarm	3.0E-07	5.0	0.12	0.5	2.85E-04	7.5E-07	$a \times t_v \times 3,0 \times 10^{-7}$
Lekkage losslang	4.0E-05	5.0	0.12	0.5	2.85E-04	1.0E-04	$a \times t_v \times 4,0 \times 10^{-5}$
L3	Lekkage losarm losslang					1.01E-04	

Tabel 3.3d: Scenario's gasflessen buitenopslag (>10 m van brandbare goederen)

Ongevalseenario's losse gasflessen							
stof	soort calamiteit	scenario	aantal flessen	gedeelte	faalkans	frequentie per jaar	1% letaliteit afstand
			n	%	f		m
Propan	Instantaan, directe ontsteking	BLEVE	20	20%	5.00E-07	2.00E-06	10
	Instantaan, vertraagde ontsteking	Flash fire	20	80%	5.00E-07	8.00E-06	30
	Lekkage 3,3 mm gat	Fakkelt 10 kW/m ²	20		5.00E-07	1.00E-05	10
	Instantaan- fysische explosie	Explosie	20		5.00E-07	1.00E-05	nvt

4. Resultaten

4.1 Rekensystematiek

Voor de verdeling van de windsnelheid en de weersklasse zijn de gegevens van het meest nabij gelegen weerstation gehanteerd, te weten Eindhoven. Voor de ruwheidslengte wordt opgemerkt dat de omgeving als “stedelijk gebied” betreft.

4.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico wordt bepaald door BLEVE van de tank-auto. Dit scenario's bepaalt het plaatsgebonden risico.

4.2 Groepsrisico

In het onderhavige geval is er sprake van een ondergrondse tank met een waterinhoud van 20 m³. Bij een dergelijke omvang is een verdere verklaring van het aangenomen invloedsgebied aan de orde is.

Ten aanzien van het onderhavige ontwikkeling is het volgende aangehouden:

- in elke woning zijn ten hoogste drie personen aanwezig;
- in elk bedrijf met bedrijfswoning is gerekend met de aanwezigheid van vijf personen;
- in gebied aangeduid met “groen” is gerekend met 1 personen per ha;
- in de bebouwingkern van Milheeze wonen ca 2000 personen;
- in de St Jozefheil verzorging zijn 200 personen aanwezig.

Kortheidshalve wordt voor verdere details van het model verwezen naar de bijlagen.

De gevolgen qua groepsrisico zijn zichtbaar gemaakt door de weergave van de groepsrisicografiek (zie bijlage 7).

Uit bijlage 7 blijkt o.a. dat het groeprisico in zeer ruime mate onder de voorkeurswaarde blijft.

4.3 Maximale invloedafstand

Bijlage 9 bevat de berekening van de maximale effectafstand. Uit deze bijlage blijkt o.a. het volgende.

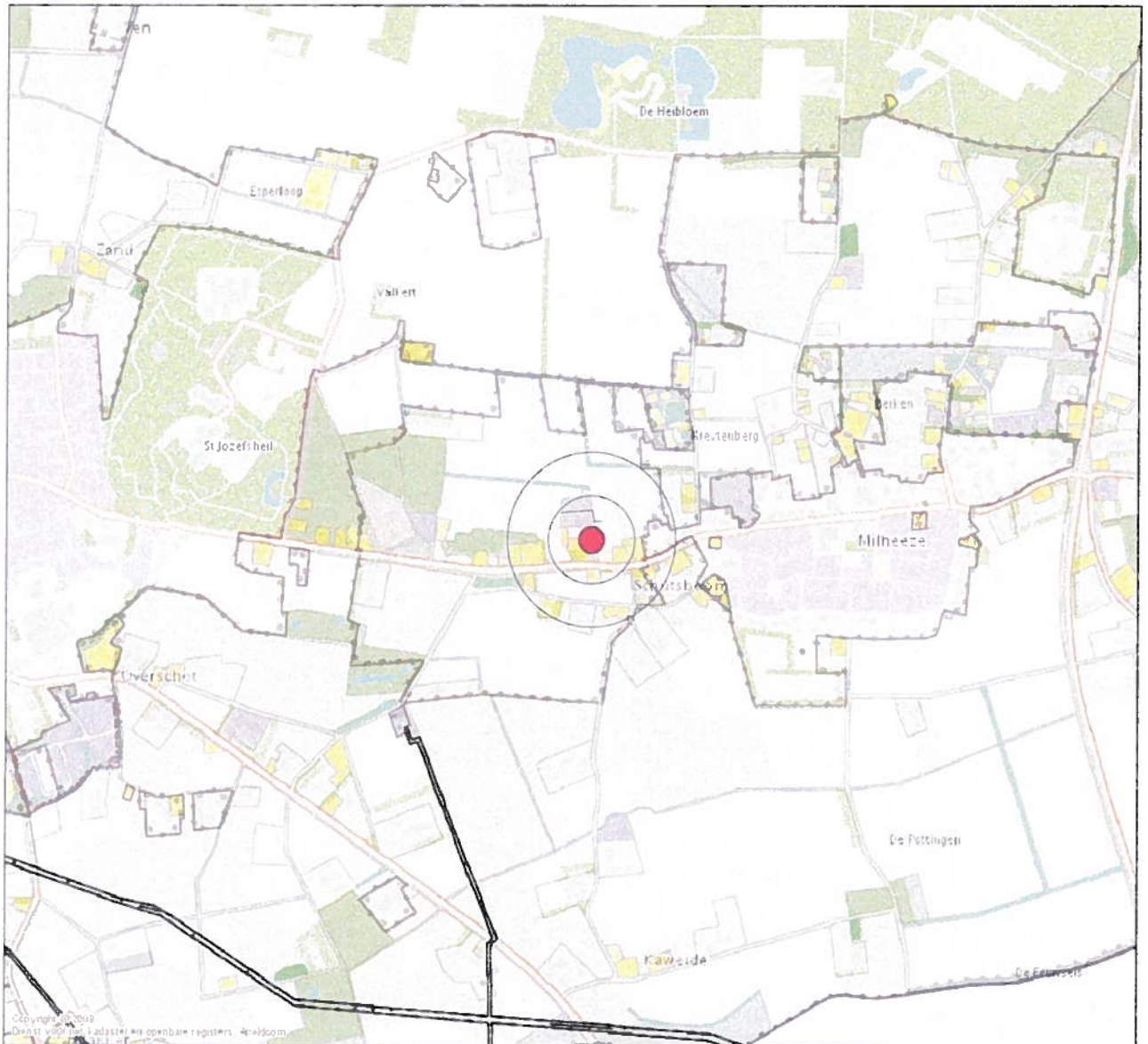
- De maximale effectafstand bedraagt (1% letaliteit): 309 m;
- Het scenario waarbij dit optreedt: BLEVE tankauto.

5. Conclusies

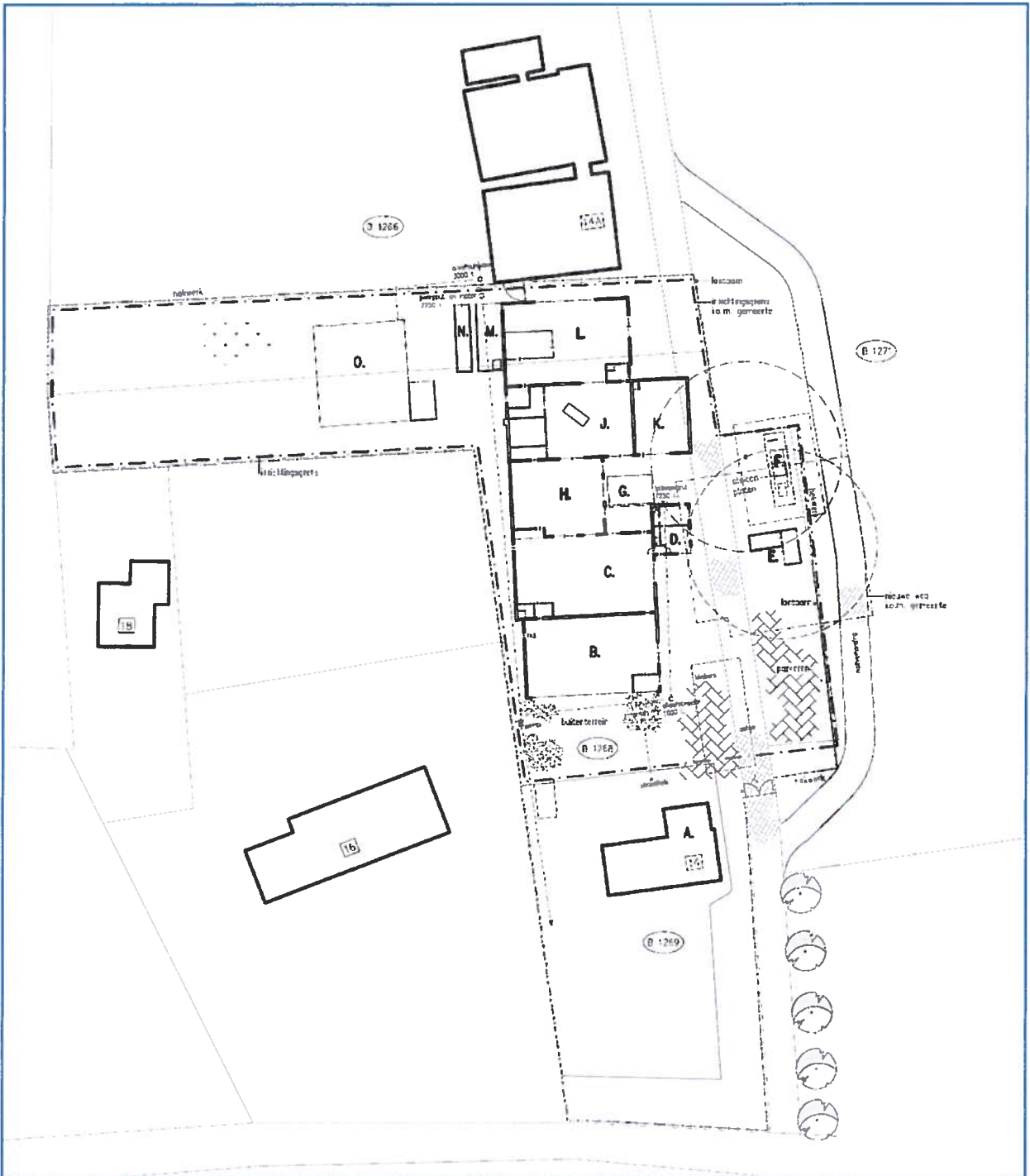
- De risicobronnen van de inrichting aan de Schutboomsestraat 14 zijn relevant te achten in het kader van de Handleiding BEVI, versie 3.2.
- De systematiek van dit onderzoek sluit tevens aan op de Modelling gascilinders, concept 1.4 (zie bijlage 10).
- Bij dit onderzoek wordt uitgegaan dat wordt aan de van toepassing zijnde PGS-richtlijnen.
- De afstand t.a.v. het plaatsgebonden risico van 1 op 1 miljoen ligt op ca 35 m van de opstelplaats van de relevante bronnen van de inrichting (zie bijlage 8).
- Binnen het gebied waar het plaatsgebondenrisico groter is als 1 op 1 miljoen ($PR > 1E10^{-6}$) zijn geen bijzondere gevoelige of kwetsbare functies aanwezig.
- Het hoogst optredende groeprisico (GR) bedraagt ten hoogste 1% van de voorkeursgrenswaarde (factor 100 onder de voorkeurswaarde).
- Binnen de effectafstand (1% lethaliteit) van ca 312 m zijn geen bijzondere kwetsbare functies aanwezig of planologisch voorzien.

Bijlage 1.
Luchtfoto's





Bijlage 2.
Milieutekening



Bijlage 3.

Input

INPUT DATA

Unique Audit Number:

1,283,948



Study Folder:

Schutboomsestraat 14 Milheeze

SAFETI NL 6.54



Schutboomsestraat 14 Milheeze

De gegevens zijn afgeleid van de risicokaart. RM



Run Rows

GR opslag - dag

Base Case

Data

\\Schutboomsestraat 14 Milheeze\Run Rows\GR opslag - dag

RunRow Data

Model Selection	opslagtank
Parameters	Societal - Dag
Materials	Materials
Weathers	Eindhoven,dag
Population	Default Population Set
Ignition	Default Ignition Set
Results Status	Up to date
Location Offset	Location Offset
Offset of X from global origin	0 m
Offset of Y from global origin	0 m
Offset angle from global North	0 deg
Run Row Number	1
factors(1)	0.44
factors(2)	0.44
factors(3)	0.44
factors(4)	0.44
factors(5)	0.44
factors(6)	0.44
factors(7)	0.44
factors(8)	0
factors(9)	0
factors(10)	0

Settings for Current Run Row Results

RiskRankingPointSet	Default Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Default Population Set
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

1,283,948



Study Folder:

Schutboomsestraat 14 Milheeze

SAFETI NL 6.54

GR opslag - nacht**Base Case****Data**

\Schutboomsestraat 14 Milheeze\Run Rows\GR opslag - nacht

RunRow Data

Model Selection	opslagtank
Parameters	Societal - Nacht
Materials	Materials
Weathers	Eindhoven, nacht
Population	Default Population Set
Ignition	Default Ignition Set
Results Status	Up to date
Location Offset	Location Offset
Offset of X from global origin	0 m
Offset of Y from global origin	0 m
Offset angle from global North	0 deg
Run Row Number	2
factors(1)	0.56
factors(2)	0.56
factors(3)	0.56
factors(4)	0.56
factors(5)	0.56
factors(6)	0.56
factors(7)	0.56
factors(8)	0
factors(9)	0
factors(10)	0

Settings for Current Run Row Results

RiskRankingPointSet	Default Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Default Population Set
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

1,283,948

Study Folder: **Schutboomsestraat 14 Milheeze****SAFETI NL 6.54****GR verlading - 100m3/jaar - dag****Base Case****Data**

\Schutboomsestraat 14 Milheeze\Run Rows\GR verlading - 100m3/jaar - dag

RunRow Data

Model Selection	verlading
Parameters	Societal - Dag
Materials	Materials
Weathers	Eindhoven,dag
Population	Default Population Set
Ignition	Default Ignition Set
Results Status	Up to date
Location Offset	Location Offset
Offset of X from global origin	0 m
Offset of Y from global origin	0 m
Offset angle from global North	0 deg
Run Row Number	3
factors(1)	0.44
factors(2)	0.88
factors(3)	1.32
factors(4)	1.76
factors(5)	2.2
factors(6)	0.22
factors(7)	0.66
factors(8)	0
factors(9)	0
factors(10)	0

Settings for Current Run Row Results

RiskRankingPointSet	Default Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Default Population Set
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

1,283,948



Study Folder:

Schutboomsestraat 14 Milheeze

SAFETI NL 6.54

GR verlading - 100m3/jaar - nacht

Base Case

Data

\Schutboomsestraat 14 Milheeze\Run Rows\GR verlading - 100m3/jaar - nacht

RunRow Data

Model Selection	verlading
Parameters	Societal - Nacht
Materials	Materials
Weathers	Eindhoven, nacht
Population	Default Population Set
Ignition	Default Ignition Set
Results Status	Up to date
Location Offset	Location Offset
Offset of X from global origin	0 m
Offset of Y from global origin	0 m
Offset angle from global North	0 deg
Run Row Number	4
factors(1)	0.56
factors(2)	1.12
factors(3)	1.68
factors(4)	2.24
factors(5)	2.8
factors(6)	0.28
factors(7)	0.84
factors(8)	0
factors(9)	0
factors(10)	0

Settings for Current Run Row Results

RiskRankingPointSet	Default Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Default Population Set
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

1,283,948



Study Folder:

Schutboomsestraat 14 Milheeze

SAFETI NL 6.54

Mpact results

**Base Case
Data**

\\Schutboomsestraat 14 Milheeze\Run Rows\PR opslag - dag\Population Results\Mpact results

Settings for Current Run Row Results

RiskRankingPointSet	Default Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Default Population Set
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset
RiskRankingPointSet	Default Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Default Population Set
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset
RiskRankingPointSet	Default Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Default Population Set
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset
RiskRankingPointSet	Default Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Default Population Set
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset
RiskRankingPointSet	Default Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Default Population Set
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset
RiskRankingPointSet	Default Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Default Population Set
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

1,283,948

Study Folder: **Schutboomsestraat 14 Milheeze****SAFETI NL 6.54****PR opslag - dag****Base Case
Data**

\Schutboomsestraat 14 Milheeze\Run Rows\PR opslag - dag

RunRow Data

Model Selection	opslagtank
Parameters	Individual - Dag
Materials	Materials
Weathers	Eindhoven,dag
Population	Default Population Set
Ignition	Default Ignition Set
Results Status	Up to date
Location Offset	Location Offset
Offset of X from global origin	0 m
Offset of Y from global origin	0 m
Offset angle from global North	0 deg
Run Row Number	5
factors(1)	0.44
factors(2)	0.44
factors(3)	0.44
factors(4)	0.44
factors(5)	0.44
factors(6)	0
factors(7)	0
factors(8)	0
factors(9)	0
factors(10)	0

Settings for Current Run Row Results

RiskRankingPointSet	Default Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Default Population Set
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset

{ Note: Data in square brackets are defaulted values }

INPUT DATA

Unique Audit Number:

1,283,948



Study Folder:

Schutboomsestraat 14 Milheeze

SAFETI NL 6.54

PR opslag - nacht**Base Case
Data**

\Schutboomsestraat 14 Milheeze\Run Rows\PR opslag - nacht

RunRow Data

Model Selection	opslagtank
Parameters	Individual - Nacht
Materials	Materials
Weathers	Eindhoven, nacht
Population	Default Population Set
Ignition	Default Ignition Set
Results Status	Up to date
Location Offset	Location Offset
Offset of X from global origin	0 m
Offset of Y from global origin	0 m
Offset angle from global North	0 deg
Run Row Number	6
factors(1)	0.56
factors(2)	0.56
factors(3)	0.56
factors(4)	0.56
factors(5)	0.56
factors(6)	0
factors(7)	0
factors(8)	0
factors(9)	0
factors(10)	0

Settings for Current Run Row Results

RiskRankingPointSet	Default Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Default Population Set
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

1,283,948



Study Folder:

Schutboomsestraat 14 Milheeze

SAFETI NL 6.54

PR verlading - 100m3/jaar - dag

Base Case

Data

\\Schutboomsestraat 14 Milheeze\Run Rows\PR verlading - 100m3/jaar - dag

RunRow Data

Model Selection	verlading
Parameters	Individual - Dag
Materials	Materials
Weathers	Eindhoven,dag
Population	Default Population Set
Ignition	Default Ignition Set
Results Status	Up to date
Location Offset	Location Offset
Offset of X from global origin	0 m
Offset of Y from global origin	0 m
Offset angle from global North	0 deg
Run Row Number	7
factors(1)	0.44
factors(2)	0.88
factors(3)	1.32
factors(4)	1.76
factors(5)	2.2
factors(6)	0
factors(7)	0
factors(8)	0
factors(9)	0
factors(10)	0

Settings for Current Run Row Results

RiskRankingPointSet	Default Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Default Population Set
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

1,283,948



Study Folder:

Schutboomsestraat 14 Milheeze

SAFETI NL 6.54

PR verlading - 100m3/jaar - nacht

Base Case

Data

\Schutboomsestraat 14 Milheeze\Run Rows\PR verlading - 100m3/jaar - nacht

RunRow Data

Model Selection	verlading
Parameters	Individual - Nacht
Materials	Materials
Weathers	Eindhoven, nacht
Population	Default Population Set
Ignition	Default Ignition Set
Results Status	Up to date
Location Offset	Location Offset
Offset of X from global origin	0 m
Offset of Y from global origin	0 m
Offset angle from global North	0 deg
Run Row Number	8
factors(1)	0.56
factors(2)	1.12
factors(3)	1.68
factors(4)	2.24
factors(5)	2.8
factors(6)	0
factors(7)	0
factors(8)	0
factors(9)	0
factors(10)	0

Settings for Current Run Row Results

RiskRankingPointSet	Default Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Default Population Set
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

Bijlage 4.
Runrowrapport

RISK SUMMARY DATA

Unique Audit Number: 1,154,281



Study Folder: Schutboomstraat

SAFETI NL 6.54



Schutboomstraat

De gegevens zijn afgeleid van de risicokaart. RM

Calculated Results

Overall Risk Integrals (for the combination of all run rows using the first column of Factors)

Rate of death	3.33002E-006 /AvgeYear
Rate of death based on the aversion index	3.55449E-005 /AvgeYear
Risk Integral for land use planning	1.94375E-005 /AvgeYear
Individual Risk potential for loss of life	6.44237E-006 /AvgeYear
Societal Risk potential for loss of life	3.13696E-006 /AvgeYear

PR opslag - dag

Calculated Results

Grid Data

Lower X Bound of significant risk grid	181,280.00 m
Upper X Bound of significant risk grid	181,615.00 m
Lower Y Bound of significant risk grid	390,300.00 m
Upper Y Bound of significant risk grid	390,625.00 m

Number of X cells	172
Number of Y cells	172
Cell Size	5.00 m
Lower X Bound of calculation area grid	181,045.00 m
Upper X Bound of calculation area grid	181,905.00 m
Lower Y Bound of calculation area grid	390,055.00 m
Upper Y Bound of calculation area grid	390,915.00 m

Minimum non zero Outdoor Risk on the grid	3.58426E-017 /AvgeYear
Maximum Outdoor Risk on the grid	3.59044E-005 /AvgeYear
X coordinate for minimum risk	181,377.50 m
Y coordinate for minimum risk	390,322.50 m
X coordinate for maximum risk	181,472.50 m
Y coordinate for maximum risk	390,482.50 m
X Cell number for minimum Risk	67
Y Cell number for minimum Risk	54
X Cell number for maximum Risk	86
Y Cell number for maximum Risk	86

Overall Risk Integrals

Rate of death	4.63540E-007 /AvgeYear
Rate of death based on the aversion index	4.54869E-006 /AvgeYear
Risk Integral for land use planning	2.50611E-006 /AvgeYear
Individual Risk potential for loss of life	7.34433E-007 /AvgeYear
Societal Risk potential for loss of life	4.53320E-007 /AvgeYear

RISK SUMMARY DATA

Unique Audit Number: 1,154,281



Study Folder: Schutboomstraat

SAFETI NL 6.54

PR opslag - nacht

Calculated Results

Grid Data

Lower X Bound of significant risk grid	181,280.00	m
Upper X Bound of significant risk grid	181,610.00	m
Lower Y Bound of significant risk grid	390,300.00	m
Upper Y Bound of significant risk grid	390,625.00	m

Number of X cells	170	
Number of Y cells	170	
Cell Size	5.00	m
Lower X Bound of calculation area grid	181,045.00	m
Upper X Bound of calculation area grid	181,895.00	m
Lower Y Bound of calculation area grid	390,060.00	m
Upper Y Bound of calculation area grid	390,910.00	m

Minimum non zero Outdoor Risk on the grid	2.07016E-018	/AvgeYear
Maximum Outdoor Risk on the grid	3.22757E-005	/AvgeYear
X coordinate for minimum risk	181,292.50	m
Y coordinate for minimum risk	390,562.50	m
X coordinate for maximum risk	181,472.50	m
Y coordinate for maximum risk	390,482.50	m
X Cell number for minimum Risk	50	
Y Cell number for minimum Risk	101	
X Cell number for maximum Risk	86	
Y Cell number for maximum Risk	85	

Overall Risk Integrals

Rate of death	4.76811E-007	/AvgeYear
Rate of death based on the aversion index	4.65369E-006	/AvgeYear
Risk Integral for land use planning	2.56525E-006	/AvgeYear
Individual Risk potential for loss of life	7.43620E-007	/AvgeYear
Societal Risk potential for loss of life	4.65194E-007	/AvgeYear

RISK SUMMARY DATA

Unique Audit Number: 1,154,281



Study Folder: Schutboomstraat

SAFETI NL 6.54

PR verlading - 1.000m3/jaar - dag

Calculated Results

Grid Data

Lower X Bound of significant risk grid	181,153.00	m
Upper X Bound of significant risk grid	181,776.00	m
Lower Y Bound of significant risk grid	390,173.00	m
Upper Y Bound of significant risk grid	390,796.00	m

Number of X cells	187	
Number of Y cells	187	
Cell Size	7.00	m
Lower X Bound of calculation area grid	180,810.00	m
Upper X Bound of calculation area grid	182,119.00	m
Lower Y Bound of calculation area grid	389,830.00	m
Upper Y Bound of calculation area grid	391,139.00	m

Minimum non zero Outdoor Risk on the grid	2.02989E-011	/AvgeYear
Maximum Outdoor Risk on the grid	1.30981E-004	/AvgeYear
X coordinate for minimum risk	181,415.50	m
Y coordinate for minimum risk	390,176.50	m
X coordinate for maximum risk	181,464.50	m
Y coordinate for maximum risk	390,484.50	m
X Cell number for minimum Risk	87	
Y Cell number for minimum Risk	50	
X Cell number for maximum Risk	94	
Y Cell number for maximum Risk	94	

Overall Risk Integrals

Rate of death	1.18653E-006	/AvgeYear
Rate of death based on the aversion index	1.29678E-005	/AvgeYear
Risk Integral for land use planning	7.07714E-006	/AvgeYear
Individual Risk potential for loss of life	2.65239E-006	/AvgeYear
Societal Risk potential for loss of life	1.10317E-006	/AvgeYear

RISK SUMMARY DATA

Unique Audit Number: 1,154,281



Study Folder: Schutboomstraat

SAFETI NL 6.54

PR verlading - 1.000m3/jaar - nacht

Calculated Results

Grid Data

Lower X Bound of significant risk grid	181,153.00 m
Upper X Bound of significant risk grid	181,783.00 m
Lower Y Bound of significant risk grid	390,166.00 m
Upper Y Bound of significant risk grid	390,803.00 m

Number of X cells	185
Number of Y cells	185
Cell Size	7.00 m
Lower X Bound of calculation area grid	180,817.00 m
Upper X Bound of calculation area grid	182,112.00 m
Lower Y Bound of calculation area grid	389,837.00 m
Upper Y Bound of calculation area grid	391,132.00 m

Minimum non zero Outdoor Risk on the grid	2.02989E-011 /AvgeYear
Maximum Outdoor Risk on the grid	1.27550E-004 /AvgeYear
X coordinate for minimum risk	181,450.50 m
Y coordinate for minimum risk	390,169.50 m
X coordinate for maximum risk	181,464.50 m
Y coordinate for maximum risk	390,484.50 m
X Cell number for minimum Risk	91
Y Cell number for minimum Risk	48
X Cell number for maximum Risk	93
Y Cell number for maximum Risk	93

Overall Risk Integrals

Rate of death	1.19994E-006 /AvgeYear
Rate of death based on the aversion index	1.33199E-005 /AvgeYear
Risk Integral for land use planning	7.25993E-006 /AvgeYear
Individual Risk potential for loss of life	2.62041E-006 /AvgeYear
Societal Risk potential for loss of life	1.11270E-006 /AvgeYear

RISK SUMMARY DATA

Unique Audit Number: 1,154,281



Study Folder: Schutboomstraat

SAFETI NL 6.54

GR opslag - dag

Calculated Results

Grid Data

Lower X Bound of significant risk grid	181,265.00 m
Upper X Bound of significant risk grid	181,680.00 m
Lower Y Bound of significant risk grid	390,280.00 m
Upper Y Bound of significant risk grid	390,625.00 m

Number of X cells	172
Number of Y cells	172
Cell Size	5.00 m
Lower X Bound of calculation area grid	181,045.00 m
Upper X Bound of calculation area grid	181,905.00 m
Lower Y Bound of calculation area grid	390,055.00 m
Upper Y Bound of calculation area grid	390,915.00 m

Minimum non zero Outdoor Risk on the grid	8.68783E-020 /AvgeYear
Maximum Outdoor Risk on the grid	3.57844E-005 /AvgeYear
X coordinate for minimum risk	181,632.50 m
Y coordinate for minimum risk	390,572.50 m
X coordinate for maximum risk	181,472.50 m
Y coordinate for maximum risk	390,482.50 m
X Cell number for minimum Risk	118
Y Cell number for minimum Risk	104
X Cell number for maximum Risk	86
Y Cell number for maximum Risk	86

Overall Risk Integrals

Rate of death	4.63540E-007 /AvgeYear
Rate of death based on the aversion index	4.54869E-006 /AvgeYear
Risk Integral for land use planning	2.50611E-006 /AvgeYear
Individual Risk potential for loss of life	4.31934E-007 /AvgeYear
Societal Risk potential for loss of life	4.53320E-007 /AvgeYear

RISK SUMMARY DATA

Unique Audit Number: 1,154,281



Study Folder: Schutboomstraat

SAFETI NL 6.54

GR opslag - nacht

Calculated Results

Grid Data

Lower X Bound of significant risk grid	181,265.00	m
Upper X Bound of significant risk grid	181,675.00	m
Lower Y Bound of significant risk grid	390,275.00	m
Upper Y Bound of significant risk grid	390,625.00	m

Number of X cells	170	
Number of Y cells	170	
Cell Size	5.00	m
Lower X Bound of calculation area grid	181,045.00	m
Upper X Bound of calculation area grid	181,895.00	m
Lower Y Bound of calculation area grid	390,060.00	m
Upper Y Bound of calculation area grid	390,910.00	m

Minimum non zero Outdoor Risk on the grid	2.16493E-020	/AvgeYear
Maximum Outdoor Risk on the grid	3.21584E-005	/AvgeYear
X coordinate for minimum risk	181,272.50	m
Y coordinate for minimum risk	390,502.50	m
X coordinate for maximum risk	181,472.50	m
Y coordinate for maximum risk	390,482.50	m
X Cell number for minimum Risk	46	
Y Cell number for minimum Risk	89	
X Cell number for maximum Risk	86	
Y Cell number for maximum Risk	85	

Overall Risk Integrals

Rate of death	4.76811E-007	/AvgeYear
Rate of death based on the aversion index	4.65369E-006	/AvgeYear
Risk Integral for land use planning	2.56525E-006	/AvgeYear
Individual Risk potential for loss of life	4.41743E-007	/AvgeYear
Societal Risk potential for loss of life	4.65194E-007	/AvgeYear

RISK SUMMARY DATA

Unique Audit Number: 1,154,281



Study Folder: Schutboomstraat

SAFETI NL 6.54

GR verlading - 1.000m3/jaar - dag

Calculated Results

Grid Data

Lower X Bound of significant risk grid	181,153.00	m
Upper X Bound of significant risk grid	181,776.00	m
Lower Y Bound of significant risk grid	390,173.00	m
Upper Y Bound of significant risk grid	390,796.00	m

Number of X cells	187	
Number of Y cells	187	
Cell Size	7.00	m
Lower X Bound of calculation area grid	180,810.00	m
Upper X Bound of calculation area grid	182,119.00	m
Lower Y Bound of calculation area grid	389,830.00	m
Upper Y Bound of calculation area grid	391,139.00	m

Minimum non zero Outdoor Risk on the grid	2.02989E-011	/AvgeYear
Maximum Outdoor Risk on the grid	1.30795E-004	/AvgeYear
X coordinate for minimum risk	181,415.50	m
Y coordinate for minimum risk	390,176.50	m
X coordinate for maximum risk	181,464.50	m
Y coordinate for maximum risk	390,484.50	m
X Cell number for minimum Risk	87	
Y Cell number for minimum Risk	50	
X Cell number for maximum Risk	94	
Y Cell number for maximum Risk	94	

Overall Risk Integrals

Rate of death	1.18653E-006	/AvgeYear
Rate of death based on the aversion index	1.29678E-005	/AvgeYear
Risk Integral for land use planning	7.07714E-006	/AvgeYear
Individual Risk potential for loss of life	2.64861E-006	/AvgeYear
Societal Risk potential for loss of life	1.10317E-006	/AvgeYear

RISK SUMMARY DATA

Unique Audit Number: 1,154,281



Study Folder: Schutboomstraat

SAFETI NL 6.54

GR verlading - 1.000m3/jaar - nacht

Calculated Results

Grid Data

Lower X Bound of significant risk grid	181,153.00 m
Upper X Bound of significant risk grid	181,783.00 m
Lower Y Bound of significant risk grid	390,166.00 m
Upper Y Bound of significant risk grid	390,803.00 m

Number of X cells	185
Number of Y cells	185
Cell Size	7.00 m
Lower X Bound of calculation area grid	180,817.00 m
Upper X Bound of calculation area grid	182,112.00 m
Lower Y Bound of calculation area grid	389,837.00 m
Upper Y Bound of calculation area grid	391,132.00 m

Minimum non zero Outdoor Risk on the grid	2.02989E-011 /AvgeYear
Maximum Outdoor Risk on the grid	1.27272E-004 /AvgeYear
X coordinate for minimum risk	181,450.50 m
Y coordinate for minimum risk	390,169.50 m
X coordinate for maximum risk	181,464.50 m
Y coordinate for maximum risk	390,484.50 m
X Cell number for minimum Risk	91
Y Cell number for minimum Risk	48
X Cell number for maximum Risk	93
Y Cell number for maximum Risk	93

Overall Risk Integrals

Rate of death	1.19994E-006 /AvgeYear
Rate of death based on the aversion index	1.33199E-005 /AvgeYear
Risk Integral for land use planning	7.25993E-006 /AvgeYear
Individual Risk potential for loss of life	2.61695E-006 /AvgeYear
Societal Risk potential for loss of life	1.11270E-006 /AvgeYear

Bijlage 5.
Individual rrp

Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 1,283,948



Study Folder: Schutboomsestraat 14 Milheeze

SAFETI NL 6.54



Schutboomsestraat 14 Milheeze

De gegevens zijn afgeleid van de risicokaart. RM

Individual Risk Ranking Point Criteria

Results from the following Run Rows make up this report:

- PR opslag - dag
- PR opslag - nacht
- PR verlading - 100m3/jaar - dag
- PR verlading - 100m3/jaar - nacht
- GR opslag - dag
- GR opslag - nacht
- GR verlading - 100m3/jaar - dag
- GR verlading - 100m3/jaar - nacht

This report does not include results for risk ranking points which have zero risk associated with them, or which have been explicitly excluded by the program user. All coordinates in this report are absolute, not relative to the Location Offset.

Risk Ranking Point Set: Default Risk Ranking Point Set

Sorting method: By Risk
Sort criterion: By Frequency per year

Analysis of risk by weathers and directions:
Separate Analysis performed? No

Analysis of risk by model and location:
Separate Analysis performed? No

Analysis of risk for selected Risk Ranking Points:
Selected Points analysed? No

Indoor / Outdoor Individual Risk : Outdoor

Individual Risk Ranking Point Results

Column: 1

Risk Ranking Point: O1 (181503,390464 m)

Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
L.1 breuk losslang doorstroombegrenzer sluit	181,466.00	390,485.00	3.52810E-007	42.28	9.94391E-003
O.1 opslagvat - instantaan falen	181,471.00	390,482.00	2.07506E-007	24.87	1.03753E-001
B.4 BLEVE (warme) door brand vulgraad 33%	181,466.00	390,485.00	1.46000E-007	17.50	5.00000E-001
L.2 breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet	181,466.00	390,485.00	5.52534E-008	6.62	1.14160E-002
B.3 BLEVE (warme) door brand vulgraad 67%	181,466.00	390,485.00	1.74800E-008	2.09	5.00000E-001
B.2 BLEVE (warme) door brand vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	1.25400E-008	1.50	5.00000E-001
O.2 opslagvat - 10 minuten	181,471.00	390,482.00	8.50047E-009	1.02	4.25024E-003
B.5 BLEVE (koude) door beschadiging vulgraad 67%	181,466.00	390,473.00	7.60000E-009	0.91	5.00000E-001

Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 1,283,948



Study Folder: Schutboomsestraat 14 Milheeze

SAFETI NL 6.54

Risk Ranking Point: O1 (181503,390464 m)					
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
B.5 BLEVE (koude) door beschadiging vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	7.60000E-009	0.91	5.00000E-001
B.6 BLEVE (koude) door beschadiging vulgraad 33%	181,466.00	390,485.00	7.60000E-009	0.91	5.00000E-001
P.1 breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	181,466.00	390,473.00	7.49210E-009	0.90	7.49210E-002
B.1 BLEVE (warme) door brand tijdens verladen	181,466.00	390,485.00	2.90000E-009	0.35	5.00000E-001
P.2 breuk pomp doorstrombegrenzer sluit niet	181,466.00	390,485.00	9.46059E-010	0.11	6.95632E-002
T.1 tankauto instantaan vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	1.77145E-010	0.02	3.09694E-001
T.2 tankauto continu vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	2.23138E-011	0.00	3.90102E-002
TOTAL			8.34427E-007		
Risk Ranking Point: O2 (181548,390450 m)					
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
B.4 BLEVE (warme) door brand vulgraad 33%	181,466.00	390,485.00	1.46000E-007	46.85	5.00000E-001
O.1 opslagvat - instantaan falen	181,471.00	390,482.00	1.22399E-007	39.27	6.11994E-002
B.3 BLEVE (warme) door brand vulgraad 67%	181,466.00	390,485.00	1.74800E-008	5.61	5.00000E-001
B.2 BLEVE (warme) door brand vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	1.25400E-008	4.02	5.00000E-001
B.5 BLEVE (koude) door beschadiging vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	4.81583E-009	1.55	3.16831E-001
B.5 BLEVE (koude) door beschadiging vulgraad 67%	181,466.00	390,473.00	4.32378E-009	1.39	2.84459E-001
B.1 BLEVE (warme) door brand tijdens verladen	181,466.00	390,485.00	2.90000E-009	0.93	5.00000E-001
B.6 BLEVE (koude) door beschadiging vulgraad 33%	181,466.00	390,485.00	9.90192E-010	0.32	6.51442E-002
T.1 tankauto instantaan vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	1.55641E-010	0.05	2.72099E-001
P.1 breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	181,466.00	390,473.00	3.06365E-011	0.01	3.06365E-004
T.2 tankauto continu vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	2.11265E-011	0.01	3.69344E-002
P.2 breuk pomp doorstrombegrenzer sluit niet	181,466.00	390,485.00	5.22709E-012	0.00	3.84345E-004
TOTAL			3.11661E-007		
Risk Ranking Point: O3 (181405,390459 m)					
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
B.4 BLEVE (warme) door brand vulgraad 33%	181,466.00	390,485.00	1.46000E-007	43.83	5.00000E-001
O.1 opslagvat - instantaan falen	181,471.00	390,482.00	1.32563E-007	39.79	6.62813E-002

Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number:

1,283,948



Study Folder: Schutboomsestraat 14 Milheeze

SAFETI NL 6.54

Risk Ranking Point: O3 (181405,390459 m)					
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
B.3 BLEVE (warme) door brand vulgraad 67%	181,466.00	390,485.00	1.74800E-008	5.25	5.00000E-001
B.2 BLEVE (warme) door brand vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	1.25400E-008	3.76	5.00000E-001
B.5 BLEVE (koude) door beschadiging vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	7.60000E-009	2.28	5.00000E-001
B.5 BLEVE (koude) door beschadiging vulgraad 67%	181,466.00	390,473.00	7.60000E-009	2.28	5.00000E-001
B.6 BLEVE (koude) door beschadiging vulgraad 33%	181,466.00	390,485.00	3.57368E-009	1.07	2.35110E-001
B.1 BLEVE (warme) door brand tijdens verladen	181,466.00	390,485.00	2.90000E-009	0.87	5.00000E-001
P.1 breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	181,466.00	390,473.00	2.38505E-009	0.72	2.38505E-002
P.2 breuk pomp doorstroombegrenzer sluit niet	181,466.00	390,485.00	2.83570E-010	0.09	2.08507E-002
T.1 tankauto instantaan vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	1.61678E-010	0.05	2.82653E-001
T.2 tankauto continu vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	2.99378E-011	0.01	5.23388E-002
TOTAL			3.33117E-007		
Risk Ranking Point: Risk Ranking Point (181358,390440 m)					
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
B.4 BLEVE (warme) door brand vulgraad 33%	181,466.00	390,485.00	7.52107E-008	63.58	2.57571E-001
B.3 BLEVE (warme) door brand vulgraad 67%	181,466.00	390,485.00	1.74800E-008	14.78	5.00000E-001
B.2 BLEVE (warme) door brand vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	1.25400E-008	10.60	5.00000E-001
B.5 BLEVE (koude) door beschadiging vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	4.81583E-009	4.07	3.16831E-001
O.1 opslagvat - instantaan falen	181,471.00	390,482.00	3.39194E-009	2.87	1.69597E-003
B.1 BLEVE (warme) door brand tijdens verladen	181,466.00	390,485.00	2.90000E-009	2.45	5.00000E-001
B.5 BLEVE (koude) door beschadiging vulgraad 67%	181,466.00	390,473.00	1.66743E-009	1.41	1.09699E-001
T.1 tankauto instantaan vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	1.38070E-010	0.12	2.41381E-001
B.6 BLEVE (koude) door beschadiging vulgraad 33%	181,466.00	390,485.00	1.36773E-010	0.12	8.99825E-003
T.2 tankauto continu vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	1.21337E-011	0.01	2.12127E-002
TOTAL			1.18293E-007		

Bijlage 6.
Social rrp

Societal Risk Ranking Report

Study Folder: Schutboomsestraat 14 Milheeze

Unique Audit Number: 1,283,948

SAFETI NL 6.54



Schutboomsestraat 14 Milheeze

De gegevens zijn afgeleid van de risicokaart. RM

Societal Risk Ranking Criteria

Results from the following Run Rows make up this report:

- PR opslag - dag
- PR opslag - nacht
- PR verlading - 100m3/jaar - dag
- PR verlading - 100m3/jaar - nacht
- GR opslag - dag
- GR opslag - nacht
- GR verlading - 100m3/jaar - dag
- GR verlading - 100m3/jaar - nacht

All coordinates in this report are absolute, not relative to the Location Offset.

Sorting method: Alphabetically by model name
Max. fatalities for selected Rows: 23

Analysis of risk by weathers and directions:
Separate Analysis performed? No

Analysis of risk by model and location:
Separate Analysis performed? No

Aversion Index : 1.000000

Societal Risk Ranking Results

Column:	East m	North m	Risk Integral /AveYear	Risk Integral Percent	Average Outcome	Zero Deaths	0-1	1-10	All Frequencies are /AveYear 10-22.341
B.1 BLEVE (warme) door brand tijdens verladen	181,466.00	390,485.00	5.89212E-008	2.20	1.01588E+001	2.90000E-009	0.00000E+000	0.00000E+000	2.90000E-009
B.2 BLEVE (warme) door brand vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	2.54783E-007	9.51	1.01588E+001	1.25400E-008	0.00000E+000	0.00000E+000	1.25400E-008
B.3 BLEVE (warme) door brand vulgraad 67%									

Date: 3/13/2012

1 of 3

Time: 3:58:02PM

Societal Risk Ranking Report

Study Folder: Schutboomsestraat 14 Milheeze

Unique Audit Number: 1,283,948

SAFETI NL 6.54



Column:	1		Risk Integral /Avgc Year	Risk Integral Percent	Average Outcome	Zero Deaths	All Frequencies are /AvgcYear		
	East m	North m					0-1	1-10	10-22,341
	181,466.00	390,485.00	2.27355E-007	8.48	6.50329E+000	1.74800E-008	0.00000E+000	0.00000E+000	1.74800E-008
B.4 BLEVE (warme) door brand vulgraad 33%	181,466.00	390,485.00	1.36079E-006	50.77	4.66023E+000	1.46000E-007	0.00000E+000	1.46000E-007	0.00000E+000
B.5 BLEVE (koude) door beschadiging vulgraad 100%	181,466.00	390,485.00	3.94198E-008	1.47	2.59341E+000	7.60000E-009	0.00000E+000	7.60000E-009	0.00000E+000
B.5 BLEVE (koude) door beschadiging vulgraad 67%	181,466.00	390,473.00	2.33783E-008	0.87	1.53805E+000	7.60000E-009	0.00000E+000	7.60000E-009	0.00000E+000
B.6 BLEVE (koude) door beschadiging vulgraad 33%	181,466.00	390,485.00	5.18689E-009	0.19	3.41243E-001	7.60000E-009	7.60000E-009	0.00000E+000	0.00000E+000
L.1 breuk lossiang doorstroombegrenzer sluit	181,466.00	390,485.00	1.46084E-010	0.01	4.11736E-006	3.46820E-005	7.97966E-007	0.00000E+000	0.00000E+000
L.2 breuk lossiang doorstroombegrenzer sluit niet	181,466.00	390,485.00	3.29968E-010	0.01	6.81752E-005	4.67094E-006	1.69058E-007	0.00000E+000	0.00000E+000
L.3 lek lossiang	181,466.00	390,485.00	0.00000E+000	0.00	0.00000E+000	4.04000E-004	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000
O.1 opslagvat - instantaan falen	181,471.00	390,482.00	7.05891E-007	26.34	3.52945E-001	1.87814E-006	1.77602E-008	1.01410E-007	2.68528E-009
O.2 opslagvat - 10 minuten	181,471.00	390,482.00	0.00000E+000	0.00	0.00000E+000	2.00000E-006	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000
O.3 opslagvat - 10 mm gat	181,471.00	390,482.00	0.00000E+000	0.00	0.00000E+000	4.00000E-005	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000
O.4 vlocistofleiding - breuk	181,471.00	390,482.00	0.00000E+000	0.00	0.00000E+000	2.00000E-005	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000
O.5 vlocistofleiding - lek	181,471.00	390,482.00	0.00000E+000	0.00	0.00000E+000	6.00000E-005	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000
O.6 afleverleiding - breuk	181,471.00	390,482.00	0.00000E+000	0.00	0.00000E+000	1.50000E-004	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000
O.7 afleverleiding - lek	181,471.00	390,482.00	0.00000E+000	0.00	0.00000E+000	4.50000E-004	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000
P.1 breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	181,466.00	390,473.00	4.72859E-010	0.02	4.72859E-003	8.27290E-008	1.72710E-008	0.00000E+000	0.00000E+000

Date: 3/13/2012

2 of 3

Time: 3:58:02PM

Societal Risk Ranking Report

Study Folder: Schutboomsestraat 14 Milheeze

Unique Audit Number: 1,283,948

SAFETI NL 6.54

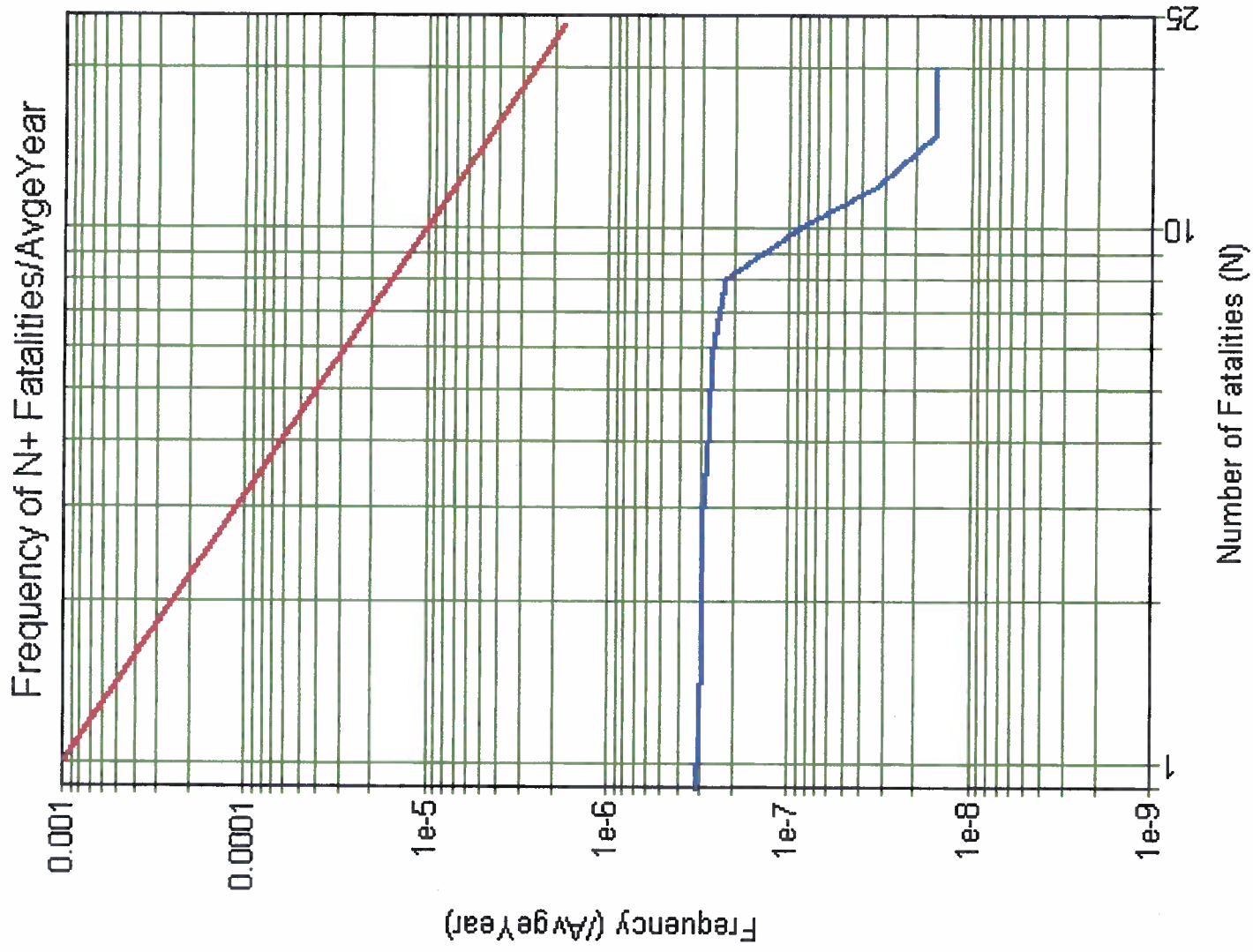


Column:	I	East		North	Risk Integral /AvgcYear	Risk Integral Percent	Average Outcome	Zero Deaths	All Frequencies are /AvgcYear			
		m	m						0-1	1-10	10-22,341	
P.2 breuk pomp doorstrombegrenzer sluit niet												
	181,466.00	390,485.00	5,01685E-010	0.02	3.68886E-002	1.06474E-008	2.78605E-009	1.66524E-010	0.00000E+000			
P.3 lek pomp												
	181,466.00	390,485.00	0.00000E+000	0.00	0.00000E+000	5.20000E-006	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000			
T.1 tankauto instantaan vulgraad 100%												
	181,466.00	390,485.00	2.71266E-009	0.10	4.74241E+000	4.06540E-010	1.44108E-011	1.55289E-011	1.35521E-010			
T.2 tankauto continu vulgraad 100%												
	181,466.00	390,485.00	2.43671E-010	0.01	4.25999E-001	3.93477E-010	8.80026E-011	9.05206E-011	0.00000E+000			
bleve propaantank												
	181,469.00	390,472.00	0.00000E+000	0.00	0.00000E+000	8.00000E-006	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000			
gasfles lek 10 min												
	181,469.00	390,472.00	0.00000E+000	0.00	0.00000E+000	3.20000E-005	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000			
gasfles propaan 3.3 mm gat												
	181,467.00	390,472.00	0.00000E+000	0.00	0.00000E+000	4.00000E-005	0.00000E+000	0.00000E+000	0.00000E+000			
TOTAL												
			2.68013E-006									

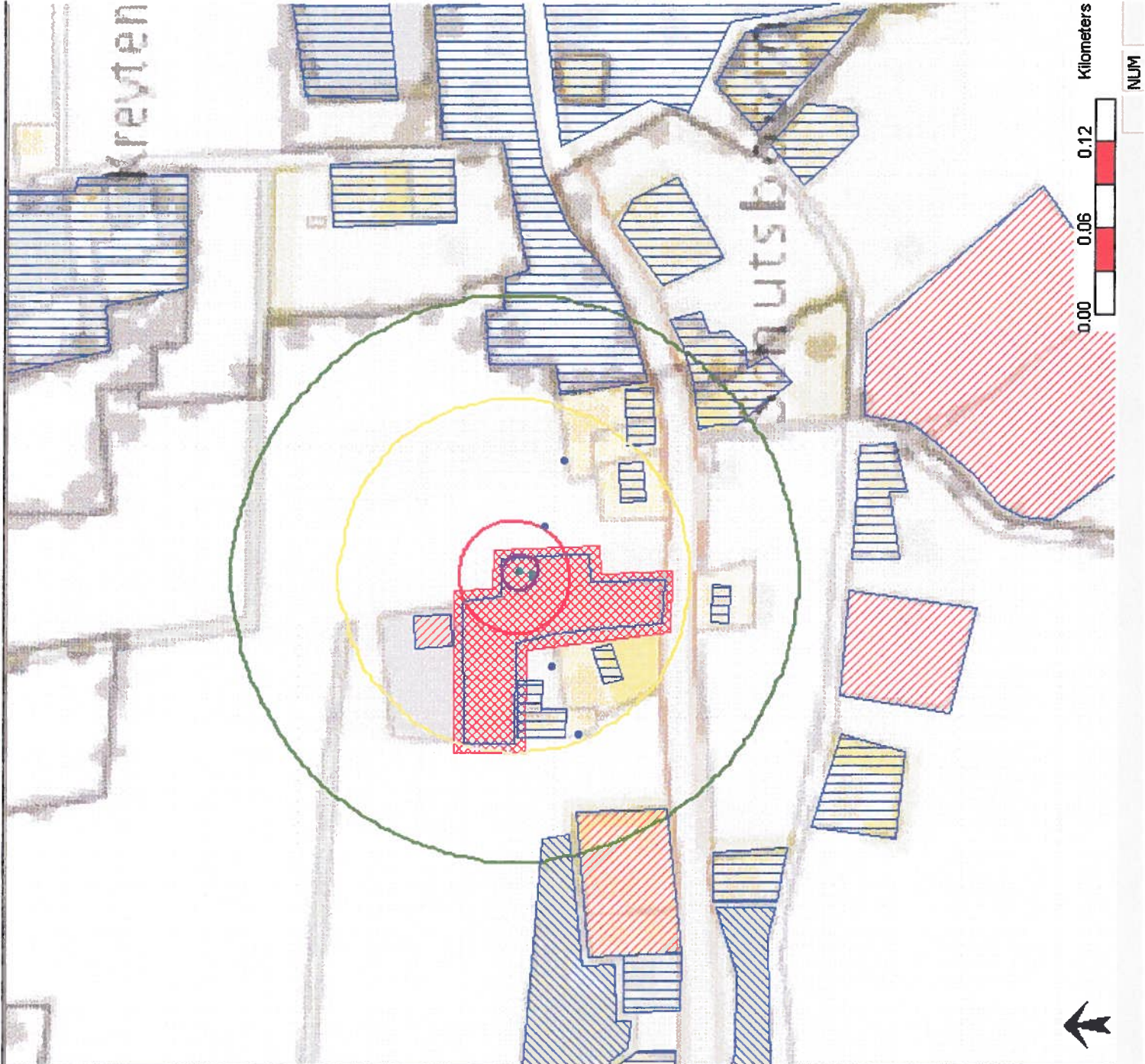
Bijlage 7.
Fn curves

Study Folder:
 Schutboomsestraat 14
 Milheeze
 Audit No: 1283948
 Risk Cut-off: 1.0000001e-009
 /AvgeYear

— Combination 1
 — Guide value



Bijlage 8.
Contouren plaatsgebonden risico's



Run Row Status

- Row GR opslag - dag - Up to Date
- Row GR opslag - nacht - Up to Date
- Row GR verlading - 100m3/jaar - dag - Up
- Row GR verlading - 100m3/jaar - nacht - L
- Row PR opslag - dag - Up to Date
- Row PR opslag - nacht - Up to Date
- Row PR verlading - 100m3/jaar - dag - Up
- Row PR verlading - 100m3/jaar - nacht - U

Individual Risk Contours

- Audit No: 1283948
- Factors: Combination 1
- Outdoor contours
- Run Row Selected: PR opslag - nacht
- Study Folder: Schutboomsestraat 14 Milhe

Risk Level

- 1e-005 /AvgYear
- 1e-006 /AvgYear
- 1e-007 /AvgYear
- 1e-008 /AvgYear

opslagtank

- Default Plant Boundary Set
- Default Risk Ranking Point Set
- Default Population Set

- [None]
- Industrial
- Other
- Rural

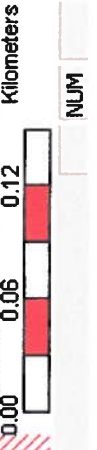
Default Ignition Set

- Schutboomstraat uitsnede bestemmingenkaart E

Full Screen
Close Full Screen

Display Order Groups

For Help, press F1



NUM

Run Row Status

- Row GR opslag - dag - Up to Date
- Row GR opslag - nacht - Up to Date
- Row GR verlading - 100m3/jaar - dag - Up
- Row GR verlading - 100m3/jaar - nacht - L
- Row PR opslag - dag - Up to Date
- Row PR opslag - nacht - Up to Date
- Row PR verlading - 100m3/jaar - dag - Up
- Row PR verlading - 100m3/jaar - nacht - U

Individual Risk Contours

Audit No: 1263948

Factors: Combination 1

Outdoor contours

Run Row Selected PR opslag - nacht

Study Folder: Schutboomsestraat 14 Milne

Risk Level

- 1e-005 /AvgYear
- 1e-006 /AvgYear
- 1e-007 /AvgYear
- 1e-008 /AvgYear

opslegtank

Default Plant Boundary Set

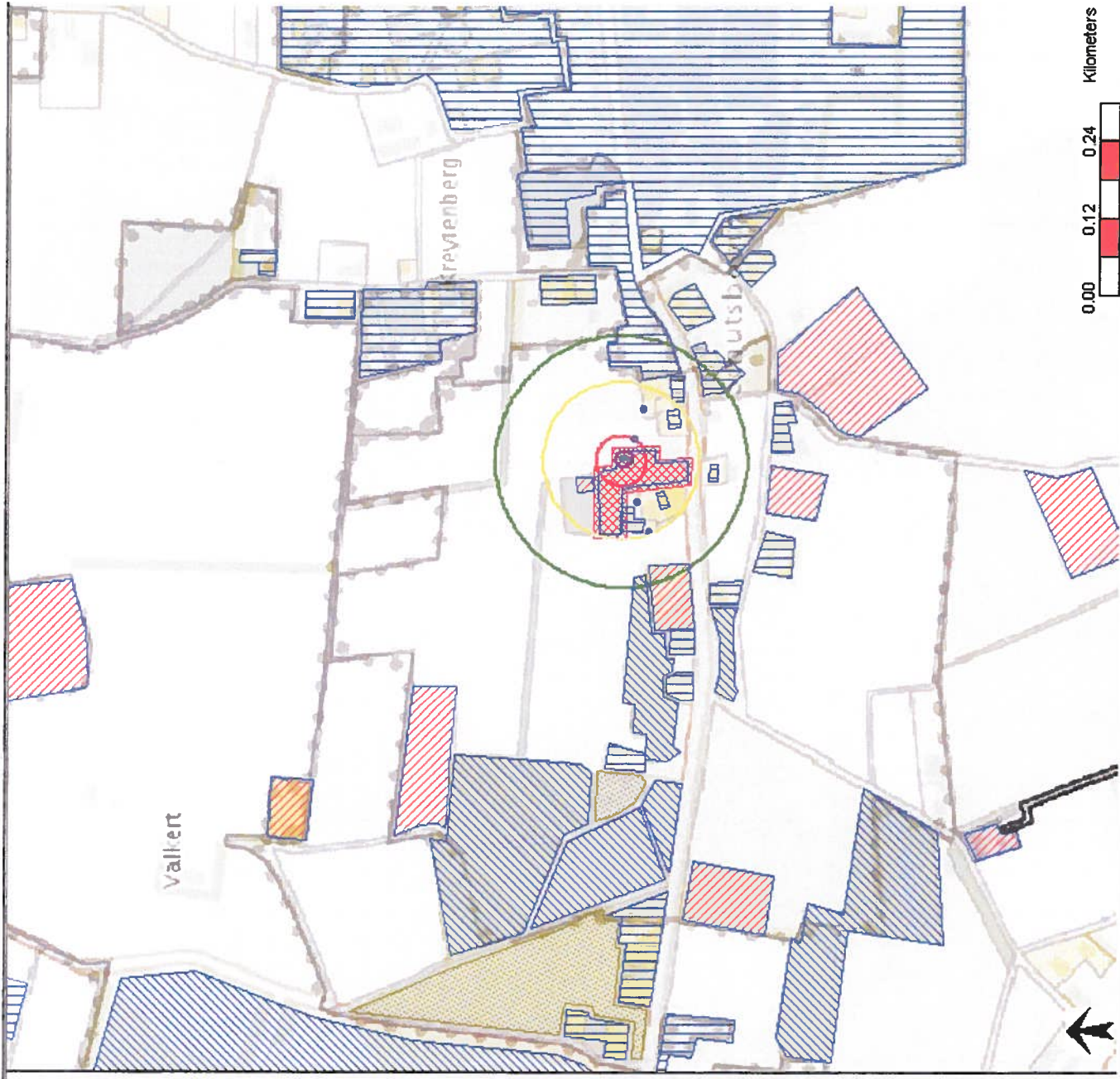
Default Risk Ranking Point Set

Default Population Set

- [None]
- Industrial
- Other
- Rural

Default Ignition Set

Schutboomstraat uitsnede bestemmingenkaart 1



Abs: 181087.23 m, 390941.92 m Rel: 181087.23 m, 390941.92 m Feature: Schutboomstraat uitsnede bestemmingenkaart 500m Type: Raster Image

Full Screen

Close Full Screen

Display Order

Groups

NUM

Bijlage 9.
Hazardzones



Schutboomsestraat 14 Milheeze (RunRow PR veldgegevens zijn afgeleid van de risicokaart. RM

Scenario's BLEVE propaan tankauto als gev

B.1 BLEVE (warme) door brand tijdens ve

Base Case

Data



Weather: Eindhoven, nacht Eindhoven - D 1.5m/s

Speed: 1.50 m/s

Stability: D

\Schutboomsestraat 14 Milheeze\Scenario's BLEVE propaan tankauto als gevolg van externe invloeden\B.1 BLEVE (v

Flammable Results (For toxic results, please see the Indoor and Outdoor Toxic Reports)

Release Type	Instantaneous
Time When Pool is Left	s
Route Number	0
Instantaneous Results Present:	No
Continuous Results Present:	No
Fireball Results Present:	Yes
Immediate Pool Fire Results Present:	No
Early Pool Fire Results Present:	No
Late Pool Fire Results Present:	No
Early Explosion Radius 1	m
Early Explosion Radius 2	m
Early Explosion Mass	26,700.00 kg
Immediate Flash Fire Radius	m
Immediate Flash Fire Location	m
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse Type:	
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse A	m
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse B	m
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse D	m
Method for Immediate Ignition Probability	Use event trees
Immediate Ignition Probability	
Probability of Non-ignition	
Handling of BLEVE risk (mounded tanks)	Risk for Fireballs is included

Lethality Ellipses

FireballEllipses

Lethality	Ellipse A m	Ellipse B m	Ellipse D
1.00006E-002	312.40	312.40	0.00
5.84485E-002	271.46	271.45	0.00
2.09102E-001	232.85	232.85	0.00
4.79604E-001	195.89	195.89	0.00
1.00000E+000	159.61	159.61	0.00

Flammable Hazard Zones

Unique Audit Number: 1,283,948



Study Folder: Schutboomsestraat 14 Milheeze (RunRow PR

SAFETI NL 6.54



Weather: Eindhoven, nacht\Eindhoven - D 5.0m/s

Speed: 5.00 m/s

Stability: D

\Schutboomsestraat 14 Milheeze\Scenario's BLEVE propaan tankauto als gevolg van externe invloeden\B.1 BLEVE (v

Flammable Results (For toxic results, please see the Indoor and Outdoor Toxic Reports)

Release Type	Instantaneous
Time When Pool is Left	s
Route Number	0
Instantaneous Results Present:	No
Continuous Results Present:	No
Fireball Results Present:	Yes
Immediate Pool Fire Results Present:	No
Early Pool Fire Results Present:	No
Late Pool Fire Results Present:	No
Early Explosion Radius 1	m
Early Explosion Radius 2	m
Early Explosion Mass	26,700.00 kg
Immediate Flash Fire Radius	m
Immediate Flash Fire Location	m
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse Type:	
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse A	m
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse B	m
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse D	m
Method for Immediate Ignition Probability	Use event trees
Immediate Ignition Probability	
Probability of Non-ignition	
Handling of BLEVE risk (mounded tanks)	Risk for Fireballs is included

Lethality Ellipses

Fireball Ellipses

Lethality	Ellipse A m	Ellipse B m	Ellipse D
1.00006E-002	312.40	312.40	0.00
5.84485E-002	271.46	271.45	0.00
2.09102E-001	232.85	232.85	0.00
4.79604E-001	195.89	195.89	0.00
1.00000E+000	159.61	159.61	0.00

Flammable Hazard Zones

Unique Audit Number: 1,283,948



Study Folder: Schutboomsestraat 14 Milheeze (RunRow PR

SAFETI NL 6.54



Weather: Eindhoven, nacht\Eindhoven - D 9.0m/s

Speed: 9.00 m/s

Stability: D

\Schutboomsestraat 14 Milheeze\Scenario's BLEVE propaan tankauto als gevolg van externe invloeden\B.1 BLEVE (v

Flammable Results (For toxic results, please see the Indoor and Outdoor Toxic Reports)

Release Type	Instantaneous
Time When Pool is Left	s
Route Number	0
Instantaneous Results Present:	No
Continuous Results Present:	No
Fireball Results Present:	Yes
Immediate Pool Fire Results Present:	No
Early Pool Fire Results Present:	No
Late Pool Fire Results Present:	No
Early Explosion Radius 1	m
Early Explosion Radius 2	m
Early Explosion Mass	26,700.00 kg
Immediate Flash Fire Radius	m
Immediate Flash Fire Location	m
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse Type:	
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse A	m
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse B	m
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse D	m
Method for Immediate Ignition Probability	Use event trees
Immediate Ignition Probability	
Probability of Non-ignition	
Handling of BLEVE risk (mounded tanks)	Risk for Fireballs is included

Lethality Ellipses

FireballEllipses

Lethality	Ellipse A m	Ellipse B m	Ellipse D
1.00006E-002	312.40	312.40	0.00
5.84485E-002	271.46	271.45	0.00
2.09102E-001	232.85	232.85	0.00
4.79604E-001	195.89	195.89	0.00
1.00000E+000	159.61	159.61	0.00

Flammable Hazard Zones

Unique Audit Number: 1,283,948



Study Folder: Schutboomsestraat 14 Milheeze (RunRow PR

SAFETI NL 6.54



Weather: Eindhoven, nacht\Eindhoven - E 5m/s

Speed: 5.00 m/s

Stability: E

\Schutboomsestraat 14 Milheeze\Scenario's BLEVE propaan tankauto als gevolg van externe invloeden\B.1 BLEVE (v

Flammable Results (For toxic results, please see the Indoor and Outdoor Toxic Reports)

Release Type	Instantaneous
Time When Pool is Left	s
Route Number	0
Instantaneous Results Present:	No
Continuous Results Present:	No
Fireball Results Present:	Yes
Immediate Pool Fire Results Present:	No
Early Pool Fire Results Present:	No
Late Pool Fire Results Present:	No
Early Explosion Radius 1	m
Early Explosion Radius 2	m
Early Explosion Mass	26,700.00 kg
Immediate Flash Fire Radius	m
Immediate Flash Fire Location	m
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse Type:	
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse A	m
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse B	m
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse D	m
Method for Immediate Ignition Probability	Use event trees
Immediate Ignition Probability	
Probability of Non-ignition	
Handling of BLEVE risk (mounded tanks)	Risk for Fireballs is included

Lethality Ellipses

Fireball Ellipses

Lethality	Ellipse A m	Ellipse B m	Ellipse D
1.00006E-002	312.40	312.40	0.00
5.84485E-002	271.46	271.45	0.00
2.09102E-001	232.85	232.85	0.00
4.79604E-001	195.89	195.89	0.00
1.00000E+000	159.61	159.61	0.00

Flammable Hazard Zones

Unique Audit Number: 1,283,948



Study Folder: Schutboomsestraat 14 Milheeze (RunRow PR

SAFETI NL 6.54



Weather: Eindhoven, nacht/Eindhoven - F 1.5m/s

Speed: 1.50 m/s

Stability: F

\Schutboomsestraat 14 Milheeze\Scenario's BLEVE propaan tankauto als gevolg van externe invloeden\B.1 BLEVE (v

Flammable Results (For toxic results, please see the Indoor and Outdoor Toxic Reports)

Release Type	Instantaneous
Time When Pool is Left	s
Route Number	0
Instantaneous Results Present:	No
Continuous Results Present:	No
Fireball Results Present:	Yes
Immediate Pool Fire Results Present:	No
Early Pool Fire Results Present:	No
Late Pool Fire Results Present:	No
Early Explosion Radius 1	m
Early Explosion Radius 2	m
Early Explosion Mass	26,700.00 kg
Immediate Flash Fire Radius	m
Immediate Flash Fire Location	m
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse Type:	
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse A	m
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse B	m
Immediate Continuous Flash Fire Ellipse D	m
Method for Immediate Ignition Probability	Use event trees
Immediate Ignition Probability	
Probability of Non-ignition	
Handling of BLEVE risk (mounded tanks)	Risk for Fireballs is included

Lethality Ellipses

FireballEllipses

Lethality	Ellipse A m	Ellipse B m	Ellipse D
1.00006E-002	312.40	312.40	0.00
5.84485E-002	271.46	271.45	0.00
2.09102E-001	232.85	232.85	0.00
4.79604E-001	195.89	195.89	0.00
1.00000E+000	159.61	159.61	0.00

Bijlage 10.

Modelering gascilinders uit Handleiding BEVI (concept versie 1.4)

Modellerings gascilinders uit Handleiding Risicoberekeningen BEVI concept versie 1.4

Datum: 18 januari 2008
Uitvoerder: Centrum Externe Veiligheid (cev@rivm.nl)

Gascilinders zijn verwijderd uit de nieuwe Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.0 omdat het een aparte categorie is geworden. Er zijn geen risicotecnische redenen geweest voor deze wijziging. Tot het moment van uitkomen van een nieuwe versie van de Handleiding kunt u de modellering zoals beschreven in conceptversie 1.4 van 2 juli 2007 gebruiken. Hoofdstuk 3.11: Gascilinder en de Toelichting uit de Handleiding Risicoberekeningen Bevi conceptversie 1.4 worden tot die tijd op deze wijze beschikbaar gesteld via het Milieuportaal van het RIVM.

3.11 Gascilinder

3.11.1 Definitie

Onder gascilinders worden naadloze verplaatsbare drukhouders verstaan met een waterinhoud van minder dan 150 liter. Gascontainers met een waterinhoud groter dan 150 liter worden beschouwd als drukvaten. Gaspatronen (UN 2037) en spuitbussen (UN 1950) vallen ook niet onder deze definitie.

3.11.2 Kenmerken

Gascilinders worden gebruikt voor opslag en transport van samengeperste gassen, vloeibaar gemaakte gassen en opgeloste gassen. Naast enkelvoudige gascilinders, worden ook cilinderpakketten toegepast. In cilinderpakketten staan de gascilinders door middel van leidingen in open verbinding met elkaar.

3.11.3 Scenario's

De scenario's en faalfrequenties voor een gascilinder gelden voor opslag- en opstelplaatsen voor gascilinders en cilinderpakketten – zowel uitpandige als inpandige opslag – inclusief de aan- en afvoer van de gascilinders en cilinderpakketten. Omdat het vullen van gascilinders – vanuit het oogpunt van externe veiligheid – geen extra risicobron vormt, zijn deze scenario's ook van toepasbaar voor gascilinders bij vulstations. De scenario's en faalfrequenties voor een gascilinder zijn gegeven in Tabel 1 en Tabel 2.

Tabel 1 Scenario's voor een gascilinder

	Frequentie (per jaar)
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van de gascilinder	5×10^{-7}
2. Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 3,3 mm	5×10^{-7}
3. Brand in de omgeving van de gascilinder	Zie tabel 2

Tabel 2 Scenario's voor brand in een opslag

Scenario's	Frequentie (per jaar)	%falen van cilinders in opslag	simultaan falen?
Buitenopslag PLASBRAND: Brandbare vloeistoffen aanwezig nabij de gascilinders (< 10 meter)	1×10^{-5}	50%	Ja
GEVELBRAND: gascilinders opgesteld tegen een gebouw met brandbare stoffen	1×10^{-5}	10%	Nee
BRAND OVERIG: grote hoeveelheid brandbare materialen aanwezig nabij de gascilinders	1×10^{-5}	10%	Nee
in pandige opslag BRAND	1×10^{-5}	50%	Nee

Aandachtspunten:

1. De scenario's zijn bedoeld voor de (grootschalige) opslag van gascilinders en niet voor enkele losse gascilinders bij bedrijven
2. Voor een cilinderpakket met N gascilinders dient alleen het scenario 'instantaan falen' meegenomen te worden met een faalfrequentie gelijk aan $N \times 5 \times 10^{-7}$ per jaar. Bij het instantaan falen van één gascilinder zal de gehele inhoud van het cilinderpakket vrijkomen. De uitstroming kan worden beschouwd als het instantaan falen van de eerste cilinder, waarna de inhoud van de overige $N - 1$ cilinders door middel van een 5 mm gat uitstroomt. Het instantaan falen van het gehele cilinderpakket wordt niet aannemelijk geacht.
3. Tegenwoordig zijn er kunststof cilinders met propaan en butaan verkrijgbaar. Testen hebben aangetoond dat het scenario instantaan falen bij deze cilinders niet aannemelijk is. In geval van brand smelt de kunststof en komt de propaan of butaan min of meer gecontroleerd vrij (door de minuscule openingen tussen de koolstofvezels). In plaats van een BLEVE dient dit verschijnsel als een plasbrand van propaan of butaan te worden gemodelleerd.
In geval van brand in een opslag met kunststof cilinders zullen alle aanwezige cilinders 'uitbranden' (en dus niet instantaan falen), hetgeen kan worden gemodelleerd als een plasbrand van propaan of butaan ter grootte van de opslag met kunststof cilinders.
4. Het is niet aannemelijk dat langdurige brand uitbreekt in een opslag- en opstelplaats voor gascilinders ten gevolge van het falen van een cilinder met brandbaar gas. Daarvoor is de inhoud van een gascilinder namelijk te klein. Wel kan een brand uitbreken door de aanwezigheid van brandbare (vloei)stoffen in de directe nabijheid van de opslaglocatie, waardoor gascilinders worden aangestraald (of midden in een plasbrand komen te staan). Pas bij een langdurige brand zal een deel van de opgeslagen cilinders kunnen falen. Het meenemen van het brandscenario is dus afhankelijk van locatiespecifieke omstandigheden. In veel gevallen kan dit scenario worden uitgesloten.
 - a Wanneer er geen brandbare vloeistoffen en vaste stoffen in de nabijheid van een gascilindersopslag aanwezig zijn, worden de scenario "plasbrand" en "brand overig" niet aannemelijk geacht.
 - b Voor scenario "gevelbrand" geldt dat het betreffende gebouw volgens de PGS 15 richtlijn in ieder geval 60 minuten brandwerend dient te zijn uitgevoerd. Desondanks is een gevelbrand niet volledig uit te sluiten.

- c Scenario “brand in een in pandige opslag” tenslotte wordt niet aannemelijk geacht indien de constructie van de betreffende opslagruimte van onbrandbaar materiaal is vervaardigd en er geen brandbare vloeistoffen en vaste stoffen in zowel dezelfde ruimte als in aangrenzende ruimten zijn opgeslagen. De effecten van een in pandige opslag worden gemodelleerd als buiten zijnde.
- d Indien brandbare vloeistoffen in de nabijheid van gascilinders aanwezig zijn, kan een plasbrand ontstaan waarbij simultaan falen van meerdere gascilinders niet is uit te sluiten. Bij opslagen van cilinders met brandbare (tot vloeistof verdichte) gassen resulteert dit in gecumuleerde warmtestraling, hetgeen tot grotere effectafstanden zal leiden. Bij de overige gassen heeft het simultaan falen geen extra effecten tot gevolg (zie ook aandachtspunt 4).

Indien brand niet kan worden uitgesloten, moet de kans op brand van 1×10^{-5} per jaar voor elke opslag afzonderlijk toegepast worden.

5. In geval van brand rond de gascilinders komt de cilinderinhoud instantaan vrij. Wanneer het een plasbrand betreft, is het simultaan falen van meerdere cilinders tegelijk niet uit te sluiten. Bij brandbare (tot vloeistof verdichte) gassen leidt dit tot gecumuleerde warmtestraling en grotere effecten. Het simultaan falen van tot vloeistof verdichte brandbare gassen wordt gemodelleerd als een BLEVE waarvan de massa gelijk is aan die van 5% van de falende cilinders, met een maximum van 10 stuks. In overige gevallen wordt de BLEVE gemodelleerd als de BLEVE van de grootste gascilinder.
6. Het aantal falende cilinders in een buitenopslag is in het geval van een plasbrand 50% van het aantal cilinders in de opslag. Bij de overige brandscenario's kan 10% worden aangehouden. Dit geldt voor alle locaties waar cilinders zijn opgeslagen en langdurige brand kan optreden. Bij een brand in een binnenopslag bedraagt het aantal falende cilinders in alle gevallen 50% van het aantal cilinders in de opslag.

3.11.4 Voorbeeld berekening

Op een inrichting worden de volgende aantallen cilinders opgeslagen:

- 200 cilinders propaan à 112 liter (± 50 kg)
- 10 cilinders ammoniak à 79 liter (± 40 kg)
- 500 cilinders stikstof à 50 liter (± 12 kg, 200 bar),
- één cilinderpakket bestaande uit 16 cilinders stikstof (16×12 kg, 200 bar)

In Tabel 3 en Tabel 4 zijn de relevante ongevalsscenario's met bijbehorende faalkans en effectafstand weergegeven.

Tabel 3 Ongevalsescenario's m.b.t. 'losse' propaan, ammoniak en stikstof gascilinders (voorbeeld)

	Scenario	Frequentie (per jaar)	Effectafstand 1% letaliteit
Propaan			
Instantaan, directe ontsteking	BLEVE	$200 \times 20\% \times 5 \times 10^{-7}$	10 m
Instantaan, vertraagde ontsteking ^a	Flash fire	$200 \times 80\% \times 5 \times 10^{-7}$	10 – 30 m
Lekkage 3,3 mm gat	Fakkel, 10 kW/m ²	$200 \times 5 \times 10^{-7}$	0 – 10 m
Instantaan – fysische explosie	Explosie	$200 \times 5 \times 10^{-7}$	n.v.t. ^b
Ammoniak			
Instantaan	Tox. wolk	$10 \times 5 \times 10^{-7}$	10 m
Lekkage 3,3 mm gat	Tox. wolk	$10 \times 5 \times 10^{-7}$	10 – 30 m
Instantaan – fysische explosie	Explosie	$10 \times 5 \times 10^{-7}$	n.v.t. ^b
Stikstof			
Instantaan – fysische explosie	Explosie	$500 \times 5 \times 10^{-7}$	n.v.t. ^b

Tabel 4 Ongevalsescenario's m.b.t. cilinderpakket (voorbeeld)

Cilinderpakket	Scenario	Frequentie (per jaar)	Effectafstand 1% letaliteit
Instantaan falen – fysische explosie 1 cilinder + uitstroming inhoud 15 cilinders	Explosie	$16 \times 5 \times 10^{-7}$	n.v.t. (b)

- a Bij de berekening van het plaatsgebonden risico dient er volgens het Paarse Boek van uit te worden gegaan dat iedere gaswolk ontsteekt ('vrije veld'-methode). De variatie in afstand wordt bepaald door de weerklasse.
- b De effecten van een fysische explosie zijn beperkt en worden niet meegenomen.

Indien het scenario 'gevelbrand' (zie table 2) bij een opslagplaats met propaancilinders mogelijk wordt geacht, dient het scenario eveneens te worden meegenomen (uitgaande van één opslaglocatie binnen de inrichting), zie Tabel 5.

Tabel 5 Ongevalsescenario's m.b.t. brand (voorbeeld)

Propaan ^c	Scenario	Frequentie (per jaar)	Effectafstand 1% letaliteit
Brand (10% van de gascilinders faalt)	BLEVE	1×10^{-5}	10 m

- c Ook 10% van de gascilinders met ammoniak en stikstof zullen instantaan falen

3.17 Verantwoording

Gascilinder

In het Paarse Boek (PGS 3) was geen methode beschreven voor het uitvoeren van een QRA voor een opslag met gascilinders (flessen). Er is daarom een richtlijn opgesteld voor opslag- en opstelplaatsen van gascilinders. Hiertoe zijn QRA's van verschillende adviesbureaus bestudeerd, heeft een bedrijfsbezoek plaatsgevonden en heeft afstemming plaatsgevonden met twee adviesbureaus en de PGS 15 werkgroep gascilinders, welke betrokken is bij de herziening van de PGS 15 richtlijn. In deze werkgroep zijn onder andere de branchevereniging voor industriële gassen (VFIG), de Vereniging Vloeibaar Gas en de FME vertegenwoordigd.

Uitgangspunten

De richtlijn heeft betrekking op opslag- en opstelplaatsen voor gascilinders - zowel buiten- als in pandige opslag - inclusief de aan- en afvoer van de cilinders. Omdat het vullen van gascilinders - vanuit het oogpunt van externe veiligheid - geen extra risicobron vormt^a, is de richtlijn ook voor gascilinders bij vulstations van toepassing.

De richtlijn geldt niet voor de opslag van spuitbussen. Deze vormen namelijk geen extern veiligheidsrisico. Ook voor gascontainers met een (water)inhoud groter dan 150 liter^b en activiteiten met betrekking tot de opslag, aan- en afvoer van gas in bulkhoeveelheden is de richtlijn niet van toepassing. Hiervoor kunnen de scenario's met betrekking tot druk/procesvaten uit het Paarse Boek worden gehanteerd.

Aan de richtlijn ligt geen wetenschappelijke studie ten grondslag. De richtlijn is het resultaat van een pragmatische aanpak om tot een uniformere werkwijze te komen bij het in kaart brengen van de risico's van opslagplaatsen van gascilinders.

Falen van een enkele gascilinder of een cilinderpakket

In het Paarse Boek wordt melding gemaakt van een faalkans van 1×10^{-6} per gascilinder per jaar. Er wordt geen nader onderscheid gemaakt naar deelactiviteiten zoals aanvoer, vullen, intern transport, opslag en afvoer. Omdat veel faaloorzaken tot zowel een explosie als lekkage kunnen leiden, wordt volgens een studie waarnaar AMINAL in het Handboek kanscijfers refereert aanbevolen de uitstroming in 50% van de gevallen als instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van de gascilinder te modelleren en de andere 50% als uitstroming uit een 3,3 mm gat.

In cilinderpakketten staan de gascilinders door middel van leidingen in open verbinding met elkaar. Voor een cilinderpakket met N gascilinders dient een faalkans van $N \times 10^{-6}$ per jaar te worden gehanteerd. Bij het falen van één gascilinder zal de gehele inhoud van het cilinderpakket vrijkomen. Opnieuw zal ook hier zowel instantane als continue uitstroming van de cilinderinhoud van de eerste gascilinder kunnen plaats vinden. Gemakshalve wordt echter gekozen voor de volgende modellering: Instantaan falen van de eerste cilinder, waarna de inhoud van de overige $N - 1$ cilinders door middel van een 5 mm gat uitstroomt. Het instantaan falen van het gehele cilinderpakket wordt niet aannemelijk geacht.

^a Hoewel de risico's tijdens het vullen groter zijn dan bij de opslag (vanwege het eventueel ontsnappen van kleine hoeveelheden gas tijdens het vullen), wordt in het Paarse Boek geen onderscheid gemaakt in faalkansen voor gasflessen tijdens het vullen ervan en in opslagplaatsen. De aanvoerleidingen vanuit de reservoirs vormen vanwege de geringe afmeting nauwelijks een extra risico. Explosiegevaar bij brandbare gassen in slecht geventileerde ruimten veroorzaken nagenoeg geen effecten buiten de terreingrens.

^b In het besluit opslag propaan milieubeheer wordt voor gasflessen een grens van 150 liter aangehouden. Daarboven is het geen gasfles (cilinder), maar een gastank [PGS 15 - begrippenlijst].

In Tabel 6 is een overzicht gegeven van de te modelleren effecten bij een ongeval met een gascilinder.

Tabel 6 Te modelleren effecten

Soort gas	Inert / oxiderend		Brandbaar		Toxisch	
	Instantaan falen	Lekkage	Instantaan falen	Lekkage	Instantaan falen	Lekkage
Faalkans	$5 \times 10^{-7}/\text{jr}$	$5 \times 10^{-7}/\text{jr}$	$5 \times 10^{-7}/\text{jr}$	$5 \times 10^{-7}/\text{jr}$	$5 \times 10^{-7}/\text{jr}$	$5 \times 10^{-7}/\text{jr}$
Fysische explosie	+	--	+	--	+	--
Fragmentatie	+	--	+	--	+	--
Fakkelt	--	--	--	+	--	--
Flash fire (gaswolkexplosie)	--	--	+	--	--	--
BLEVE	--	--	+	--	--	--
Toxische wolk	--	--	--	--	+	+

Opmerkingen:

1. Voor brandbare gassen dienen de in het Paarse Boek genoemde effecten te worden meegenomen. Een flash fire (wolkbrand) kan worden gemodelleerd als de footprint van LFL contour (LFL: lower flammable limit). Binnen deze contour bedraagt de letaliteit 100%, daarbuiten overlijdt niemand. De effecten van een gaswolkexplosie worden niet meegenomen door de geringe inhoud van een gascilinder.
2. Fragmentatie begint pas een rol van betekenis te spelen bij buitenopslagen vanaf 1100 gascilinders, tenminste indien één van de verderop genoemde brandscenario's mogelijk is^c. Bij kleinere opslagen hoeft geen rekening te worden gehouden met fragmentatie.
3. Voor fysische explosies van gascilinders met (tot vloeistof verdichte) gassen wordt aangenomen dat geen letaal letsel optreedt.
4. Tegenwoordig zijn er kunststof cilinders met LPG verkrijgbaar. Testen hebben aangetoond dat het scenario instantaan falen bij deze cilinders niet aannemelijk is. In geval van brand smelt de kunststof en komt de LPG min of meer gecontroleerd vrij (door de minuscule openingen tussen de koolstofvezels). In plaats van een BLEVE dient dit verschijnsel als een LPG plasbrand worden gemodelleerd.

De kans op directe ontsteking bedraagt voor 'reactieve' gassen 20%. Voor minder reactieve gassen geldt een ontstekingskans van 2%.

Falen van meerdere gascilinders ten gevolge van brand

Het is niet aannemelijk dat langdurige brand uitbreekt in een opslag- en opstelplaats voor gascilinders ten gevolge van het falen van een cilinder met brandbaar gas. Daarvoor is de inhoud van een gascilinder namelijk te klein. Wel kan een brand uitbreken door de aanwezigheid van brandbare (vloeistof)stoffen in de directe nabijheid van de opslaglocatie, waardoor gascilinders worden aangestraald (of eventueel zelfs midden in een plasbrand komen te staan). Pas bij een langdurige brand zal een deel van de opgeslagen cilinders kunnen falen. Het meenemen van een dergelijk scenario in een QRA is dus afhankelijk van locatie specifieke omstandigheden. In veel gevallen kan dit brandscenario worden uitgesloten.

Hoewel achtergrondinformatie ontbreekt, wordt voor brand binnen een inrichting een frequentie van 1×10^{-3} per jaar gehanteerd, waarbij wordt aangenomen dat 1 op de 100 branden escaleert tot een grote langdurige brand: 1×10^{-5} per jaar per inrichting. In de rekenmethode wordt de faalkans van 1×10^{-5} per jaar verdeeld over de geïsoleerd liggende opslagen.

^c Hierbij is uitgegaan van een brandkans van 1×10^{-5} /jaar en dat 50% van de gasflessen faalt.

In Tabel 7 is een overzicht gegeven van mogelijke brandscenario's voor buiten- en in pandige opslagen met (stalen) gascilinders:

Tabel 7 Scenario's voor brand in een opslag

Scenario's	Frequentie per jaar	% falen van cilinders in de opslag	simultaan falen?
Buitenopslag			
PLASBRAND: Brandbare vloeistoffen aanwezig nabij de gascilinders (< 10 meter) ^a	1×10^{-5}	50%	Ja ^d
GEVELBRAND: gascilinders opgesteld tegen een gebouw met brandbare stoffen ^b	1×10^{-5}	10%	nee
BRAND OVERIG: grote hoeveelheid brandbare materialen aanwezig nabij de gascilinders ^a	1×10^{-5}	10%	nee
in pandige opslag			
BRAND ^c	1×10^{-5}	50%	nee

Opmerkingen:

- Wanneer er geen brandbare vloeistoffen en vaste stoffen in de nabijheid van een gascilindersopslag aanwezig zijn, worden de scenario "plasbrand" en "brand overig" niet aannemelijk geacht.
- Voor scenario "gevelbrand" geldt dat het betreffende gebouw volgens de PGS 15 richtlijn in ieder geval 60 minuten brandwerend dient te zijn uitgevoerd. Desondanks is een gevelbrand niet volledig uit te sluiten.
- Scenario "brand in een in pandige opslag" tenslotte wordt niet aannemelijk geacht indien de constructie van de betreffende opslagruimte van onbrandbaar materiaal is vervaardigd en er geen brandbare vloeistoffen en vaste stoffen in zowel dezelfde ruimte als in aangrenzende ruimten zijn opgeslagen. De effecten van een in pandige opslag worden gemodelleerd als buiten zijnde.
- Indien brandbare vloeistoffen in de nabijheid van gascilinders aanwezig zijn, kan een plasbrand ontstaan waarbij simultaan falen van meerdere gascilinders niet is uit te sluiten. Bij opslagen van cilinders met brandbare (tot vloeistof verdichte) gasen resulteert dit in gecumuleerde warmtestraling, hetgeen tot grotere effectafstanden zal leiden. Bij de overige gasen heeft het simultaan falen geen extra effecten tot gevolg.

In geval van brand komt de cilinderinhoud instantaan vrij. Wanneer het om een plasbrand gaat, is het simultaan falen van meerdere cilinders tegelijk niet uit te sluiten. Bij brandbare (tot vloeistof verdichte) gasen leidt dit in gecumuleerde warmtestraling en grotere effecten. Het simultaan falen van tot vloeistof verdichte brandbare gasen wordt gemodelleerd als een BLEVE waarvan de massa gelijk is aan die van 5% van de falende cilinders, met een maximum van 10 stuks. Bij het gelijktijdig falen van meer dan 10 cilinders is het optellen van de afzonderlijke effecten - gezien de onderlinge afstand - namelijk niet meer realistisch. Wanneer simultaan falen niet optreedt (scenario's gevelbrand, brand overig en brand bij in pandige opslag) wordt de BLEVE gemodelleerd als de BLEVE van de grootste gascilinder.

In geval van brand in een opslag met kunststof LPG cilinders zullen alle aanwezige cilinders 'uitbranden' (en dus niet instantaan falen), hetgeen kan worden gemodelleerd als een LPG plasbrand ter grootte van de opslag met kunststof cilinders.

Bijdrage fragmentatie van gascilinders aan het plaatsgebonden risico

De bijdrage aan het risico van de fragmenterende cilinders wordt als volgt berekend:

1. Per falende cilinder ontstaat één groot (1 m^2) en één klein ($0,02 \text{ m}^2$) fragment;
2. 10% van alle cilinder fragmenten komt buiten de opslag terecht ('a');
3. De verspreiding is als volgt:
 - a. tussen 0 en 80 meter komt 100% van de grote en 60% van de kleine fragmenten terecht
 - b. tussen 80 en 350 meter komt 30% van de kleine fragmenten terecht
 - c. tussen 350 en 500 meter komt 10% van de kleine fragmenten terecht
4. indien een persoon door een groot of klein fragment wordt getroffen, leidt dit in 1 op de 10 gevallen tot letaal letsel ('b').
5. De verspreiding van de fragmenten is uniform en er van uitgaande dat een persoon een trefvlak heeft van 1 m^2 , geldt voor de trefkans:

a. tussen 0 en 80 meter	groot: $(1 + 2 \times 1) / (\pi \times 80^2)$	$= 1,49 \times 10^{-4}$
	klein: $(1 + 2 \times 0,02) / (\pi \times 80^2)$	$= 5,18 \times 10^{-5}$
b. tussen 80 en 350 meter	klein: $(1 + 2 \times 0,02) / (\pi \times 350^2 - \pi \times 80^2)$	$= 2,85 \times 10^{-6}$
c. tussen 350 en 500 meter	klein: $(1 + 2 \times 0,02) / (\pi \times 500^2 - \pi \times 350^2)$	$= 2,60 \times 10^{-6}$

Voor het plaatsgebonden risico per cilinder - gegeven een grote brand - geldt dus:

- 0 – 80 m : $0,1_{(a)} \times \{ 100\% \times 1,49 \times 10^{-4} \times 0,1_{(b)} + 60\% \times 5,18 \times 10^{-5} \times 0,1_{(b)} \} = 1,8 \times 10^{-6}$
- 80 – 350 m : $0,1_{(a)} \times \{ 30\% \times 2,85 \times 10^{-6} \times 0,1_{(b)} \} = 8,6 \times 10^{-9}$
- 350 – 500 m : $0,1_{(a)} \times \{ 10\% \times 2,60 \times 10^{-6} \times 0,1_{(b)} \} = 2,6 \times 10^{-9}$

Op een afstand van 0 tot 80 meter is het plaatsgebonden risico ongeveer gelijk aan het product van de kans op een brand van 1×10^{-5} per jaar, het aantal cilinders in de opslagplaats dat faalt en het PR per cilinder van $1,8 \times 10^{-6}$.

Voorbeeld:

- De PR 10^{-8} per jaar contour ligt op 80 meter bij een opslag van ongeveer 5.500 cilinders indien 10% van de cilinders in geval van een grote langdurige brand faalt $\rightarrow 1 \times 10^{-5}/\text{jaar} \times 1,8 \times 10^{-6} \times 10\%$ van 5.500 = $10^{-8}/\text{jaar}$.
- Wanneer 50% van de cilinders in geval van een grote brand faalt ligt de PR $10^{-8}/\text{jaar}$ contour bij een opslag van 1.100 cilinders op 80 meter $\rightarrow 1 \times 10^{-5}$ per jaar $\times 1,8 \times 10^{-6} \times 50\%$ van 1.100 = $10^{-8}/\text{jaar}$.
- Bij een opslag vanaf 110.000 tot 550.000 cilinders veroorzaken fragmenterende cilinders een PR 10^{-6} per jaar contour (van 80 meter). Ook een mogelijke overschrijding van de oriënterende waarde van het groepsrisico speelt pas voor opslagen met aanzienlijk meer dan 100.000 cilinders. Een dergelijke situatie komt in Nederland overigens niet voor.

Behoort bij besluit van:

656982

8-10-2013

**RISICO ANALYSE
PROPAANTANK**

MIDDENWEG 3A TE DE RIPS

Colofon

Rapport: Risico inventarisatie Propaantank Middenweg 3a te De Rips

Rapportnummer: 0971ev0113
Status: Definitief
Datum: 22 april 2013

Opdrachtgever

Derks Varkenshouderij
Middenweg 3a
5764 RM De Rips

Contactpersoon

Hoes Errogas
De heer E. Hoes
Postbus 6604
6503 GC Nijmegen
024 - 354 05 64
e.hoes@hoeserrogas.nl

Opdrachtnemer

G&O Consult
Postbus 12
5845 ZG Sint Anthonis
www.go-consult.nl

Burgemeester Wijtvljetlaan 1
5764 PD De Rips

Contactpersoon

De heer T. van den Broek
Adviseur
0493 - 597 505
tvandenbroek@go-consult.nl



©APRIL 2013

G&O CONSULT, POSTBUS 12, NL-5845 ZG SINT ANTHONIS,
TEL: (0493) 597505
FAX: (0493) 597509
WWW.GO-CONSULT.NL

ALLE RECHTEN VOORBEHOUDEN. NIETS UIT DEZE UITGAVE MAG WORDEN VERVEELVONDIGD DOOR MIDDEL VAN DRUK, FOTOKOPIE, MICROFILM, GELUIDSBAND, ELEKTRONISCH OF OP WELKE ANDERE WIJZE DAN OOK, EN EVENMIN IN EEN GEAUTOMATISEERD GEGEVENSBESTAND WORDEN OPGESLAGEN, ZONDER VOORAFGAANDE SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING VAN G&O CONSULT.

AAN DE INHOUD VAN DIT RAPPORT KUNNEN GEEN RECHTEN WORDEN ONTLEEND. G&O CONSULT VERWERPT ELKE AANSPRAKELIJKHEID VOOR EEN ANDER GEBRUIK VAN DEZE TEKST DAN VOOR DE SITUATIE WAARVOOR HIJ WORDT UITGEBRACHT. DE INFORMATIE IN DEZE TEKST IS ONDER VOORBEHOUD EN KAN VERANDERD WORDEN ZONDER VOORAFGAANDE KENNISGEVING.

HOOFDSTUK 1	INLEIDING	4
1.1	Achtergrond	4
HOOFDSTUK 2	OMSCHRIJVING ONTWIKKELLOCATIE	5
2.1	Ligging planlocatie.....	5
2.2	Beoogde ontwikkeling.....	6
HOOFDSTUK 3	VEILIGHEIDSBELEID	7
3.1	Algemeen	7
3.2	Plaatsgebonden risico	7
3.3	Groepsrisico	8
3.4	Kwetsbare objecten	10
3.5	Beperkt kwetsbare objecten	10
3.6	Regelgeving	10
3.7	Normering	11
3.8	Software en parameters	11
HOOFDSTUK 4	UITGANGSPUNTEN.....	12
4.1	Proces Beschrijving.....	12
4.2	Ongevalsscenarios propaanopslag.....	12
4.3	Situatie	15
HOOFDSTUK 5	RESULTATEN RISICO ANALYSE.....	16
5.1	Plaatsgebonden risico	16
5.2	Groepsrisico	17
HOOFDSTUK 6	CONCLUSIE	18
6.1	Plaatsgebonden Risico	18
6.2	Groepsrisico	18
6.3	Conclusie.....	18

Bijlage 1: Invoeren

Bijlage 2: Resultaten

Bijlage 3: Letaliteitsafstanden

HOOFDSTUK **1** INLEIDING

1.1 ACHTERGROND

In opdracht van Hoes Errogas namens Derks Varkenshouderij is door G&O Consult een Risico analyse uitgevoerd naar de propaantank van 18 m³ gelegen aan de Middenweg 3a te De Rips. Op basis van de aanvraag vergunning Wet algemene bepaling omgevingsrecht en inventarisatie van de activiteiten, is een rekenmodel opgezet waarbij de aangevraagde situatie is berekend.

Doordat de inhoud van de propaantank meer dan 13 m³ bedraagt valt de inrichting onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en is hiermee niet categoriaal.

In hoofdstuk 2 zal ingegaan worden op de onderzoekslocatie en het gebruik van de planlocatie. Hoofdstuk 3 geeft een omschrijving van het huidige veiligheidsbeleid en in hoofdstuk 4 worden de uitgangspunten van de berekening weergegeven. In hoofdstuk 5 worden de resultaten van de berekening vermeld en in hoofdstuk 6 volgt de conclusie.

HOOFDSTUK **2** OMSCHRIJVING ONTWIKKELLOCATIE

2.1 LIGGING PLANLOCATIE

De planlocatie is gelegen aan de Middenweg 3a aan de zuidoostzijde van De Rips.

De inrichting met propaantank is landelijk gelegen. De omgeving kan getypeerd worden als een landelijke omgeving met verspreid liggende bebouwing.

Figuur 1

Ligging plangebied

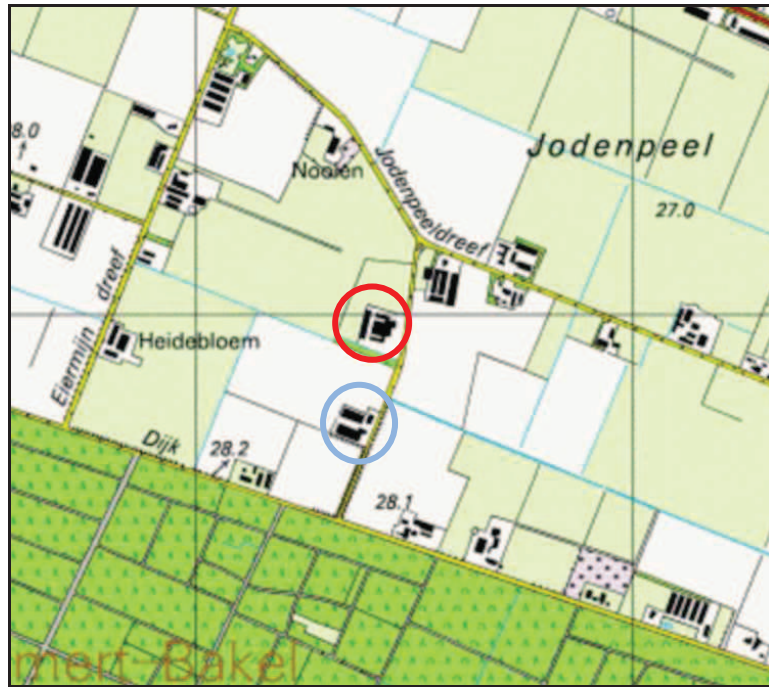
(Bron: Google Earth)



Beide omcirkelde locaties vormen 1 te beschouwen inrichting. Ter hoogte van de rood omcirkelde locatie is de propaantank gelegen.

Figuur 2

Topografische kaart



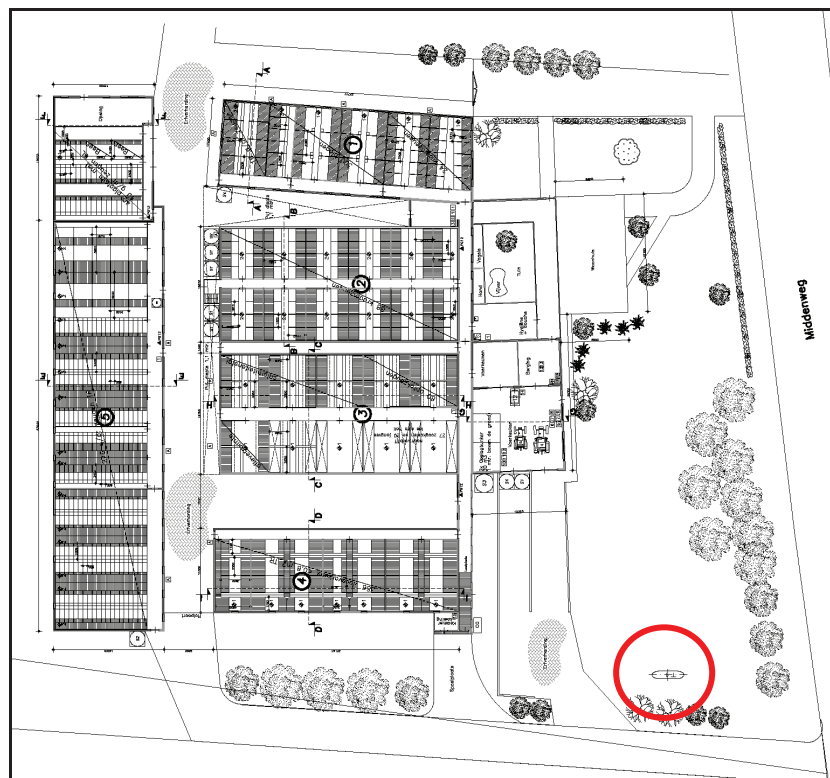
2.2 BEOOGDE ONTWIKKELING

De initiatiefnemer is voornemens om op de locatie Middenweg 3a te De Rips een vleesvarkens- en biggenstal op te richten. Onderstaand een schets van de voorgenomen bedrijfsopzet op de locatie met de propaantank.

Figuur 3

Beoogde ontwikkeling

Bron: Geling Advies



3.1 ALGEMEEN

Indien binnen de inrichting propaan wordt opgeslagen kan het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer dan wel het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi) van toepassing zijn.

De criteria en begrippen voor externe veiligheid in combinatie met bedrijven vloeit voort uit het Bevi.

Ingevolge het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi, artikel 2, eerste lid, onderdeel d) en de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi, artikel 1b, onder c) zijn propaantanks groter dan 13 m³ aangewezen als risicobronnen.

Ingevolge het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi, artikel 4, eerste lid) neemt het bevoegd gezag de grenswaarden en richtwaarden (Bevi, artikel 6 eerste en tweede lid) in acht bij een beslissing op een aanvraag om een omgevingsvergunning.

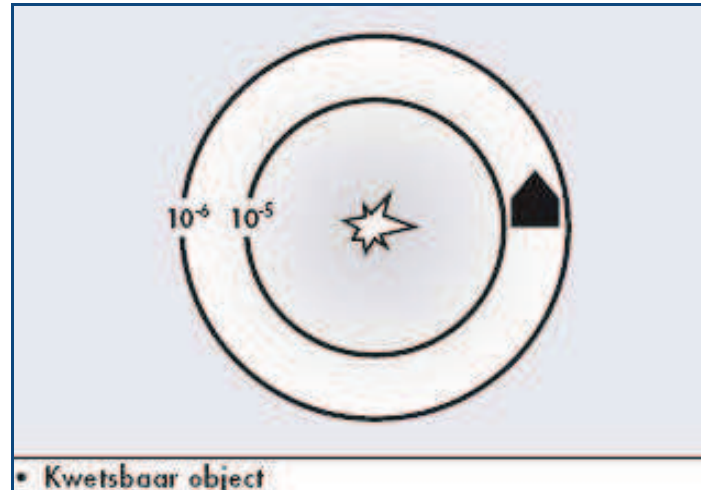
Het veiligheidsbeleid in Nederland is verder gebaseerd op een tweetal begrippen, het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Daarnaast is voor de beoordeling van belang of er sprake is van een kwetsbaar object dan wel van een beperkt kwetsbaar object.

3.2 PLAATSGEBONDEN RISICO

Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat, één persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats langs een transportroute, buisleiding of nabij een inrichting verblijft, komt te overlijden als gevolg van een incident met het vervoer, de opslag en/of de handeling van gevaarlijke stoffen. Daarbij is de omvang van het risico een functie van de afstand waarbij geldt: hoe groter de afstand, des te kleiner het risico. De risico's worden weergegeven in PR-risico-contouren. De PR-contour geldt voor kwetsbare objecten als een grenswaarde en mag niet worden overschreden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de PR contour van 10⁻⁶ als richtwaarde. Van een richtwaarde kan op basis van gewichtige redenen worden afgeweken. Hierbij kan o.a. gedacht worden aan zwaarwegende maatschappelijke, economische en/of planologische redenen.

Figuur 4

Gevaarbron met PR contouren
 10^{-5} en 10^{-6}

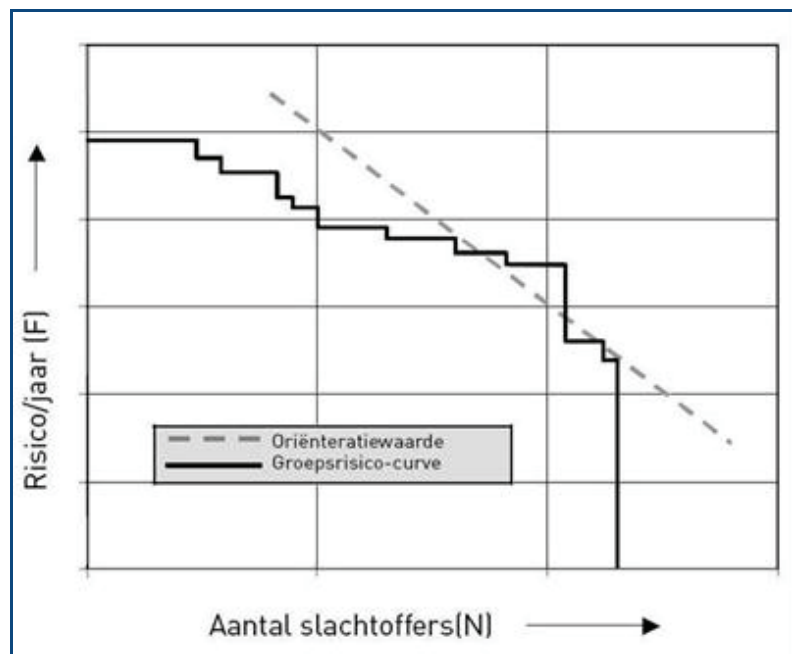


3.3 GROEPSRISICO

Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van een transportroute, buisleiding of een inrichting voor handelingen met gevaarlijke stoffen in één keer het (dodelijk) slachtoffer wordt van een ongeval. Het groepsrisico geeft de aandachtspunten aan waar zich mogelijk een ramp met veel slachtoffers kan voordoen en houdt daarmee rekening met de aard en dichtheid van de bebouwing in de nabijheid van de transportroute. Het groepsrisico kan niet in contouren worden vertaald zoals het plaatsgebonden risico, maar wordt weergegeven in een grafiek. In de grafiek wordt de groeps grootte van aantallen dodelijke slachtoffers (x-as) uitgezet tegen de cumulatieve kans dat een dergelijke groep slachtoffer wordt van een ongeval (y-as). In de volgende figuur is een voorbeeld van een dergelijke grafiek weergegeven.

Figuur 5

Voorbeeld groepsrisico



De kans dat (een groep) slachtoffers vallen, wordt weergegeven met een curve: de fN-curve. Het verloop van deze curve geeft een beeld van het groepsrisico. In tegenstelling tot het plaatsgebonden risico geldt voor het groepsrisico geen grenswaarde maar een oriëntatiewaarde. Deze oriëntatiewaarde kan gezien worden als een streefwaarde en heeft geen juridische status. Het overschrijden van de oriëntatiewaarde is mogelijk mits dit in de besluitvorming door het bevoegd gezag gemotiveerd wordt middels een verantwoordingsverplichting. Bij deze verantwoordingsplicht moet o.a. aandacht besteed worden aan bronmaatregelen, plasbrandaandachtsgebied, zelfredzaamheid, inzetbaarheid, hulpdiensten en dergelijke.

De verantwoordingsplicht groepsrisico

De verantwoordingsplicht van het groepsrisico houdt o.a. in dat naast een rekenkundige beoordeling van de hoogte van het groepsrisico ook een beoordeling moet plaatsvinden naar de aspecten 'plasbrandaandachtsgebied', 'zelfredzaamheid' en 'bestrijdbaarheid' van het ongeval. Deze beoordeling is noodzakelijk indien sprake is van de ligging van (beperkt) kwetsbare objecten binnen een plasbrandaandachtsgebied, een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico en bij een toename van het groepsrisico indien het totale groepsrisico beneden de oriënterende waarde blijft. De verantwoording van het groepsrisico dient plaats te vinden over het gebied dat aangemerkt wordt als het invloedsgebied dan wel veiligheidsgebied van de gevaarbron. In veel gevallen is voor de omvang van het invloedsgebied de 1% letaliteit van het maatgevend ongevalsscenario bepalend. Dit is de afstand waarbij de kans om te overlijden 1% is.

Vaak wordt uit pragmatische overwegingen een invloedsgebied van 200 meter aangehouden omdat de personendichtheid op een afstand groter dan 200 meter van de risicobron weinig effect geeft op de berekening van het groepsrisico daar deze berekening gebaseerd is op de omvang van het aantal dodelijke slachtoffers als gevolg van het ongeval. Voor de inzetbaarheid van hulpdiensten en de mogelijkheid tot zelfredzaamheid is deze beperking niet gewenst. De capaciteitsbepaling van de hulpdiensten wordt ook mede bepaald door het aantal niet dodelijk gewonden. Voor o.a. LPG tankstations is door het ministerie een invloedsgebied vastgesteld van 150 meter.

Verantwoordingsplicht plasbrandaandachtsgebied (PAG)

Het plasbrandaandachtsgebied is het gebied van 30 meter uit de rechter rand van een rijstrook van een weg dan wel 30 meter uit het midden van de buitenste spoorlijn welke deel uitmaken van de hoofdinfrastructuur van het rijkswegennet en spoornet. Indien kwetsbare objecten zijn gelegen binnen dit gebied dient rekening gehouden te worden met de effecten van een plasbrand. In de verantwoording moet de gemeente bij bouwplannen in deze gebieden motiveren waarom op deze locatie wordt gebouwd.

Verantwoordingsplicht zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het vermogen van de burger om zichzelf of andere burgers in veiligheid te brengen zonder tussenkomst van professionele hulpverleners bij de dreiging van, of het optreden van, een gevaarlijke situatie. Hierbij spelen o.a. een belangrijke rol de fysieke gesteldheid van de aanwezige personen, de beschikbare vluchtmogelijkheden en de mogelijkheden tot tijdig waarschuwen.

Verantwoordingsplicht hulpdiensten

In de verantwoordingsplicht moet met name aandacht worden besteed aan de benodigde en aanwezige hulpverleningscapaciteit, de inzet van blusmiddelen, bereikbaarheid en dergelijke. Het brandweeradvis is hierbij een belangrijke informatiebron.

3.4 KWETSBARE OBJECTEN

Onder kwetsbare objecten worden o.a. verstaan:

- Woningen, woonschepen, woonwagens, woongebouwen e.d., tenzij verspreid gelegen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- Verblijfsgebouwen zoals ziekenhuizen, verpleeghuizen, scholen e.d.;
- Overige gebouwen waar grote aantallen personen gedurende een groot deel van de dag aanwezig zijn zoals kantoorgebouwen met een bvo van meer dan 1.500 m² of winkelcomplexen met meer dan 5 winkels;
- Kampeer- en andere recreatieterreinen waar meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen verblijven.

3.5 BEPERKT KWETSBARE OBJECTEN

Als beperkt kwetsbare objecten worden o.a. aangemerkt:

- verspreid gelegen woningen met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- kantoorgebouwen tot 1.500 m²;
- horeca-inrichtingen;
- bedrijfsgebouwen;
- recreatie-inrichtingen tot een verblijf van niet meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;
- winkels welke niet aangemerkt worden als kwetsbaar object;
- sporthallen, sportterreinen, zwembaden en speeltuinen.

3.6 REGELGEVING

Het overheidsbeleid betreffende externe veiligheid is (deels) nog in ontwikkeling en inmiddels voor bepaalde onderdelen in wettelijke besluiten en circulaire vastgelegd. Het onderzoek is gebaseerd op een of meerdere van de navolgende besluiten/circulaires:

- Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi);
- Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi);
- Vuurwerkbesluit;
- Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (CRVG);
- Concept Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev);
- Concept Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb);
- RIVM memo d.d. 30 maart 2009 'Veiligheidsafstanden voor hoogdrukaardgasleidingen';
- Brief Ministerie van VROM d.d. 5 augustus 2008 'Externe veiligheid en transportleidingen met brandbare vloeistoffen K1, K2 en K3 in de interimperiode';
- RIVM Rapport 620201001/2010 "Veiligheid grootschalige productie van biogas - Verkennend onderzoek risico's externe veiligheid".
- RIVM brief "Effecten en risicoafstanden bij de opslag van biogas" van 3 maart 2008.

Naast bovenstaande besluiten en circulaires, welke met name gericht zijn op grotere risicobronnen, zijn in het Besluit algemene regels voor inrichtingen ook veiligheidsvoorschriften opgenomen voor o.a. de opslag van vuurwerk tot een maximale hoeveelheid van 1.000 kilogram, de opslag van propaan in tanks tot een maximale hoeveelheid van 13 m³ en de opstelling van aardgasmeet- of regelstation.

3.7 NORMERING

Plaatsgebonden risico:

De grenswaarde voor het PR voor kwetsbare objecten bedraagt 10^{-6} per jaar. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt een richtwaarde van 10^{-5} per jaar.

Groepsrisico:

Voor het GR geldt de oriënterende waarde.

3.8 SOFTWARE EN PARAMETERS

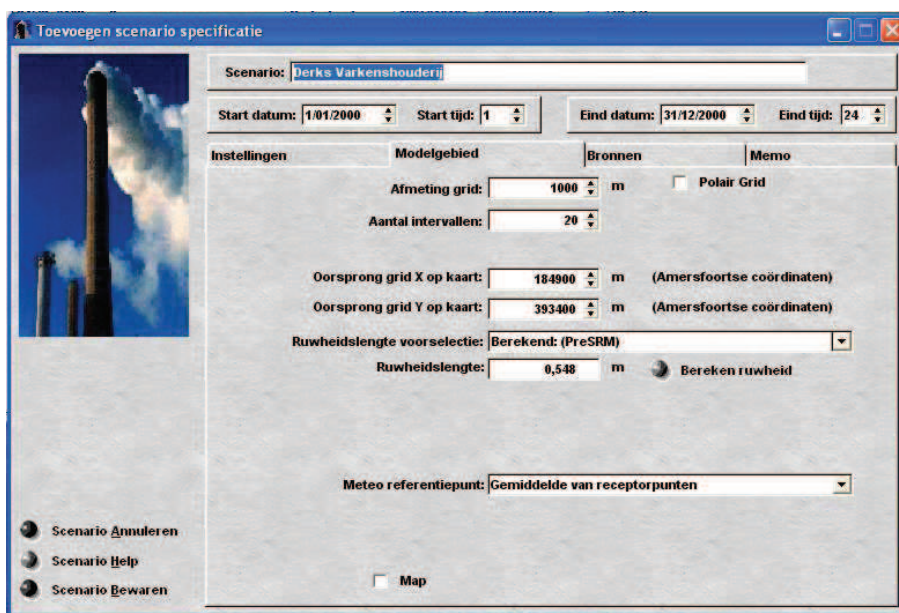
De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met het softwareprogramma SAFETI-NL versie 6.542 patch, waarbij is uitgegaan van het specifieke RIVM-model van propaaninstallaties > dan 13 m^3 . Het bestand: 'vbstudie propaanreservoirs 29mrt10.PSU' is hiertoe als basis gebruikt.

Uitgegaan is van de meteorologische omstandigheden van het weerstation Volkel.

Het gebied kan worden getypeerd als een landelijk omgeving met gras- en akkerland en verspreid liggende bebouwing. De gemiddelde ruwheidslengte is bepaald middels kema-stacks en bedraagt 548 millimeter (Figuur 6).

Figuur 6

Bepaling ruwheidslengte



The screenshot shows the 'Toevoegen scenario specificatie' window in the SAFETI-NL software. The window title is 'Toevoegen scenario specificatie'. The scenario name is 'Jerks Varkenshouderij'. The start date is '1/01/2000', start time is '1', end date is '31/12/2000', and end time is '24'. The interface is divided into several sections: 'Instellingen', 'Modelgebied', 'Bronnen', and 'Memo'. Under 'Instellingen', there are fields for 'Afmeting grid' (1000 m), 'Aantal intervallen' (20), 'Oorsprong grid X op kaart' (184900 m), 'Oorsprong grid Y op kaart' (393400 m), 'Ruwheidslengte voorselectie' (Berekend: (PreSRM)), and 'Ruwheidslengte' (0,548 m). There is a checkbox for 'Polair Grid' and a button for 'Bereken ruwheid'. Under 'Meteo referentiepunt', there is a dropdown menu set to 'Gemiddelde van receptorpunten'. At the bottom left, there are three buttons: 'Scenario Annuleren', 'Scenario Help', and 'Scenario Bewaren'. At the bottom center, there is a checkbox for 'Map'.

Voor het modelleren van de scenario's is uitgegaan van een procestemperatuur van $9 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

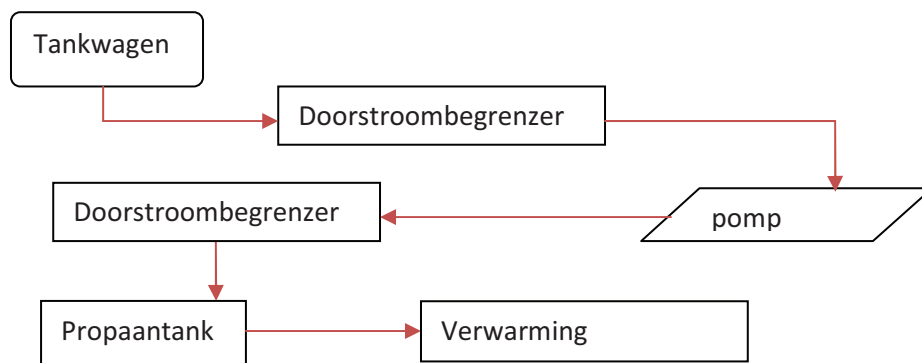
4

HOOFDSTUK 4 UITGANGSPUNTEN

4.1 PROCES BESCHRIJVING

Binnen de inrichting vindt de opslag van propaan plaats in een tank van 18 m³. Het gas wordt aangevoerd middels een tankwagen. Vervolgens wordt het gas van uit het opslagreservoir middels ondergrondse leidingen naar de centrale verwarmingsinstallaties getransporteerd (Figuur 7).

Figuur 7
Processchema



4.2 ONGEVALSSCENARIOS PROPAAANOPSLAG

Voor een propaantank wordt het externe veiligheidsrisico bepaald door de ongevalsscenario's van de bovengrondse tank en van de tankauto ten tijde van de bevoorrading.

De berekening wordt uitgevoerd conform de concept rekenmethode propaan- en acetylentanks groter dan 13 m³. Het bestand: 'vbstudie propaanreservoirs 29mrt10.PSU' is hiertoe als basis gebruikt.

Ongevalsscenario's Bovengrondsdruckvat

Het drukvat heeft een inhoud van 18 m³ en is voor maximaal 90% gevuld. De inhoud bedraagt in dat geval 8.4 ton.

Tabel 4.1 toont de frequentie voor de ongevalsscenario's. Voor deze tank wordt ervan uitgegaan dat bij instantane uitstroming het scenario vuurbal

(BLEVE) bij verhoogde druk kan optreden. Het veiligheidsventiel is ingesteld op 16.6 bar (a). Voor de faaldruk wordt uitgegaan van 20.1 bar (a) (dit is $16.6 * 1.21$).

Tabel 4.1

	Frequentie per jaar	
Faaldata	1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$5 * 10^{-7}$
Propaantank	2. Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. In een continue en constante stroom	$5 * 10^{-7}$
	3. Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	$1 * 10^{-5}$

Ongevalsscenario's leidingen

De aftapleiding heeft een diameter van 28 mm en is aangesloten op de gasfase. De leiding ligt ondergronds. De kansen voor het falen van deze leiding komen uit de Handleiding risicoberekeningen Bevi. Gekozen is voor een ondergrondse leiding van het type overig. De leiding loopt vertakt naar de verschillende stallen. Voor de frequentie wordt uitgegaan van een totale lengte van 350 m. Voor gasuitstroming uit een leiding is uitgegaan van een breuk op 5 meter afstand van de tank.

Tabel 4.2

	Frequentie per meter per jaar	
Faaldata	1. Breuk gasfase	$1 * 10^{-6}$
Leidingen	2. Lekkage gasfase	$5 * 10^{-6}$

Ongevalsscenario's tankauto

Er wordt aangenomen dat bevoorrading plaatsvindt door een tankauto met een grootte van circa 48 m³ en een maximale inhoud van 22,3 ton. De diameter van de grootste aansluiting is 76,2 mm.

De doorzet bedraagt 40 m³/jr. Het losdebiet bedraagt 250 l/min, zodat de tankauto 4 uur per jaar aanwezig is (dit is 0.0456% van het jaar). Hierbij is rekening gehouden met gemiddeld 8766 uur per jaar.

De diameter van de losslang is 38,6 mm. De tank wordt overdag bevoorrad. De opstelplaats van de tankauto is naast de opslagtank ter hoogte van de inrit. De scenario's van het lossen worden gemodelleerd nabij de opslagtank.

Deze gegevens worden gebruikt om met een initiële faalfrequentie de frequentie van de ongevalsscenario's voor de inrichting af te leiden. Voor de ongevalsscenario's instantaan falen en uitstroming uit de grootste aansluiting wordt de initiële ongevalsfrequentie vermenigvuldigd met de fractie gedurende het jaar dat de betreffende tankauto aanwezig is binnen de inrichting. Voor volledige breuk van de pomp is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een doorstroombegrenzer.

De kans dat de doorstroombegrenzer f_d niet sluit is 0.06. Voor volledige breuk van de losslang is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een andere doorstroombegrenzer. De kans dat deze doorstroombegrenzer niet sluit is 0.12.

Tabel 4.3

	Frequentie per jaar	
Faaldata	T1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$f_a * 5 * 10^{-7}$
Verlading tankauto	T2. Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	$f_a * 5 * 10^{-7}$
	P1. Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	$f_v * (1-f_d) * 1 * 10^{-4}$
	P2. Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit niet	$f_v * f_d * 1 * 10^{-4}$
	P3. Lekkage pomp	$f_v * 4,4 * 10^{-3}$

L1. Breuk loslang/losarm doorstroombegrenzer sluit	$a * t_v * (1-f_d) * 4 * 10^{-6}$
L2. Breuk loslang/losarm doorstroombegrenzer sluit niet	$a * t_v * f_d * 4 * 10^{-6}$
L3. Lekkage loslang/losarm	$a * t_v * 4 * 10^{-5}$

$$f_a = (a \times t_v + t_s) / 8766$$

Met:

- a: het aantal verladingen per jaar;
- t_v: de tijdsduur van een verlading (verlading + extra tijd voor aan en afkoppelen), in uren per verlading;
- t_s: de tijdsduur van eventuele stalling van de tankwagen, in uren per jaar;

In een gemiddeld jaar zitten 8766 uren

$$f_v = (a \times t_v) / 8766$$

Met:

- a: het aantal verladingen per jaar;
- t_v: de tijdsduur van een verlading, in uren per verlading;

Bleve

Wanneer er gas wordt aangeleverd is er een kans op een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion).

Hierbij zijn drie verschillende oorzaken te onderscheiden:

- BLEVE door brand tijdens verlading (B.1)
- BLEVE door externe brand in de omgeving (B.2 t/m B.4)
- BLEVE door externe beschadiging (B.5 t/m B.7)

Tabel 4.4

Faaldata

Domino-effecten

	Frequentie per jaar
B1 Bleve door brand tijdens verlading - vulgraad 100%	$a * t_v * 5,8 * 10^{-10}$
B2 Bleve door brand in de omgeving - vulgraad 100%	$2 * a * t_v * 0,33 * 0,19 * 2 * 10^{-8}$
B3 Bleve door brand in de omgeving - vulgraad 67%	$2 * a * t_v * 0,33 * 0,46 * 2 * 10^{-8}$
B4 Bleve door brand in de omgeving - vulgraad 33%	$2 * a * t_v * 0,33 * 0,73 * 2 * 10^{-8}$
B5 Bleve door externe beschadiging - vulgraad 100%	$2 * a * t_v * 0,33 * 2,3 * 10^{-9}$
B6 Bleve door externe beschadiging - vulgraad 67%	$2 * a * t_v * 0,33 * 2,3 * 10^{-9}$
B7 Bleve door externe beschadiging - vulgraad 33%	$2 * a * t_v * 0,33 * 2,3 * 10^{-9}$

- a: het aantal verladingen per jaar;
- t_v: de tijdsduur van een verlading (verlading + extra tijd voor aan en afkoppelen), in uren per verlading;

Voor de BLEVE door brand van het propaansysteem tijdens verlading wordt uitgegaan van de maximale vulgraad.

De kans op een BLEVE gegeven een brand in de omgeving is afhankelijk van de vulgraad. Deze kans is 0.19, 0.46 of 0.73 voor een vulgraad van respectievelijk 100%, 67% en 33%.

Deze BLEVE berekeningen worden gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan 23.5 bar(g).

De vrachtwagens en zijn niet voorzien van een hittewerende coating.

De scenario's B2 tot en met B4 mogen buiten beschouwing worden gelaten indien de afstanden vanaf de opstelplaats van de tankauto tot brandbare objecten en gebouwen voldoen aan de afstanden uit de PGS 19 (Tabel 4.II).

In onderhavige situatie zorgen de afstand van de tank tot de dichtsbijzijnde bebouwing (26 m) in combinatie met het geveleppervlakte (44 m²) en de te openen delen (12 m²) in de gevel ervoor dat deze buiten beschouwing kunnen worden gelaten.

De tankwagen wordt tijdens het verladen op de inrit gepositioneerd. Hiervoor is geen geïsoleerde positie gecreëerd. De scenario's B5 tot en met B7 zijn om die reden met het onderzoek beschouwd.

4.3 SITUATIE

In Figuur 8 is de omgeving van het bedrijf zichtbaar gemaakt zoals deze in ruimtelijke plannen is vastgelegd.

Op circa 225 meter ten noordoosten is een agrarische bedrijfswoning gelegen met daarbij agrarische opstallen. Op 280 meter ten noordoosten is een woning van derden gelegen. Hierbij is uitgegaan van 2,4 bewoners voor elk van beide locaties. Waarvan 50% overdag aanwezig is en 100% gedurende de nacht.

Dit conform de Handreiking verantwoording groepsrisico.

De andere woningen in de omgeving zijn op grotere afstand gelegen.

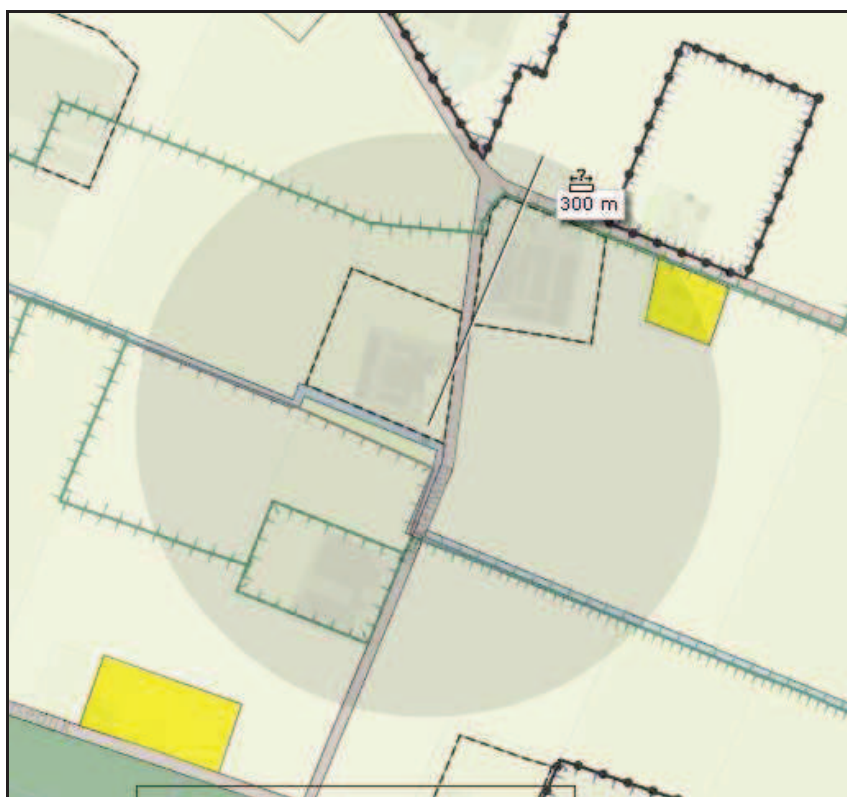
Verder zijn er in de omgeving geen andere beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten gelegen.

Figuur 8

Omgeving

Bron:

www.ruimtelijkeplannen.nl



HOOFDSTUK 5 RESULTATEN RISICO ANALYSE

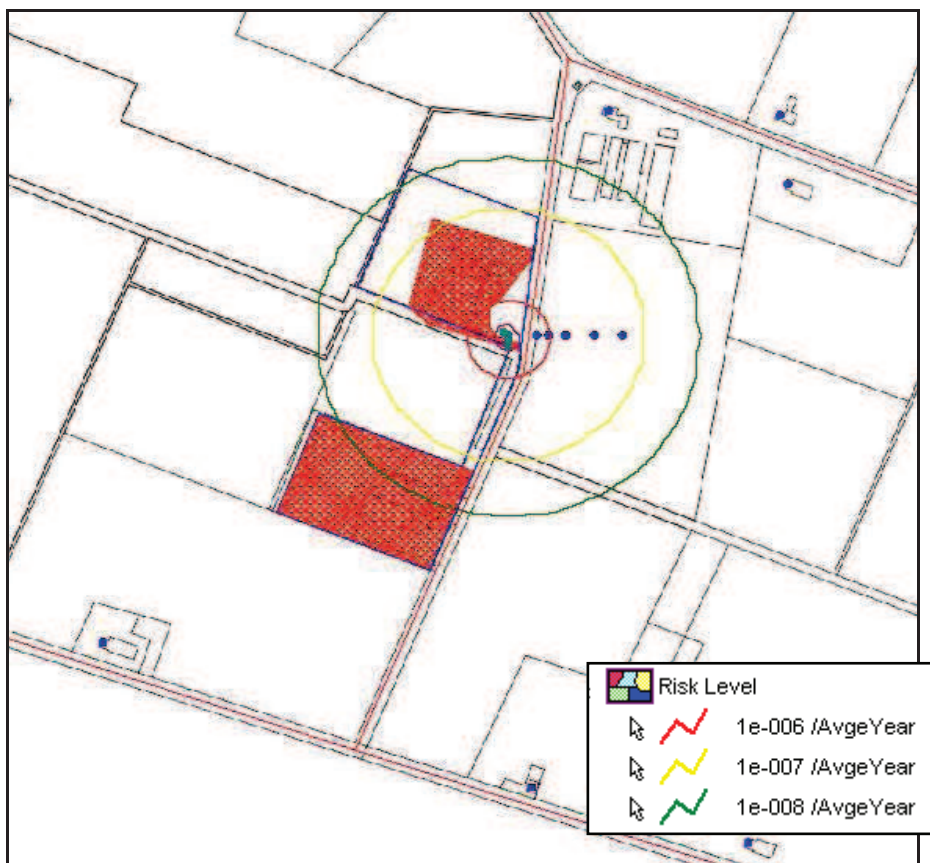
5.1 PLAATSgebonden RISICO

Figuur 9 geeft de plaatsgebonden risico contouren weer zoals deze met Safeti-NL zijn berekend.

Figuur 9

Risicocontouren

Bron: Safeti-NL



De plaatsgebonden risico contour van $(1,0 \cdot 10^{-6})$ is deels binnen de eigen inrichting gelegen en deels er buiten.

Binnen deze contour is geen kwetsbaar of beperkt kwetsbaar object gelegen.

5.2

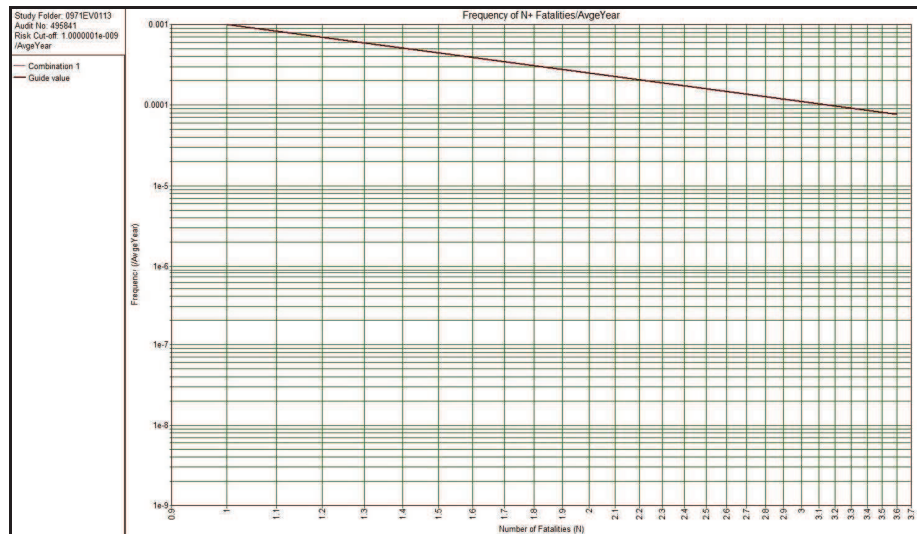
GROEPSRISICO

Figuur 10 geeft het groepsrisico weer zoals deze met Safeti-NL zijn berekend.

Figuur 10

Groepsrisico

Bron: Safeti-NL



Het groepsrisico is berekend conform hoofdstuk 4.3.

Uit de grafiek valt af te leiden dat het groepsrisico niet aanwezig is. Dit is te verklaren doordat nauwelijks bebouwing binnen het invloedsgebied aanwezig is.

6

HOOFDSTUK 6 CONCLUSIE

In opdracht van Hoes Errogas namens Derks Varkenshouderij is door G&O Consult een Risico analyse uitgevoerd naar de naar de propaantank van 18 m³ gelegen aan de Middnweg 3a te De Rips. Op basis van de aanvraag vergunning Wet algemene bepaling omgevingsrecht en inventarisatie van de activiteiten, is een rekenmodel opgezet waarbij voor de aangevraagde situatie is berekend.

Omdat de propaanopslag groter is dan 13 m³ valt de inrichting onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Om die reden is door het bevoegd gezag verzocht om een risicoanalyse te overleggen.

6.1 PLAATSGEBONDEN RISICO

De plaatsgebonden risico contour van $1 * 10^{-6}$ is op circa 38 meter van het reservoir en de opstelplaats van de tankwagen gelegen.

Binnen deze afstand bevinden zich geen kwetsbare en/of beperkt kwetsbare objecten.

6.2 GROEPSRISICO

Het groepsrisico heeft geen invloed en zal de maatschappij niet dusdanig ontwrichten.

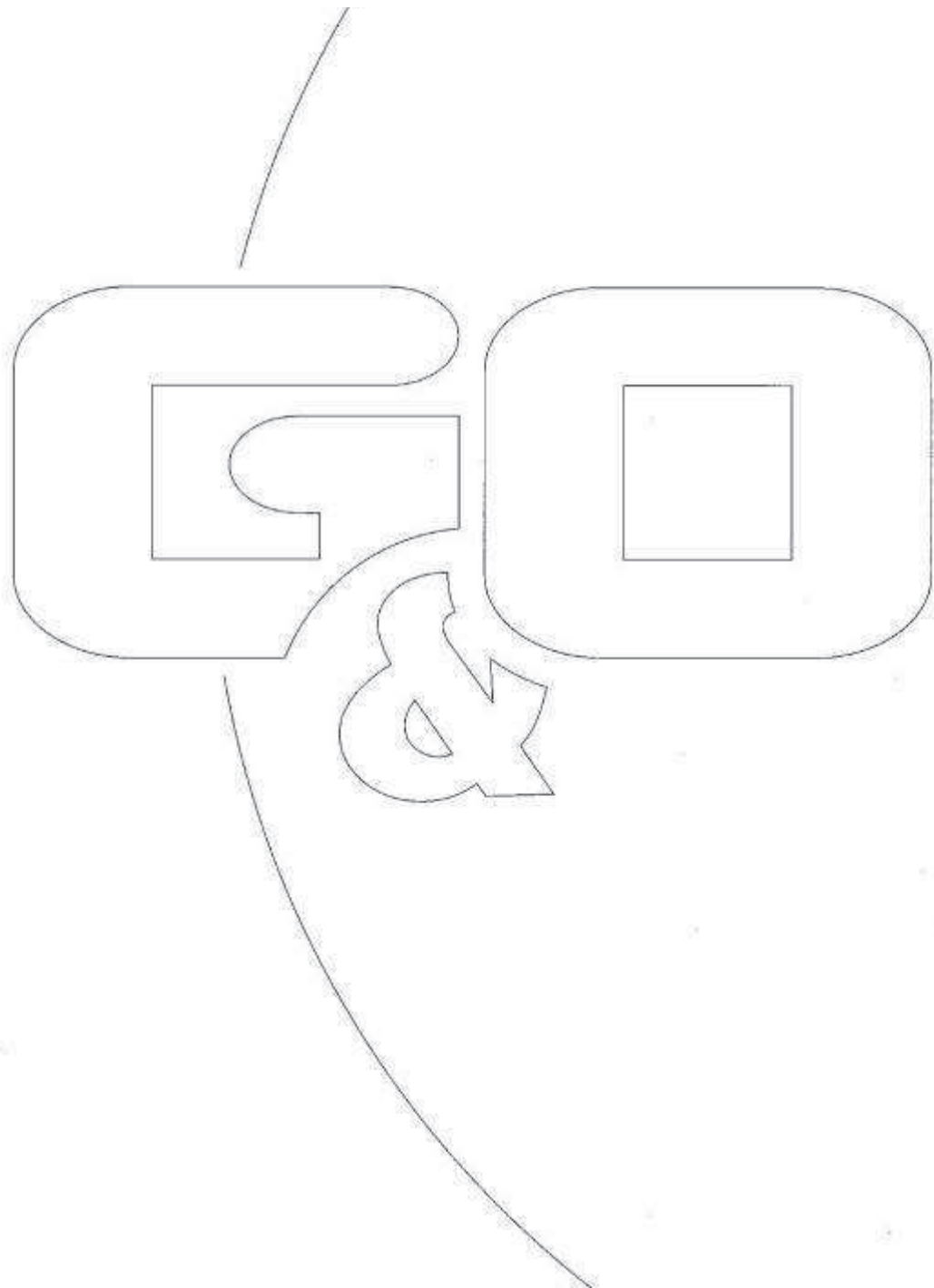
Daar komt bij dat het groepsrisico niet aanwezig is en daarmee in ruime mate onder de oriëntatiewaarde is gelegen.

6.3 CONCLUSIE

Het aspect externe veiligheid hoeft de vergunningverlening niet in de weg te staan.

Bijlage 1

Invoeren





0971EV0113

Deze voorbeeld-file (vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU) is opgesteld door het RIVM/CEV voor SAFETI-NL versie 6.54 conform de concept rekenmethodiek voor propaanreservoirs van 29 maart 2010 (Inrichtingen waar meer dan 13 m3 propaan of meer dan 13 m3 acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi). Bij deze PSU-file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, 29 maart 2010, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.



Run Rows

Mpact results

Base Case

Data

\\0971EV0113\Run Rows\Opslag - Dag\Population Results\Mpact results

Settings for Current Run Row Results

RiskRankingPointSet	Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Population Set Dag
IgnitionSet	Ignition Set Dag
StudyLocation	Location Offset
RiskRankingPointSet	Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Population Set Nacht
IgnitionSet	Ignition Set Nacht
StudyLocation	Location Offset
RiskRankingPointSet	Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Population Set Dag
IgnitionSet	Ignition Set Dag
StudyLocation	Location Offset
RiskRankingPointSet	Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Population Set Nacht
IgnitionSet	Ignition Set Nacht
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113

SAFETI NL 6.54

Opslag - Dag

Base Case

Data

\\0971EV0113\Run Rows\Opslag - Dag

RunRow Data

Model Selection	18 m3 bovengronds met aftap uit vloeistoffase
Parameters	Individual - Dag
Materials	Materials
Weathers	Volkel, dag
Population	Population Set Dag
Ignition	Ignition Set Dag
Results Status	Up to date
Location Offset	Location Offset
Offset of X from global origin	185455 m
Offset of Y from global origin	393915 m
Offset angle from global North	0 deg
Run Row Number	1
factors(1)	0,44
factors(2)	0,44
factors(3)	0,44
factors(4)	0,44
factors(5)	0,44
factors(6)	0,44
factors(7)	0
factors(8)	0
factors(9)	0
factors(10)	0

Settings for Current Run Row Results

RiskRankingPointSet	Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Population Set Dag
IgnitionSet	Ignition Set Dag
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113

SAFETI NL 6.54

Opslag - Nacht**Base Case****Data**

\0971EV0113\Run Rows\Opslag - Nacht

RunRow Data

Model Selection	18 m3 bovengronds met aftap uit vloeistoffase
Parameters	Individual - Nacht
Materials	Materials
Weathers	Volkel, nacht
Population	Population Set Nacht
Ignition	Ignition Set Nacht
Results Status	Up to date
Location Offset	Location Offset
Offset of X from global origin	185455 m
Offset of Y from global origin	393915 m
Offset angle from global North	0 deg
Run Row Number	2
factors(1)	0,56
factors(2)	0,56
factors(3)	0,56
factors(4)	0,56
factors(5)	0,56
factors(6)	0,56
factors(7)	0
factors(8)	0
factors(9)	0
factors(10)	0

Settings for Current Run Row Results

RiskRankingPointSet	Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Population Set Nacht
IgnitionSet	Ignition Set Nacht
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113

SAFETI NL 6.54

Verlading - Dag

Base Case

Data

\\0971EV0113\Run Rows\Verlading - Dag

RunRow Data

Model Selection	verlading
Parameters	Individual - Dag
Materials	Materials
Weathers	Volkel, dag
Population	Population Set Dag
Ignition	Ignition Set Dag
Results Status	Up to date
Location Offset	Location Offset
Offset of X from global origin	185455 m
Offset of Y from global origin	393915 m
Offset angle from global North	0 deg
Run Row Number	3
factors(1)	0,44
factors(2)	0,88
factors(3)	1,32
factors(4)	1,76
factors(5)	2,2
factors(6)	2,64
factors(7)	0
factors(8)	0
factors(9)	0
factors(10)	0

Settings for Current Run Row Results

RiskRankingPointSet	Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Population Set Dag
IgnitionSet	Ignition Set Dag
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113

SAFETI NL 6.54

Verlading Nacht

Base Case

Data

\\0971EV0113\Run Rows\Verlading Nacht

RunRow Data

Model Selection	verlading
Parameters	Individual - Nacht
Materials	Materials
Weathers	Volkel, nacht
Population	Population Set Nacht
Ignition	Ignition Set Nacht
Results Status	Up to date
Location Offset	Location Offset
Offset of X from global origin	185455 m
Offset of Y from global origin	393915 m
Offset angle from global North	0 deg
Run Row Number	4
factors(1)	0,56
factors(2)	1,12
factors(3)	1,68
factors(4)	2,24
factors(5)	2,8
factors(6)	3,36
factors(7)	0
factors(8)	0
factors(9)	0
factors(10)	0

Settings for Current Run Row Results

RiskRankingPointSet	Risk Ranking Point Set
PopulationSet	Population Set Nacht
IgnitionSet	Ignition Set Nacht
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]



0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)

Deze voorbeeld-file (vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU) is opgesteld door het RIVM/CEV voor SAFETI-NL versie 6.54 conform de concept rekenmethodiek voor propaanreservoirs van 29 maart 2010 (Inrichtingen waar meer dan 13 m3 propaan of meer dan 13 m3 acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi). Bij deze PSU-file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, 29 maart 2010, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.



Scenarios falen reservoir 18 m3 - bovengronds

R.1 reservoir - Instantaan falen

Base Case

Data

\0971EV0113\Scenarios falen reservoir 18 m3 - bovengronds\R.1 reservoir - Instantaan falen

Material

Material Identifier	PROPANE
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Volume Inventory of material to discharge	16,2 m3

Scenario

Type of Event	Catastrophic rupture
Phase	Liquid
Building Wake Option	None

Location

[Release elevation	1 m]
Use NLIV averaging time	NLIV not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Risk

Ignore Fireball Risks - Eg. if a mounded tank	No
Probability of Immediate Ignition	Stationary - use material reactivity
Risk effects to be modelled	Flammable
Frequency for this event	5E-7 /AvgeYear

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)

SAFETI NL 6.54

Dispersion

Mass Inventory of material to Disperse	8351,719 kg
Use Burst Pressure	Yes - Supply burst pressure for fireball
Burst Pressure - gauge	19,1 bar
Model Vertical Jet Fires	No

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1726,85 degC]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	0 m
North(1)	0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)

SAFETI NL 6.54

R.2 reservoir - 10 minuten**Base Case****Data**

\0971EV0113\Scenarios falen reservoir 18 m3 - bovengronds\R.2 reservoir - 10 minuten

Material

Material Identifier	PROPANE
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Volume Inventory of material to discharge	16,2 m3

Scenario

Type of Event	Fixed duration release
Phase	Liquid
Building Wake Option	None
Tank Head	1 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

Location

[Release elevation	1 m]
Use NLIV averaging time	NLIV not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Risk

Ignore Fireball Risks - Eg. if a mounded tank	No
Probability of Immediate Ignition	Stationary - use material reactivity
Risk effects to be modelled	Flammable
Frequency for this event	5E-7 /AvgeYear

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8351,719 kg
Model Vertical Jet Fires	No

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1726,85 degC]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	0 m

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: **0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)**

SAFETI NL 6.54

Geometry

North(1)

0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)

SAFETI NL 6.54

R.3 reservoir - 10 mm gat**Base Case****Data**

\0971EV0113\Scenarios falen reservoir 18 m3 - bovengronds\R.3 reservoir - 10 mm gat

Material

Material Identifier	PROPANE
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Volume Inventory of material to discharge	16,2 m3

Scenario

Type of Event	Leak
Phase	Liquid
HoleDiameter	10 mm
Building Wake Option	None
Tank Head	1 m

Location

[Release elevation	1 m]
Use NLIV averaging time	NLIV not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Risk

Ignore Fireball Risks - Eg. if a mounded tank	No
Probability of Immediate Ignition	Stationary - use material reactivity
Risk effects to be modelled	Flammable
Frequency for this event	1E-5 /AvgeYear

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8351,719 kg
Model Vertical Jet Fires	No

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1726,85 degC]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	0 m

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: **0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)**

SAFETI NL 6.54

Geometry

North(1)

0 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

**0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)**

Deze voorbeeld-file (vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU) is opgesteld door het RIVM/CEV voor SAFETI-NL versie 6.54 conform de concept rekenmethodiek voor propaanreservoirs van 29 maart 2010 (Inrichtingen waar meer dan 13 m3 propaan of meer dan 13 m3 acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi). Bij deze PSU-file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, 29 maart 2010, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.

**Scenario's intrinsiek falen tankauto - 48 m3****T.1 tankauto instantaan - vulgraad 90%****Base Case****Data**

\0971EV0113\Scenario's intrinsiek falen tankauto - 48 m3\T.1 tankauto instantaan - vulgraad 90%

Material

Material Identifier	PROPANE
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Volume Inventory of material to discharge	43,2 m3

Scenario

Type of Event	Catastrophic rupture
Phase	Liquid
Building Wake Option	None

Location

[Release elevation	1 m]
Use NLIV averaging time	NLIV not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Risk

Ignore Fireball Risks - Eg. if a mounded tank	No
Probability of Immediate Ignition	Transport - Road tanker
Risk effects to be modelled	Flammable
Frequency for this event	2,2815e-010 /AvgeYear

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Dispersion

Mass Inventory of material to Disperse	22271,251 kg
Use Burst Pressure	Yes - Supply burst pressure for fireball
Burst Pressure - gauge	23,5 bar
Model Vertical Jet Fires	No

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1726,85 degC]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	0 m
North(1)	-10 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

T.2 tankauto continu - vulgraad 90%**Base Case****Data**

\0971EV0113\Scenario's intrinsiek falen tankauto - 48 m3T.2 tankauto continu - vulgraad 90%

Material

Material Identifier	PROPANE
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Volume Inventory of material to discharge	43,2 m3

Scenario

Type of Event	Leak
Phase	Liquid
HoleDiameter	76,2 mm
Building Wake Option	None
Tank Head	1 m

Location

[Release elevation	1 m]
Use NLIV averaging time	NLIV not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Risk

Ignore Fireball Risks - Eg. if a mounded tank	No
Probability of Immediate Ignition	Transport - Road tanker
Risk effects to be modelled	Flammable
Frequency for this event	2,2815e-010 /AvgeYear

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	22271,251 kg
Model Vertical Jet Fires	No

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1726,85 degC]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	0 m

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Geometry

North(1)

-10 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]



0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

Deze voorbeeld-file (vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU) is opgesteld door het RIVM/CEV voor SAFETI-NL versie 6.54 conform de concept rekenmethodiek voor propaanreservoirs van 29 maart 2010 (Inrichtingen waar meer dan 13 m3 propaan of meer dan 13 m3 acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi). Bij deze PSU-file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, 29 maart 2010, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.



Scenario's domino-effecten tankauto tijdens verla

B.1 BLEVE door brand tijdens verlading - v1

Base Case

Data

\\0971EV0113\Scenario's domino-effecten tankauto tijdens verlading\B.1 BLEVE door brand tijdens ver

Material

Material Identifier PROPANE

Risk

Probability of Immediate Ignition Stationary - use material reactivity
 Risk effects to be modelled Flammable
 Frequency for this event 2,32E-9 /AvgeYear

Bund

Status of Bund No bund present

Fireball

Fireball Flammable Mass 24745,834 kg
 Vapour Fraction 1 fraction
 Flame Shape Use Correlation
 Flame Emissive Power Use Correlation
 Supply fireball pressure Yes - Fireball pressure is supplied
 Fireball Pressure (gauge) 23,5 bar

Fireball Parameters

[Mass modification factor 3]
 [Calculation method for fireball DNV Recommended]
 [TNO model flame temperature 1726,85 degC]

Geometry

Geometry shape Point
 Coordinates Relative
 East(1) 0 m
 North(1) -10 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

B.5 BLEVE door beschadiging - vulgraad 10**Base Case****Data**

\0971EV0113\Scenario's domino-effecten tankauto tijdens verlading\B.5 BLEVE door beschadiging - v

Material

Material Identifier PROPANE

RiskProbability of Immediate Ignition Stationary - use material reactivity
Risk effects to be modelled Flammable
Frequency for this event 6,072E-9 /AvgeYear**Bund**

Status of Bund No bund present

FireballFireball Flammable Mass 24745,834 kg
Vapour Fraction 1 fraction
Flame Shape Use Correlation
Flame Emissive Power Use Correlation
Supply fireball pressure No - Calculate the fireball pressure**Fireball Parameters**[Mass modification factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1726,85 degC]**Geometry**Geometry shape Point
Coordinates Relative
East(1) 0 m
North(1) -10 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

B.6 BLEVE door beschadiging - vulgraad 67**Base Case****Data**

\0971EV0113\Scenario's domino-effecten tankauto tijdens verlading\B.6 BLEVE door beschadiging - v

Material

Material Identifier PROPANE

Risk

Probability of Immediate Ignition	Stationary - use material reactivity
Risk effects to be modelled	Flammable
Frequency for this event	6,072E-9 /AvgeYear

Bund

Status of Bund No bund present

Fireball

Fireball Flammable Mass	16497,22 kg
Vapour Fraction	1 fraction
Flame Shape	Use Correlation
Flame Emissive Power	Use Correlation
Supply fireball pressure	No - Calculate the fireball pressure

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1726,85 degC]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	0 m
North(1)	-10 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

B.7 BLEVE door beschadiging - vulgraad 33**Base Case****Data**

\0971EV0113\Scenario's domino-effecten tankauto tijdens verlading\B.7 BLEVE door beschadiging - v

Material

Material Identifier PROPANE

RiskProbability of Immediate Ignition Stationary - use material reactivity
Risk effects to be modelled Flammable
Frequency for this event 6,072E-9 /AvgeYear**Bund**

Status of Bund No bund present

FireballFireball Flammable Mass 8248,61 kg
Vapour Fraction 1 fraction
Flame Shape Use Correlation
Flame Emissive Power Use Correlation
Supply fireball pressure No - Calculate the fireball pressure**Fireball Parameters**[Mass modification factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1726,85 degC]**Geometry**Geometry shape Point
Coordinates Relative
East(1) 0 m
North(1) -10 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]



0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

Deze voorbeeld-file (vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU) is opgesteld door het RIVM/CEV voor SAFETI-NL versie 6.54 conform de concept rekenmethodiek voor propaanreservoirs van 29 maart 2010 (Inrichtingen waar meer dan 13 m3 propaan of meer dan 13 m3 acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi). Bij deze PSU-file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, 29 maart 2010, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.



Scenario's falen pomp

P.1 breuk pomp doorstroombegrenzer sluit

Base Case

Data

\0971EV0113\Scenario's falen pomp\P.1 breuk pomp doorstroombegrenzer sluit

Material

Material Identifier	PROPANE
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Mass Inventory of material to discharge	103 kg

Scenario

Type of Event	Line rupture
Phase	Liquid
Building Wake Option	None
PumpHeadSpec	No
Tank Head	1 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

Pipe

PipeDiameter	76,2 mm
Line length	5 m

Location

[Release elevation	1 m]
Use NLIV averaging time	NLIV not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Risk

Ignore Fireball Risks - Eg. if a mounded tank	No
Probability of Immediate Ignition	Stationary - use material reactivity
Risk effects to be modelled	Flammable
Frequency for this event	4,016E-8 /AvgeYear

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 103 kg
Model Vertical Jet Fires No

Fireball Parameters

[Mass modification factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1726,85 degC]

Geometry

Geometry shape Point
Coordinates Relative
East(1) 0 m
North(1) -10 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

P.2 breuk pomp doorstrommbegrenzer sluit**Base Case****Data**

\0971EV0113\Scenario's falen pomp\P.2 breuk pomp doorstrommbegrenzer sluit niet

Material

Material Identifier	PROPANE
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Volume Inventory of material to discharge	43,2 m3

Scenario

Type of Event	Line rupture
Phase	Liquid
Building Wake Option	None
PumpHeadSpec	No
Tank Head	1 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

Pipe

PipeDiameter	76,2 mm
Line length	5 m

Location

[Release elevation	1 m]
Use NLIV averaging time	NLIV not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Risk

Ignore Fireball Risks - Eg. if a mounded tank	No
Probability of Immediate Ignition	Stationary - use material reactivity
Risk effects to be modelled	Flammable
Frequency for this event	5,476E-9 /AvgeYear

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	22271,251 kg
Model Vertical Jet Fires	No

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
---------------------------	----

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Fireball Parameters

[Calculation method for fireball
[TNO model flame temperature

DNV Recommended]

1726,85 degC]

Geometry

Geometry shape
Coordinates
East(1)
North(1)

Point
Relative
0 m
-10 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

P.3 lek pomp**Base Case****Data**

\0971EV0113\Scenario's falen pomp\P.3 lek pomp

Material

Material Identifier	PROPANE
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Volume Inventory of material to discharge	43,2 m3

Scenario

Type of Event	Leak
Phase	Liquid
HoleDiameter	7,62 mm
Building Wake Option	None
Tank Head	1 m

Location

[Release elevation	1 m]
Use NLIV averaging time	NLIV not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Risk

Ignore Fireball Risks - Eg. if a mounded tank	No
Probability of Immediate Ignition	Stationary - use material reactivity
Risk effects to be modelled	Flammable
Frequency for this event	2,008E-6 /AvgeYear

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	22271,251 kg
Model Vertical Jet Fires	No

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1726,85 degC]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	0 m

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: **0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)**

SAFETI NL 6.54

Geometry

North(1)

-10 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]



0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

Deze voorbeeld-file (vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU) is opgesteld door het RIVM/CEV voor SAFETI-NL versie 6.54 conform de concept rekenmethodiek voor propaanreservoirs van 29 maart 2010 (Inrichtingen waar meer dan 13 m3 propaan of meer dan 13 m3 acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi). Bij deze PSU-file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, 29 maart 2010, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.



Scenario's falen losslang

L.1 breuk losslang doorstroombegrenzer slui

Base Case

Data

\0971EV0113\Scenario's falen losslang\L.1 breuk losslang doorstroombegrenzer sluit

Material

Material Identifier	PROPANE
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Mass Inventory of material to discharge	42 kg

Scenario

Type of Event	Line rupture
Phase	Liquid
Building Wake Option	None
PumpHeadSpec	No
Tank Head	1 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

Pipe

PipeDiameter	38,6 mm
Line length	10 m

Location

[Release elevation	1 m]
Use NLIV averaging time	NLIV not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Risk

Ignore Fireball Risks - Eg. if a mounded tank	No
Probability of Immediate Ignition	Stationary - use material reactivity
Risk effects to be modelled	Flammable
Frequency for this event	1,408E-5 /AvgeYear

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 42 kg
Model Vertical Jet Fires No

Fireball Parameters

[Mass modification factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1726,85 degC]

Geometry

Geometry shape Point
Coordinates Relative
East(1) 0 m
North(1) -5 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

L.2 breuk losslang doorstroombegrenzer slui**Base Case****Data**

\0971EV0113\Scenario's falen losslang\L.2 breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet

Material

Material Identifier	PROPANE
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Volume Inventory of material to discharge	43,2 m3

Scenario

Type of Event	Line rupture
Phase	Liquid
Building Wake Option	None
PumpHeadSpec	No
Tank Head	1 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

Pipe

PipeDiameter	38,6 mm
Line length	10 m

Location

[Release elevation	1 m]
Use NLIV averaging time	NLIV not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Risk

Ignore Fireball Risks - Eg. if a mounded tank	No
Probability of Immediate Ignition	Stationary - use material reactivity
Risk effects to be modelled	Flammable
Frequency for this event	1,92E-6 /AvgeYear

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	22271,251 kg
Model Vertical Jet Fires	No

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
---------------------------	----

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Fireball Parameters

[Calculation method for fireball
[TNO model flame temperature

DNV Recommended]

1726,85 degC]

Geometry

Geometry shape
Coordinates
East(1)
North(1)

Point
Relative

0 m

-5 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

L.3 lek losslang**Base Case****Data**

\0971EV0113\Scenario's falen losslang\L.3 lek losslang

Material

Material Identifier	PROPANE
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Volume Inventory of material to discharge	43,2 m3

Scenario

Type of Event	Leak
Phase	Liquid
HoleDiameter	5,08 mm
Building Wake Option	None
Tank Head	1 m

Location

[Release elevation	1 m]
Use NLIV averaging time	NLIV not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Risk

Ignore Fireball Risks - Eg. if a mounded tank	No
Probability of Immediate Ignition	Stationary - use material reactivity
Risk effects to be modelled	Flammable
Frequency for this event	0,00016 /AvgeYear

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	22271,251 kg
Model Vertical Jet Fires	No

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1726,85 degC]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	0 m

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Geometry

North(1)

-5 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]



0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

Deze voorbeeld-file (vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU) is opgesteld door het RIVM/CEV voor SAFETI-NL versie 6.54 conform de concept rekenmethodiek voor propaanreservoirs van 29 maart 2010 (Inrichtingen waar meer dan 13 m3 propaan of meer dan 13 m3 acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi). Bij deze PSU-file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, 29 maart 2010, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.



Scenario's leidingen - ondergronds

A.1 Breuk gasfase - 28 mm

Base Case

Data

\0971EV0113\Scenario's leidingen - ondergronds\A.1 Breuk gasfase - 28 mm

Material

Material Identifier	PROPANE
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Volume Inventory of material to discharge	16,2 m3

Scenario

Type of Event	Line rupture
Phase	Vapor
Building Wake Option	None
PumpHeadSpec	No
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

Pipe

PipeDiameter	28 mm
Line length	5 m

Location

Release elevation	0 m
Use NLIV averaging time	NLIV not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Risk

Ignore Fireball Risks - Eg. if a mounded tank	Yes
Probability of Immediate Ignition	Stationary - use material reactivity
Risk effects to be modelled	Flammable
Frequency for this event	0,000175 /AvgeYear

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Vertical

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 8351,719 kg
Model Vertical Jet Fires No

Fireball Parameters

[Mass modification factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1726,85 degC]

Geometry

Geometry shape Point
Coordinates Relative
East(1) -4 m
North(1) 3 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

A.2 Lekkage gasfase - 2,8 mm**Base Case****Data**

\0971EV0113\Scenario's leidingen - ondergronds\A.2 Lekkage gasfase - 2,8 mm

Material

Material Identifier	PROPANE
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure not used
Discharge Temperature	9 degC
Volume Inventory of material to discharge	16,2 m3

Scenario

Type of Event	Leak
Phase	Vapor
HoleDiameter	2,8 mm
Building Wake Option	None

Location

Release elevation	0 m
Use NLIV averaging time	NLIV not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Risk

Ignore Fireball Risks - Eg. if a mounded tank	Yes
Probability of Immediate Ignition	Stationary - use material reactivity
Risk effects to be modelled	Flammable
Frequency for this event	0,000525 /AvgeYear

Bund

Status of Bund	No bund present
[Surface type	Concrete]
[Height	0 m]
[Modelling of bund failure	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Vertical

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8351,719 kg
Model Vertical Jet Fires	No

Fireball Parameters

[Mass modification factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1726,85 degC]

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	-4 m
North(1)	3 m

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: **0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)**

SAFETI NL 6.54

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

WEATHER REPORT

Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

Unique Audit Number: 500.465

SAFETI NL 6.54



0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

Deze voorbeeld-file (vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU) is opgesteld door het RIVM/CEV voor SAFETI-NL versie 6.54 conform de concept rekenmethodiek voor propaanreservoirs van 29 maart 2010 (Inrichtingen waar meer dan 13 m3 propaan of meer dan 13 m3 acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi). Bij deze PSU-file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, 29 maart 2010, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.



Volkel, dag

Wind Rose Probabilities

Weather Name	Wind Angles	Angles are expressed in: deg	15-45	45-75	75-105	105-135	135-165
Volkel, dag\Volkel - B 3.0m/s	345-15		2,23	3,02	2,50	1,76	1,50
Volkel, dag\Volkel - D 1.5m/s			1,22	1,08	0,92	0,76	1,04
Volkel, dag\Volkel - D 5.0m/s			1,91	1,95	1,49	1,18	1,45
Volkel, dag\Volkel - D 9.0m/s			0,94	2,03	1,41	0,79	0,95
Weather Name	Wind Angles		195-225	225-255	255-285	285-315	315-345
Volkel, dag\Volkel - B 3.0m/s	165-195		2,12	2,45	2,00	1,59	1,32
Volkel, dag\Volkel - D 1.5m/s			2,18	2,37	2,11	1,48	1,21
Volkel, dag\Volkel - D 5.0m/s			4,35	5,90	4,24	2,70	1,94
Volkel, dag\Volkel - D 9.0m/s			4,79	6,24	3,97	1,94	1,10

WEATHER REPORT

Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

Unique Audit Number:

500.465

SAFETI NL 6.54



Volkel, dag\Volkel - B 3,0m/s

Pasquill Stability Factor	B	
Wind Speed	3,00	m/s
Atmospheric Temperature	12,00	degC
Atmospheric Humidity	0,77	fraction
Surface Type	User-defined	
Surface Roughness Length	0,55	m
Surface Roughness Parameter	0,14	
Dispersion Surface Temperature	9,80	degC
Bund Surface Temperature	9,80	degC
Solar Flux	0,25	kW/m2
Mixing Height A	1.500,00	m
Mixing Height AB	1.500,00	m
Mixing Height B	1.500,00	m
Mixing Height BC	1.250,00	m
Mixing Height C	1.000,00	m
Mixing Height CD	750,00	m
Mixing Height D	500,00	m
Mixing Height E	230,00	m
Mixing Height F	50,00	m
Mixing Height G	50,00	m
Building Exchange Rate	1,00	/hr
Building Tail Time	1.800,00	s

WEATHER REPORT

Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

Unique Audit Number:

500.465

SAFETI NL 6.54



Volkel, dag\Volkel - D 1.5m/s

Pasquill Stability Factor	D	
Wind Speed	1,50	m/s
Atmospheric Temperature	12,00	degC
Atmospheric Humidity	0,77	fraction
Surface Type	User-defined	
Surface Roughness Length	0,55	m
Surface Roughness Parameter	0,14	
Dispersion Surface Temperature	9,80	degC
Bund Surface Temperature	9,80	degC
Solar Flux	0,25	kW/m2
Mixing Height A	1.500,00	m
Mixing Height AB	1.500,00	m
Mixing Height B	1.500,00	m
Mixing Height BC	1.250,00	m
Mixing Height C	1.000,00	m
Mixing Height CD	750,00	m
Mixing Height D	500,00	m
Mixing Height E	230,00	m
Mixing Height F	50,00	m
Mixing Height G	50,00	m
Building Exchange Rate	1,00	/hr
Building Tail Time	1.800,00	s

WEATHER REPORT

Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

Unique Audit Number:

500.465

SAFETI NL 6.54



Volkel, dag\Volkel - D 5.0m/s

Pasquill Stability Factor	D	
Wind Speed	5,00	m/s
Atmospheric Temperature	12,00	degC
Atmospheric Humidity	0,77	fraction
Surface Type	User-defined	
Surface Roughness Length	0,55	m
Surface Roughness Parameter	0,14	
Dispersion Surface Temperature	9,80	degC
Bund Surface Temperature	9,80	degC
Solar Flux	0,25	kW/m2
Mixing Height A	1.500,00	m
Mixing Height AB	1.500,00	m
Mixing Height B	1.500,00	m
Mixing Height BC	1.250,00	m
Mixing Height C	1.000,00	m
Mixing Height CD	750,00	m
Mixing Height D	500,00	m
Mixing Height E	230,00	m
Mixing Height F	50,00	m
Mixing Height G	50,00	m
Building Exchange Rate	1,00	/hr
Building Tail Time	1.800,00	s

WEATHER REPORT

Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

Unique Audit Number:

500.465

SAFETI NL 6.54



Volkel, dag\Volkel - D 9,0m/s

Pasquill Stability Factor	D	
Wind Speed	9,00	m/s
Atmospheric Temperature	12,00	degC
Atmospheric Humidity	0,77	fraction
Surface Type	User-defined	
Surface Roughness Length	0,55	m
Surface Roughness Parameter	0,14	
Dispersion Surface Temperature	9,80	degC
Bund Surface Temperature	9,80	degC
Solar Flux	0,25	kW/m2
Mixing Height A	1.500,00	m
Mixing Height AB	1.500,00	m
Mixing Height B	1.500,00	m
Mixing Height BC	1.250,00	m
Mixing Height C	1.000,00	m
Mixing Height CD	750,00	m
Mixing Height D	500,00	m
Mixing Height E	230,00	m
Mixing Height F	50,00	m
Mixing Height G	50,00	m
Building Exchange Rate	1,00	/hr
Building Tail Time	1.800,00	s

WEATHER REPORT

Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

Unique Audit Number: 500.465

SAFETI NL 6.54



0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

Deze voorbeeld-file (vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU) is opgesteld door het RIVM/CEV voor SAFETI-NL versie 6.54 conform de concept rekenmethode voor propaanreservoirs van 29 maart 2010 (Inrichtingen waar meer dan 13 m3 propaan of meer dan 13 m3 acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi). Bij deze PSU-file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, 29 maart 2010, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.



Volkel, nacht

Wind Rose Probabilities

Weather Name	Wind Angles	Angles are expressed in: deg	15-45	45-75	75-105	105-135	135-165
Volkel, nacht\Volkel - D 1.5m/s	345-15		1,35	1,20	1,17	1,02	1,26
Volkel, nacht\Volkel - D 5.0m/s			1,32	1,80	1,45	0,96	1,53
Volkel, nacht\Volkel - D 9.0m/s			0,27	1,28	0,82	0,35	0,76
Volkel, nacht\Volkel - E 5m/s			0,57	1,41	1,00	0,50	0,57
Volkel, nacht\Volkel - F 1.5m/s			2,88	2,96	2,52	1,84	1,93
Weather Name	Wind Angles	Angles are expressed in: deg	195-225	225-255	255-285	285-315	315-345
Volkel, nacht\Volkel - D 1.5m/s	165-195		2,48	2,61	1,97	1,60	1,14
Volkel, nacht\Volkel - D 5.0m/s			4,08	4,61	2,42	1,30	0,72
Volkel, nacht\Volkel - D 9.0m/s			3,72	4,15	1,91	0,59	0,21
Volkel, nacht\Volkel - E 5m/s			1,42	1,43	0,86	0,42	0,31
Volkel, nacht\Volkel - F 1.5m/s			3,29	2,85	2,73	2,25	1,84

WEATHER REPORT

Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

Unique Audit Number:

500.465

SAFETI NL 6.54



Volkel, nacht\Volkel - D 1.5m/s

Pasquill Stability Factor	D	
Wind Speed	1,50	m/s
Atmospheric Temperature	8,00	degC
Atmospheric Humidity	0,86	fraction
Surface Type	User-defined	
Surface Roughness Length	0,55	m
Surface Roughness Parameter	0,14	
Dispersion Surface Temperature	9,80	degC
Bund Surface Temperature	9,80	degC
Solar Flux	0,00	kW/m2
Mixing Height A	1.500,00	m
Mixing Height AB	1.500,00	m
Mixing Height B	1.500,00	m
Mixing Height BC	1.250,00	m
Mixing Height C	1.000,00	m
Mixing Height CD	750,00	m
Mixing Height D	500,00	m
Mixing Height E	230,00	m
Mixing Height F	50,00	m
Mixing Height G	50,00	m
Building Exchange Rate	1,00	/hr
Building Tail Time	1.800,00	s

WEATHER REPORT

Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

Unique Audit Number:

500.465

SAFETI NL 6.54



Volkel, nacht\Volkel - D 5.0m/s

Pasquill Stability Factor	D	
Wind Speed	5,00	m/s
Atmospheric Temperature	8,00	degC
Atmospheric Humidity	0,86	fraction
Surface Type	User-defined	
Surface Roughness Length	0,55	m
Surface Roughness Parameter	0,14	
Dispersion Surface Temperature	9,80	degC
Bund Surface Temperature	9,80	degC
Solar Flux	0,00	kW/m2
Mixing Height A	1.500,00	m
Mixing Height AB	1.500,00	m
Mixing Height B	1.500,00	m
Mixing Height BC	1.250,00	m
Mixing Height C	1.000,00	m
Mixing Height CD	750,00	m
Mixing Height D	500,00	m
Mixing Height E	230,00	m
Mixing Height F	50,00	m
Mixing Height G	50,00	m
Building Exchange Rate	1,00	/hr
Building Tail Time	1.800,00	s

WEATHER REPORT

Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

Unique Audit Number:

500.465

SAFETI NL 6.54



Volkel, nacht\Volkel - D 9.0m/s

Pasquill Stability Factor	D	
Wind Speed	9,00	m/s
Atmospheric Temperature	8,00	degC
Atmospheric Humidity	0,86	fraction
Surface Type	User-defined	
Surface Roughness Length	0,55	m
Surface Roughness Parameter	0,14	
Dispersion Surface Temperature	9,80	degC
Bund Surface Temperature	9,80	degC
Solar Flux	0,00	kW/m2
Mixing Height A	1.500,00	m
Mixing Height AB	1.500,00	m
Mixing Height B	1.500,00	m
Mixing Height BC	1.250,00	m
Mixing Height C	1.000,00	m
Mixing Height CD	750,00	m
Mixing Height D	500,00	m
Mixing Height E	230,00	m
Mixing Height F	50,00	m
Mixing Height G	50,00	m
Building Exchange Rate	1,00	/hr
Building Tail Time	1.800,00	s

WEATHER REPORT

Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

Unique Audit Number:

500.465

SAFETI NL 6.54



Volkel, nacht\Volkel - E 5m/s

Pasquill Stability Factor	E	
Wind Speed	5,00	m/s
Atmospheric Temperature	8,00	degC
Atmospheric Humidity	0,86	fraction
Surface Type	User-defined	
Surface Roughness Length	0,55	m
Surface Roughness Parameter	0,14	
Dispersion Surface Temperature	9,80	degC
Bund Surface Temperature	9,80	degC
Solar Flux	0,00	kW/m2
Mixing Height A	1.500,00	m
Mixing Height AB	1.500,00	m
Mixing Height B	1.500,00	m
Mixing Height BC	1.250,00	m
Mixing Height C	1.000,00	m
Mixing Height CD	750,00	m
Mixing Height D	500,00	m
Mixing Height E	230,00	m
Mixing Height F	50,00	m
Mixing Height G	50,00	m
Building Exchange Rate	1,00	/hr
Building Tail Time	1.800,00	s

WEATHER REPORT

Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

Unique Audit Number:

500.465

SAFETI NL 6.54



Volkel, nacht\Volkel - F 1.5m/s

Pasquill Stability Factor	F	
Wind Speed	1,50	m/s
Atmospheric Temperature	8,00	degC
Atmospheric Humidity	0,86	fraction
Surface Type	User-defined	
Surface Roughness Length	0,55	m
Surface Roughness Parameter	0,14	
Dispersion Surface Temperature	9,80	degC
Bund Surface Temperature	9,80	degC
Solar Flux	0,00	kW/m2
Mixing Height A	1.500,00	m
Mixing Height AB	1.500,00	m
Mixing Height B	1.500,00	m
Mixing Height BC	1.250,00	m
Mixing Height C	1.000,00	m
Mixing Height CD	750,00	m
Mixing Height D	500,00	m
Mixing Height E	230,00	m
Mixing Height F	50,00	m
Mixing Height G	50,00	m
Building Exchange Rate	1,00	/hr
Building Tail Time	1.800,00	s



0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

Deze voorbeeld-file (vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU) is opgesteld door het RIVM/CEV voor SAFETI-NL versie 6.54 conform de concept rekenmethodiek voor propaanreservoirs van 29 maart 2010 (Inrichtingen waar meer dan 13 m3 propaan of meer dan 13 m3 acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi). Bij deze PSU-file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, 29 maart 2010, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.



Individual - Dag

Discharge Parameters

Number of time steps	100,00	
Maximum number of data points	1.000,00	
Pipe-fluid thermal coupling	No modelling of heat transfer	
Continuous critical Weber number	12,5	
Instantaneous critical Weber number	12,5	
Venting equation constant	24,82	
Safety factor	1,2	
Minimum diameter ratio	1	
Critical pressure greater than flow phase	0,34474	bar
Capping of pipe flow rates	Use leak scenario cap, disallow flashing	
Velocity capping method	Fixed maximum velocity	
Maximum release velocity	500	m/s
Modelling of forced-phase liq-liq discharge	Use compressible flow eqn	
Tolerance for convergence	0,0001	
Continuous drop slip factor	1	
Instantaneous drop slip factor	1	
Droplet method	0,00	
Minimum drop diameter allowed	0,01	um
Maximum drop diameter allowed	10000	um
Default liquid fraction	1	fraction
Excess-flow valve head losses	0	
Non-return valve head losses	0	
Shut-off valve head losses	0	
Frequency of bends	0	/m
Frequency of couplings	0	/m
Frequency of junctions	0	/m
dReliefPressure	0	bar
Line length	10	m
Pipe roughness	0,045	mm
Number of volume changes	4	/hr
Release elevation	1	m
Atmospheric expansion method	Closest to Initial Conditions	
Tank roof failure model effects	Instantaneous effects	
Handling of droplets	Trapped	
Indoor vapour mass modification factor	3	
Flashing in the orifice	No flashing in the orifice	
For instantaneous releases	Use flashing correlation	
For continuous releases	Do not force correlation	
Frequency of excess-flow valves	0	/m
Frequency of non-return valves	0	/m

PARAMETERS REPORT

Unique Audit Number: 500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Frequency of shut-off valves		0 /m
Dispersion Parameters		
Expansion zone length/source diameter ratio		0,01
Near-field passive entrainment parameter		1
Jet model	Morton et.al.	
Jet entrainment coefficient alpha1		0,17
Jet entrainment coefficient alpha2		0,35
Drag coefficient between plume and air		0
Parameter gamma - continuous		0
Parameter gamma - instantaneous		0,3
Parameter K - continuous		1,15
Parameter K - instantaneous		1,15
Modeling of instantaneous expansion	Standard Method	
Maximum cloud/ambient-velocity difference		0,1
Maximum cloud/ambient-density difference		0,015
Maximum non-passive entrainment fraction		0,3
Maximum Richardson number		15
Distance multiple for full passive entrainment		2
Core averaging time		18,75 s
Ratio instantaneous/continuous sigma-y		1
Ratio instantaneous/continuous sigma-z		1
Droplet evaporation thermodynamics model	Rainout, Non-equilibrium	
Droplet equation solution method	Synchronized	
Ratio droplet/expansion-velocity for instantaneous release		0,8
Expansion energy cutoff for droplet angle		0,69 kJ/kg
Coefficient of initial rainout		0
Flag to reset rainout position	Do not reset rainout position	
Richardson number for passive transition above pool		0,015
Pool vaporization entrainment parameter		1,5
Ground drag model	New (Recommended)	
Drag coefficient between plume and ground		1,5
Richardson number criterion for cloud lift-off		-20
Flag for heat/water-vapour transfer	Heat and Water	
Surface over which the dispersion occurs	Land	
Impingement option	Use velocity modification factor	
Final velocity limit		500 m/s
Velocity modification factor		0,25
Minimum temperature allowed		-262,15 degC
Maximum temperature allowed		626,85 degC
Minimum release velocity for continuous releases		0,1 m/s
Minimum release height for continuous releases		0 m
Maximum distance for dispersion		50000 m
Maximum height for dispersion		1000 m
Minimum cloud depth		0,02 m
Treatment of top of mixing layer	Constrained	
Model in use	Best Estimate	
Lee length	Calculate	
Lee half-width	Calculate	
Lee height	Calculate	
K-factor	Calculate	
Switch distance	Calculate	
Maximum initial step size		10 m
Minimum number of steps per zone		5,00
Factor for step increase		1,2

PARAMETERS REPORT

Unique Audit Number: 500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Maximum number of output steps	1.000,00
Flag for finite duration correction	QI without Duration Adjustment
Quasi-instantaneous transition parameter	0,8
Accuracy for integration of dispersion	0,001
Accuracy for integration of droplet evaporation	0,001
Minimum - Instantaneous	0,01 s
Minimum - Continuous	0,01 m
Maximum - Instantaneous	1000 s
Maximum - Continuous	100 m
Criterion for halting dispersion modelling	Risk based

Event Tree Probabilities

Probability of a BLEVE	1	fraction
Probability of a Pool Fire	1	fraction
Toxic Probability	1	fraction
Continuous no Rainout Immediate Ignition	0,7	fraction
Continuous no Rainout Long Duration Horizontal Fraction	1	fraction
Continuous no Rainout Long Duration Horizontal Jet Fire	1	fraction
Continuous no Rainout Long Duration Vertical Jet Fire	1	fraction
Continuous no Rainout Short Duration Fraction	0	fraction
Continuous no Rainout Short Duration BLEVE	0,7	fraction
Continuous no Rainout Short Duration Flash Fire	0,18	fraction
Continuous no Rainout Short Duration Explosion	0,12	fraction
Continuous no Rainout Delayed Ignition Flash Fire	0,6	fraction
Continuous no Rainout Delayed Ignition Explosion	0,4	fraction
Continuous with Rainout Immediate Ignition	0,7	fraction
Continuous with Rainout Long Duration Horizontal Fraction	1	fraction
Continuous with Rainout Long Duration Horizontal Jet Fire	0	fraction
Continuous with Rainout Long Duration Horizontal Pool Fire	0	fraction
Continuous with Rainout Long Duration Horizontal Jet Fire with Pool Fire	1	fraction
Continuous with Rainout Long Duration Vertical Pool Fire	0	fraction
Continuous with Rainout Long Duration Vertical Jet Fire	0	fraction
Continuous with Rainout Short Duration Fraction	0	fraction
Continuous with Rainout Long Duration Vertical Jet Fire with Pool Fire	1	fraction
Continuous with Rainout Short Duration BLEVE with Pool Fire	0,7	fraction
Continuous with Rainout Short Duration BLEVE alone	0	fraction
Continuous with Rainout Short Duration Flash Fire with Pool Fire	0,18	fraction
Continuous with Rainout Short Duration Flash Fire Alone	0	fraction
Continuous with Rainout Short Duration Explosion with Pool Fire	0,12	fraction
Continuous with Rainout Short Duration Explosion Alone	0	fraction
Continuous with Rainout Short Duration Pool Fire	0	fraction
Continuous with Rainout Residual Pool Fire	0	fraction
Continuous with Rainout Delayed Ignition Flash Fire	0,6	fraction
Continuous with Rainout Delayed Ignition Explosion	0,4	fraction
Instantaneous no Rainout Immediate Ignition	0,7	fraction
Instantaneous no Rainout BLEVE	0,7	fraction
Instantaneous no Rainout Immediate Flash Fire	0,18	fraction
Instantaneous no Rainout Immediate Explosion	0,12	fraction
Instantaneous no Rainout Delayed Ignition Flash Fire	0,6	fraction
Instantaneous no Rainout Delayed Ignition Explosion	0,4	fraction
Instantaneous with Rainout Immediate Ignition	0,7	fraction
Instantaneous with Rainout BLEVE with Pool Fire	0,7	fraction
Instantaneous with Rainout BLEVE Alone	0	fraction
Instantaneous with Rainout Immediate Flash Fire with Pool Fire	0,18	fraction
Instantaneous with Rainout Immediate Flash Fire Alone	0	fraction

PARAMETERS REPORT

Unique Audit Number: 500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Instantaneous with Rainout Immediate Explosion with Pool Fire	0,12	fraction
Instantaneous with Rainout Immediate Explosion Alone	0	fraction
Instantaneous with Rainout Immediate Pool Fire Alone	0	fraction
Instantaneous with Rainout Residual Pool Fire	0	fraction
Instantaneous with Rainout Delayed Ignition Flash Fire	0,6	fraction
Instantaneous with Rainout Delayed Ignition Explosion	0,4	fraction
Immediate Ignition	0,7	fraction
Explosion Given Ignition	0,4	fraction
Long Duration Jet Fire	1	fraction
Short Duration Any Ignition of Cloud	0,5	fraction
Short Duration Ignition of Cloud with Pool Fire	0	fraction
Long Duration Horizontal Jet Fire with Pool	1	fraction
Long Duration Vertical Jet Fire with Pool	1	fraction
Short Duration Fraction for Effects	0	fraction
Short Duration BLEVE not Flash Fire	0,7	fraction

Explosion Parameters

Reporting Level 1	0,02068	bar
Reporting Level 2	0,1	bar
Reporting Level 3	0,3	bar
Explosion location criterion	Cloud Centroid	
Minimum explosive mass	0	kg
Minimum explosion energy	5000000	kJ
Explosion efficiency	0,1	fraction
For zone of heavy damage	0,03	
For zone of light damage	0,06	
Explosion efficiency	10	%
Air/ground burst	Air burst	
Use of mass modification factor	Early and late explosions	
Mass modification factor	3	
Critical separation ratio	0,5	
Cloud shape of area integration	Elliptical	
Flammable mass calculation type	Area Weighted Mass Integral	
Explosion type calculation method	Polynomial Curve-Fit Equations	
Number of blast curve discretization points	30.000,00	

Fireball and BLEVE Blast Parameters

Maximum surface emissive power	400	kW/m2
Dose for risk effects	5783770,4	
Reporting Level 1 (Radiation Intensity)	3	kW/m2
Reporting Level 1 (Radiation Dose)	1270000	
Reporting Level 1 (Radiation Probit)	2,67	
Reporting Level 1 (Radiation Lethality)	0,01	fraction
Reporting Level 2 (Radiation Intensity)	10	kW/m2
Reporting Level 2 (Radiation Dose)	5800000	
Reporting Level 2 (Radiation Probit)	3,72	
Reporting Level 2 (Radiation Lethality)	0,1	fraction
Reporting Level 3 (Radiation Intensity)	35	kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Dose)	25100000	
Reporting Level 3 (Radiation Probit)	7,33	
Reporting Level 3 (Radiation Lethality)	0,99	fraction
Calculate Dose	Unselected	
Mass modification factor	3	
Calculate Probit	Unselected	
Maximum exposure duration	20	s

PARAMETERS REPORT

Unique Audit Number: 500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Calculate Lethality	Unselected
Calculation method for fireball	DNV Recommended
TNO model flame temperature	1726,85 degC
Air/ground burst	Ground Burst
Ideal gas modelling	Model as real gas

Flammable Parameters

Results grid step in X-direction	1	m
LFL fraction to finish	1	
Flammable mass calculation method	Mass above LFL	
Flammable base averaging time	18,75	s
Cut-off time for short continuous releases	5	s
Height for calculation of effects	1	m
Report effects at:	Effect Height	
UFL multiple for immediate ignition	1	
Cut-off fraction for cloud volume	0,001	fraction
Observer type	Planar	
Observer direction	Variable	
Angle of inclination	0	deg
Angle of orientation	0	deg
Probit A	-36,38	
Probit B	2,56	
Probit N	1,3333	
Relative tolerance for radiation calculations	0,01	fraction
Absolute tolerance for linked radiation calcs	1e-010	
Number of radiation/distance points in linked radiation calculations	50,00	
Include solar radiation in calculations	No	
Radiation level for jet/pool fire risk	35	kW/m2
Number of lethality ellipses	5,00	
Ellipse linear-spacing variable	Probit	
Minimum probability of death	0,01	fraction
Method for fitting ellipse to flash fire shape	ChiSq method	
Model short duration effects for time-varying releases	No	
Match fireball duration and mass released	No	

General Parameters

Maximum release duration	1800	s
Height for concentration output	1	m
Rotation	0	deg
Minimum Z	0	m
Maximum Z	1	m
Multicomponent aerosol behaviour	Single aerosol modelling	

General Risk Parameters

Free Field Modelling	Free Field (Plant Boundary)	
Distance to Site Boundary	10	m
Include Effects of Late Pool Fire	Yes	
Minimum Case Frequency	1E-9	
Minimum Event Probability	1E-9	
Fraction of Population Outdoors for Societal Risk	0,07	fraction
Fraction of Population Outdoors for Individual Risk	1	fraction
Population Omega Factor	0,000168	
Maximum Number of Subsquares across Ellipse	10,00	
Maximum Number of Subdivisions per Square	5,00	
Factor for Toxic F-N Spread	2	
Set Calculation Grid Size	No	

PARAMETERS REPORT

Unique Audit Number: 500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Grid Bounds Minimum X	-1000	m
Grid Bounds Maximum X	1000	m
Grid Bounds Minimum Y	-1000	m
Grid Bounds Maximum Y	1000	m
Grid Calculation Method	Number of cells	
MPACT cell size	10	m
Maximum number of MPACT cells	40.000,00	
Aversion Index	2	
Indoor Population Omega Factor	0,000168	
Number of wind subdivisions per sector	5,00	
Method for handling Indoor/Outdoor risk	Outdoor risk calculations only	
Inter-ellipse interpolation method	Weighted	
Heavy Explosion Damage (Outdoors)	1	fraction
Heavy Explosion Damage (Indoors)	1	fraction
Light Explosion Damage (Outdoors)	0	fraction
Light Explosion Damage (Indoors)	0,025	fraction
Flash Fire (Outdoors)	1	fraction
Flash Fire (Indoors)	1	fraction
Fireball Societal Radiation Criteria Zone (Outdoors)	1	fraction
Fireball Societal Radiation Criteria Zone (Indoors)	1	fraction
Fireball Individual Radiation Criteria Zone (Outdoors)	1	fraction
Fireball Individual Radiation Criteria Zone (Indoors)	1	fraction
Fireball Societal Flammable Probit Zone (Outdoors)	0,14	fraction
Fireball Societal Flammable Probit Zone (Indoors)	0	fraction
Fireball Individual Flammable Probit Zone (Outdoors)	1	fraction
Fireball Individual Flammable Probit Zone (Indoors)	0	fraction
Jet Fire Societal Radiation Criteria Zone (Outdoors)	1	fraction
Jet Fire Societal Radiation Criteria Zone (Indoors)	1	fraction
Jet Fire Individual Radiation Criteria Zone (Outdoors)	1	fraction
Jet Fire Individual Radiation Criteria Zone (Indoors)	1	fraction
Jet Fire Societal Flammable Probit Zone (Outdoors)	0,14	fraction
Jet Fire Societal Flammable Probit Zone (Indoors)	0	fraction
Jet Fire Individual Flammable Probit Zone (Outdoors)	1	fraction
Jet Fire Individual Flammable Probit Zone (Indoors)	0	fraction
Pool Fire Societal Radiation Criteria Zone (Outdoors)	1	fraction
Pool Fire Societal Radiation Criteria Zone (Indoors)	1	fraction
Pool Fire Individual Radiation Criteria Zone (Outdoors)	1	fraction
Pool Fire Individual Radiation Criteria Zone (Indoors)	1	fraction
Pool Fire Societal Flammable Probit Zone (Outdoors)	0,14	fraction
Pool Fire Societal Flammable Probit Zone (Indoors)	0	fraction
Pool Fire Individual Flammable Probit Zone (Outdoors)	1	fraction
Pool Fire Individual Flammable Probit Zone (Indoors)	0	fraction
Toxics (Outdoors)	1	fraction
Toxics (Indoors)	0,1	fraction
Number of building types	2,00	

Jet Fire Parameters

Maximum surface emissive power	400	kW/m ²
Jet fire averaging time	20	s
Reporting Level 1 (Radiation Intensity)	3	kW/m ²
Reporting Level 1 (Radiation Dose)	1270000	
Reporting Level 1 (Radiation Probit)	2,67	
Reporting Level 1 (Radiation Lethality)	0,01	fraction
Reporting Level 2 (Radiation Intensity)	10	kW/m ²
Reporting Level 2 (Radiation Dose)	5800000	

PARAMETERS REPORT

Unique Audit Number: 500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Reporting Level 2 (Radiation Probit)	3,72	
Reporting Level 2 (Radiation Lethality)	0,1	fraction
Reporting Level 3 (Radiation Intensity)	35	kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Dose)	25100000	
Reporting Level 3 (Radiation Probit)	7,33	
Reporting Level 3 (Radiation Lethality)	0,99	fraction
Calculate Dose	Unselected	
Calculate Probit	Unselected	
Calculate Lethality	Unselected	
Rate modification factor	3	
Maximum exposure duration	20	s
Crosswind angle	0	deg
Cone model correlation to use	DNV Recommended	
Modelling of horizontal jets	Use standard method	
Emissivity method	E and F calculated	

Pool Fire Parameters

Instantaneous releases	10	s
Continuous releases	10	s
Reporting Level 1 (Radiation Intensity)	3	kW/m2
Reporting Level 1 (Radiation Dose)	1270000	
Reporting Level 1 (Radiation Probit)	2,67	
Reporting Level 1 (Radiation Lethality)	0,01	fraction
Reporting Level 2 (Radiation Intensity)	10	kW/m2
Reporting Level 2 (Radiation Dose)	5800000	
Reporting Level 2 (Radiation Probit)	3,72	
Reporting Level 2 (Radiation Lethality)	0,1	fraction
Reporting Level 3 (Radiation Intensity)	35	kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Dose)	25100000	
Reporting Level 3 (Radiation Probit)	7,33	
Reporting Level 3 (Radiation Lethality)	0,99	fraction
Calculate Dose	Not selected	
Maximum exposure duration	20	s
Calculate Probit	Not selected	
Radiative fraction for general fires	0,35	fraction
Calculate Lethality	Not selected	

Pool Vaporization Parameters

For toxic effects	0,001	kg/s
For flammable effects	0,1	kg/s
Concentration power to use in pool rate load calculation	1	
Maximum number of pool evaporation rates	10,00	
Pool minimum thickness	5	mm
Thermal conductivity	0,0013	kJ/m.s.degK
Roughness factor	1	
Thermal diffusivity	5,9E-7	m2/s
Surface type	Concrete	
Height	0	m
Modelling of bund failure	Bund cannot fail	

Toxic Parameters

Height for calculation of effects	1	m
Minimum probability of death	0,01	
Toxic base averaging time	600	s
Multi-component calculation method	Product of each Toxic Material	
Probit calculation method	Use Probit	

PARAMETERS REPORT

Unique Audit Number: 500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

In X-direction	25	m
In Y-direction	2,5	m
Building exchange rate	1	/hr
Tail time	1800	s
Indoor calculations	Unselected	
Ventilation specification	Case Specified	
Method of setting time	Use a fixed averaging time	
Cut-off fraction of toxic load	0,05	fraction
Cut-off concentration	0	fraction

Weather Parameters

Atmospheric pressure	1,0155	bar
Atmospheric molecular weight	28,966	
Atmospheric specific heat at constant pressure	1,004	kJ/kg.degK
Windspeed profile	Power Law	
Windspeed reference height	10	m
Cut-off height for power-law profile	1	m
Atmospheric temperature and pressure profile	Temp.Logarithmic; Pres.Linear	
Temperature and pressure reference height	0	m
Atmospheric temperature	12	degC
Relative humidity	0,765	fraction
Surface roughness parameter	0,13773796	
Surface roughness length	548	mm
Specify Parameter or Length?	Length	
For dispersion calculations	9,8	degC
For pool calculations	9,8	degC
Solar radiation flux	0,25	kW/m2
Building exchange rate	1	/hr
Tail time	1800	s
Surface type	User-defined	
Pasquil Stability A	1500	m
Pasquil Stability A/B	1500	m
Pasquil Stability B	1500	m
Pasquil Stability B/C	1250	m
Pasquil Stability C	1000	m
Pasquil Stability C/D	750	m
Pasquil Stability D	500	m
Pasquil Stability E	230	m
Pasquil Stability F	50	m
Pasquil Stability G	50	m



0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

Deze voorbeeld-file (vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU) is opgesteld door het RIVM/CEV voor SAFETI-NL versie 6.54 conform de concept rekenmethodiek voor propaanreservoirs van 29 maart 2010 (Inrichtingen waar meer dan 13 m3 propaan of meer dan 13 m3 acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi). Bij deze PSU-file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, 29 maart 2010, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.



Individual - Nacht

Discharge Parameters

Number of time steps	100,00	
Maximum number of data points	1.000,00	
Pipe-fluid thermal coupling	No modelling of heat transfer	
Continuous critical Weber number	12,5	
Instantaneous critical Weber number	12,5	
Venting equation constant	24,82	
Safety factor	1,2	
Minimum diameter ratio	1	
Critical pressure greater than flow phase	0,34474	bar
Capping of pipe flow rates	Use leak scenario cap, disallow flashing	
Velocity capping method	Fixed maximum velocity	
Maximum release velocity	500	m/s
Modelling of forced-phase liq-liq discharge	Use compressible flow eqn	
Tolerance for convergence	0,0001	
Continuous drop slip factor	1	
Instantaneous drop slip factor	1	
Droplet method	0,00	
Minimum drop diameter allowed	0,01	um
Maximum drop diameter allowed	10000	um
Default liquid fraction	1	fraction
Excess-flow valve head losses	0	
Non-return valve head losses	0	
Shut-off valve head losses	0	
Frequency of bends	0	/m
Frequency of couplings	0	/m
Frequency of junctions	0	/m
dReliefPressure	0	bar
Line length	10	m
Pipe roughness	0,045	mm
Number of volume changes	4	/hr
Release elevation	1	m
Atmospheric expansion method	Closest to Initial Conditions	
Tank roof failure model effects	Instantaneous effects	
Handling of droplets	Trapped	
Indoor vapour mass modification factor	3	
Flashing in the orifice	No flashing in the orifice	
For instantaneous releases	Use flashing correlation	
For continuous releases	Do not force correlation	
Frequency of excess-flow valves	0	/m
Frequency of non-return valves	0	/m

PARAMETERS REPORT

Unique Audit Number: 500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

SAFETI NL 6.54

Frequency of shut-off valves		0 /m
Dispersion Parameters		
Expansion zone length/source diameter ratio		0,01
Near-field passive entrainment parameter		1
Jet model	Morton et.al.	
Jet entrainment coefficient alpha1		0,17
Jet entrainment coefficient alpha2		0,35
Drag coefficient between plume and air		0
Parameter gamma - continuous		0
Parameter gamma - instantaneous		0,3
Parameter K - continuous		1,15
Parameter K - instantaneous		1,15
Modeling of instantaneous expansion	Standard Method	
Maximum cloud/ambient-velocity difference		0,1
Maximum cloud/ambient-density difference		0,015
Maximum non-passive entrainment fraction		0,3
Maximum Richardson number		15
Distance multiple for full passive entrainment		2
Core averaging time		18,75 s
Ratio instantaneous/continuous sigma-y		1
Ratio instantaneous/continuous sigma-z		1
Droplet evaporation thermodynamics model	Rainout, Non-equilibrium	
Droplet equation solution method	Synchronized	
Ratio droplet/expansion-velocity for instantaneous release		0,8
Expansion energy cutoff for droplet angle		0,69 kJ/kg
Coefficient of initial rainout		0
Flag to reset rainout position	Do not reset rainout position	
Richardson number for passive transition above pool		0,015
Pool vaporization entrainment parameter		1,5
Ground drag model	New (Recommended)	
Drag coefficient between plume and ground		1,5
Richardson number criterion for cloud lift-off		-20
Flag for heat/water-vapour transfer	Heat and Water	
Surface over which the dispersion occurs	Land	
Impingement option	Use velocity modification factor	
Final velocity limit		500 m/s
Velocity modification factor		0,25
Minimum temperature allowed		-262,15 degC
Maximum temperature allowed		626,85 degC
Minimum release velocity for continuous releases		0,1 m/s
Minimum release height for continuous releases		0 m
Maximum distance for dispersion		50000 m
Maximum height for dispersion		1000 m
Minimum cloud depth		0,02 m
Treatment of top of mixing layer	Constrained	
Model in use	Best Estimate	
Lee length	Calculate	
Lee half-width	Calculate	
Lee height	Calculate	
K-factor	Calculate	
Switch distance	Calculate	
Maximum initial step size		10 m
Minimum number of steps per zone		5,00
Factor for step increase		1,2

PARAMETERS REPORT

Unique Audit Number: 500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

SAFETI NL 6.54

Maximum number of output steps	1.000,00
Flag for finite duration correction	QI without Duration Adjustment
Quasi-instantaneous transition parameter	0,8
Accuracy for integration of dispersion	0,001
Accuracy for integration of droplet evaporation	0,001
Minimum - Instantaneous	0,01 s
Minimum - Continuous	0,01 m
Maximum - Instantaneous	1000 s
Maximum - Continuous	100 m
Criterion for halting dispersion modelling	Risk based

Event Tree Probabilities

Probability of a BLEVE	1	fraction
Probability of a Pool Fire	1	fraction
Toxic Probability	1	fraction
Continuous no Rainout Immediate Ignition	0,7	fraction
Continuous no Rainout Long Duration Horizontal Fraction	1	fraction
Continuous no Rainout Long Duration Horizontal Jet Fire	1	fraction
Continuous no Rainout Long Duration Vertical Jet Fire	1	fraction
Continuous no Rainout Short Duration Fraction	0	fraction
Continuous no Rainout Short Duration BLEVE	0,7	fraction
Continuous no Rainout Short Duration Flash Fire	0,18	fraction
Continuous no Rainout Short Duration Explosion	0,12	fraction
Continuous no Rainout Delayed Ignition Flash Fire	0,6	fraction
Continuous no Rainout Delayed Ignition Explosion	0,4	fraction
Continuous with Rainout Immediate Ignition	0,7	fraction
Continuous with Rainout Long Duration Horizontal Fraction	1	fraction
Continuous with Rainout Long Duration Horizontal Jet Fire	0	fraction
Continuous with Rainout Long Duration Horizontal Pool Fire	0	fraction
Continuous with Rainout Long Duration Horizontal Jet Fire with Pool Fire	1	fraction
Continuous with Rainout Long Duration Vertical Pool Fire	0	fraction
Continuous with Rainout Long Duration Vertical Jet Fire	0	fraction
Continuous with Rainout Short Duration Fraction	0	fraction
Continuous with Rainout Long Duration Vertical Jet Fire with Pool Fire	1	fraction
Continuous with Rainout Short Duration BLEVE with Pool Fire	0,7	fraction
Continuous with Rainout Short Duration BLEVE alone	0	fraction
Continuous with Rainout Short Duration Flash Fire with Pool Fire	0,18	fraction
Continuous with Rainout Short Duration Flash Fire Alone	0	fraction
Continuous with Rainout Short Duration Explosion with Pool Fire	0,12	fraction
Continuous with Rainout Short Duration Explosion Alone	0	fraction
Continuous with Rainout Short Duration Pool Fire	0	fraction
Continuous with Rainout Residual Pool Fire	0	fraction
Continuous with Rainout Delayed Ignition Flash Fire	0,6	fraction
Continuous with Rainout Delayed Ignition Explosion	0,4	fraction
Instantaneous no Rainout Immediate Ignition	0,7	fraction
Instantaneous no Rainout BLEVE	0,7	fraction
Instantaneous no Rainout Immediate Flash Fire	0,18	fraction
Instantaneous no Rainout Immediate Explosion	0,12	fraction
Instantaneous no Rainout Delayed Ignition Flash Fire	0,6	fraction
Instantaneous no Rainout Delayed Ignition Explosion	0,4	fraction
Instantaneous with Rainout Immediate Ignition	0,7	fraction
Instantaneous with Rainout BLEVE with Pool Fire	0,7	fraction
Instantaneous with Rainout BLEVE Alone	0	fraction
Instantaneous with Rainout Immediate Flash Fire with Pool Fire	0,18	fraction
Instantaneous with Rainout Immediate Flash Fire Alone	0	fraction

PARAMETERS REPORT

Unique Audit Number: 500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

SAFETI NL 6.54

Instantaneous with Rainout Immediate Explosion with Pool Fire	0,12	fraction
Instantaneous with Rainout Immediate Explosion Alone	0	fraction
Instantaneous with Rainout Immediate Pool Fire Alone	0	fraction
Instantaneous with Rainout Residual Pool Fire	0	fraction
Instantaneous with Rainout Delayed Ignition Flash Fire	0,6	fraction
Instantaneous with Rainout Delayed Ignition Explosion	0,4	fraction
Immediate Ignition	0,7	fraction
Explosion Given Ignition	0,4	fraction
Long Duration Jet Fire	1	fraction
Short Duration Any Ignition of Cloud	0,5	fraction
Short Duration Ignition of Cloud with Pool Fire	0	fraction
Long Duration Horizontal Jet Fire with Pool	1	fraction
Long Duration Vertical Jet Fire with Pool	1	fraction
Short Duration Fraction for Effects	0	fraction
Short Duration BLEVE not Flash Fire	0,7	fraction

Explosion Parameters

Reporting Level 1	0,02068	bar
Reporting Level 2	0,1	bar
Reporting Level 3	0,3	bar
Explosion location criterion	Cloud Centroid	
Minimum explosive mass	0	kg
Minimum explosion energy	5000000	kJ
Explosion efficiency	0,1	fraction
For zone of heavy damage	0,03	
For zone of light damage	0,06	
Explosion efficiency	10	%
Air/ground burst	Air burst	
Use of mass modification factor	Early and late explosions	
Mass modification factor	3	
Critical separation ratio	0,5	
Cloud shape of area integration	Elliptical	
Flammable mass calculation type	Area Weighted Mass Integral	
Explosion type calculation method	Polynomial Curve-Fit Equations	
Number of blast curve discretization points	30.000,00	

Fireball and BLEVE Blast Parameters

Maximum surface emissive power	400	kW/m2
Dose for risk effects	5783770,4	
Reporting Level 1 (Radiation Intensity)	3	kW/m2
Reporting Level 1 (Radiation Dose)	1270000	
Reporting Level 1 (Radiation Probit)	2,67	
Reporting Level 1 (Radiation Lethality)	0,01	fraction
Reporting Level 2 (Radiation Intensity)	10	kW/m2
Reporting Level 2 (Radiation Dose)	5800000	
Reporting Level 2 (Radiation Probit)	3,72	
Reporting Level 2 (Radiation Lethality)	0,1	fraction
Reporting Level 3 (Radiation Intensity)	35	kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Dose)	25100000	
Reporting Level 3 (Radiation Probit)	7,33	
Reporting Level 3 (Radiation Lethality)	0,99	fraction
Calculate Dose	Unselected	
Mass modification factor	3	
Calculate Probit	Unselected	
Maximum exposure duration	20	s

PARAMETERS REPORT

Unique Audit Number: 500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

SAFETI NL 6.54

Calculate Lethality	Unselected
Calculation method for fireball	DNV Recommended
TNO model flame temperature	1726,85 degC
Air/ground burst	Ground Burst
Ideal gas modelling	Model as real gas
Flammable Parameters	
Results grid step in X-direction	1 m
LFL fraction to finish	1
Flammable mass calculation method	Mass above LFL
Flammable base averaging time	18,75 s
Cut-off time for short continuous releases	5 s
Height for calculation of effects	1 m
Report effects at:	Effect Height
UFL multiple for immediate ignition	1
Cut-off fraction for cloud volume	0,001 fraction
Observer type	Planar
Observer direction	Variable
Angle of inclination	0 deg
Angle of orientation	0 deg
Probit A	-36,38
Probit B	2,56
Probit N	1,3333
Relative tolerance for radiation calculations	0,01 fraction
Absolute tolerance for linked radiation calcs	1e-010
Number of radiation/distance points in linked radiation calculations	50,00
Include solar radiation in calculations	No
Radiation level for jet/pool fire risk	35 kW/m2
Number of lethality ellipses	5,00
Ellipse linear-spacing variable	Probit
Minimum probability of death	0,01 fraction
Method for fitting ellipse to flash fire shape	ChiSq method
Model short duration effects for time-varying releases	No
Match fireball duration and mass released	No
General Parameters	
Maximum release duration	1800 s
Height for concentration output	1 m
Rotation	0 deg
Minimum Z	0 m
Maximum Z	1 m
Multicomponent aerosol behaviour	Single aerosol modelling
General Risk Parameters	
Free Field Modelling	Free Field (Plant Boundary)
Distance to Site Boundary	10 m
Include Effects of Late Pool Fire	Yes
Minimum Case Frequency	1E-9
Minimum Event Probability	1E-9
Fraction of Population Outdoors for Societal Risk	0,01 fraction
Fraction of Population Outdoors for Individual Risk	1 fraction
Population Omega Factor	0,000168
Maximum Number of Subsquares across Ellipse	10,00
Maximum Number of Subdivisions per Square	5,00
Factor for Toxic F-N Spread	2
Set Calculation Grid Size	No

PARAMETERS REPORT

Unique Audit Number: 500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

SAFETI NL 6.54

Grid Bounds Minimum X	-1000	m
Grid Bounds Maximum X	1000	m
Grid Bounds Minimum Y	-1000	m
Grid Bounds Maximum Y	1000	m
Grid Calculation Method	Number of cells	
MPACT cell size	10	m
Maximum number of MPACT cells	40.000,00	
Aversion Index	2	
Indoor Population Omega Factor	0,000168	
Number of wind subdivisions per sector	5,00	
Method for handling Indoor/Outdoor risk	Outdoor risk calculations only	
Inter-ellipse interpolation method	Weighted	
Heavy Explosion Damage (Outdoors)	1	fraction
Heavy Explosion Damage (Indoors)	1	fraction
Light Explosion Damage (Outdoors)	0	fraction
Light Explosion Damage (Indoors)	0,025	fraction
Flash Fire (Outdoors)	1	fraction
Flash Fire (Indoors)	1	fraction
Fireball Societal Radiation Criteria Zone (Outdoors)	1	fraction
Fireball Societal Radiation Criteria Zone (Indoors)	1	fraction
Fireball Individual Radiation Criteria Zone (Outdoors)	1	fraction
Fireball Individual Radiation Criteria Zone (Indoors)	1	fraction
Fireball Societal Flammable Probit Zone (Outdoors)	0,14	fraction
Fireball Societal Flammable Probit Zone (Indoors)	0	fraction
Fireball Individual Flammable Probit Zone (Outdoors)	1	fraction
Fireball Individual Flammable Probit Zone (Indoors)	0	fraction
Jet Fire Societal Radiation Criteria Zone (Outdoors)	1	fraction
Jet Fire Societal Radiation Criteria Zone (Indoors)	1	fraction
Jet Fire Individual Radiation Criteria Zone (Outdoors)	1	fraction
Jet Fire Individual Radiation Criteria Zone (Indoors)	1	fraction
Jet Fire Societal Flammable Probit Zone (Outdoors)	0,14	fraction
Jet Fire Societal Flammable Probit Zone (Indoors)	0	fraction
Jet Fire Individual Flammable Probit Zone (Outdoors)	1	fraction
Jet Fire Individual Flammable Probit Zone (Indoors)	0	fraction
Pool Fire Societal Radiation Criteria Zone (Outdoors)	1	fraction
Pool Fire Societal Radiation Criteria Zone (Indoors)	1	fraction
Pool Fire Individual Radiation Criteria Zone (Outdoors)	1	fraction
Pool Fire Individual Radiation Criteria Zone (Indoors)	1	fraction
Pool Fire Societal Flammable Probit Zone (Outdoors)	0,14	fraction
Pool Fire Societal Flammable Probit Zone (Indoors)	0	fraction
Pool Fire Individual Flammable Probit Zone (Outdoors)	1	fraction
Pool Fire Individual Flammable Probit Zone (Indoors)	0	fraction
Toxics (Outdoors)	1	fraction
Toxics (Indoors)	0,1	fraction
Number of building types	2,00	

Jet Fire Parameters

Maximum surface emissive power	400	kW/m ²
Jet fire averaging time	20	s
Reporting Level 1 (Radiation Intensity)	3	kW/m ²
Reporting Level 1 (Radiation Dose)	1270000	
Reporting Level 1 (Radiation Probit)	2,67	
Reporting Level 1 (Radiation Lethality)	0,01	fraction
Reporting Level 2 (Radiation Intensity)	10	kW/m ²
Reporting Level 2 (Radiation Dose)	5800000	

PARAMETERS REPORT

Unique Audit Number: 500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

SAFETI NL 6.54

Reporting Level 2 (Radiation Probit)	3,72	
Reporting Level 2 (Radiation Lethality)	0,1	fraction
Reporting Level 3 (Radiation Intensity)	35	kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Dose)	25100000	
Reporting Level 3 (Radiation Probit)	7,33	
Reporting Level 3 (Radiation Lethality)	0,99	fraction
Calculate Dose	Unselected	
Calculate Probit	Unselected	
Calculate Lethality	Unselected	
Rate modification factor	3	
Maximum exposure duration	20	s
Crosswind angle	0	deg
Cone model correlation to use	DNV Recommended	
Modelling of horizontal jets	Use standard method	
Emissivity method	E and F calculated	

Pool Fire Parameters

Instantaneous releases	10	s
Continuous releases	10	s
Reporting Level 1 (Radiation Intensity)	3	kW/m2
Reporting Level 1 (Radiation Dose)	1270000	
Reporting Level 1 (Radiation Probit)	2,67	
Reporting Level 1 (Radiation Lethality)	0,01	fraction
Reporting Level 2 (Radiation Intensity)	10	kW/m2
Reporting Level 2 (Radiation Dose)	5800000	
Reporting Level 2 (Radiation Probit)	3,72	
Reporting Level 2 (Radiation Lethality)	0,1	fraction
Reporting Level 3 (Radiation Intensity)	35	kW/m2
Reporting Level 3 (Radiation Dose)	25100000	
Reporting Level 3 (Radiation Probit)	7,33	
Reporting Level 3 (Radiation Lethality)	0,99	fraction
Calculate Dose	Not selected	
Maximum exposure duration	20	s
Calculate Probit	Not selected	
Radiative fraction for general fires	0,35	fraction
Calculate Lethality	Not selected	

Pool Vaporization Parameters

For toxic effects	0,001	kg/s
For flammable effects	0,1	kg/s
Concentration power to use in pool rate load calculation	1	
Maximum number of pool evaporation rates	10,00	
Pool minimum thickness	5	mm
Thermal conductivity	0,0013	kJ/m.s.degK
Roughness factor	1	
Thermal diffusivity	5,9E-7	m2/s
Surface type	Concrete	
Height	0	m
Modelling of bund failure	Bund cannot fail	

Toxic Parameters

Height for calculation of effects	1	m
Minimum probability of death	0,01	
Toxic base averaging time	600	s
Multi-component calculation method	Product of each Toxic Material	
Probit calculation method	Use Probit	

PARAMETERS REPORT

Unique Audit Number: 500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

SAFETI NL 6.54

In X-direction	25	m
In Y-direction	2,5	m
Building exchange rate	1	/hr
Tail time	1800	s
Indoor calculations	Unselected	
Ventilation specification	Case Specified	
Method of setting time	Use a fixed averaging time	
Cut-off fraction of toxic load	0,05	fraction
Cut-off concentration	0	fraction

Weather Parameters

Atmospheric pressure	1,0155	bar
Atmospheric molecular weight	28,966	
Atmospheric specific heat at constant pressure	1,004	kJ/kg.degK
Windspeed profile	Power Law	
Windspeed reference height	10	m
Cut-off height for power-law profile	1	m
Atmospheric temperature and pressure profile	Temp.Logarithmic; Pres.Linear	
Temperature and pressure reference height	0	m
Atmospheric temperature	8	degC
Relative humidity	0,863	fraction
Surface roughness parameter	0,13773796	
Surface roughness length	548	mm
Specify Parameter or Length?	Length	
For dispersion calculations	9,8	degC
For pool calculations	9,8	degC
Solar radiation flux	0	kW/m2
Building exchange rate	1	/hr
Tail time	1800	s
Surface type	User-defined	
Pasquil Stability A	1500	m
Pasquil Stability A/B	1500	m
Pasquil Stability B	1500	m
Pasquil Stability B/C	1250	m
Pasquil Stability C	1000	m
Pasquil Stability C/D	750	m
Pasquil Stability D	500	m
Pasquil Stability E	230	m
Pasquil Stability F	50	m
Pasquil Stability G	50	m

FIXED PROPERTY DATA

Unique Audit Number: 500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)

SAFETI NL 6.54



0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)

Deze voorbeeld-file (vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU) is opgesteld door het RIVM/CEV voor SAFETI-NL versie 6.54 conform de concept rekenmethodiek voor propaanreservoirs van 29 maart 2010 (Inrichtingen waar meer dan 13 m3 propaan of meer dan 13 m3 acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi). Bij deze PSU-file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, 29 maart 2010, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.

**Materials****PROPANE**

DIPPR 2000 data

CAS Number	74986	
Critical Temperature	96,68	degC
Critical pressure	42.5	bar
Normal Boiling Point	-42,04	degC
Molecular Weight	44,10	kg/kmol
Flammable/Toxic Flag	Flammable	
Heat of Combustion	2043110.0	kJ/kmol
Lower Flammability Limit	20.000,00	ppm
Upper Flammability Limit	95.000,00	ppm
Combustion 'Ct'	0,04	
Combustion 'At'	0,96	
VRW	0,00	ppm
AGW	0,00	ppm
LBW	0,00	ppm
Toxic Property N	0,00	
Toxic Property A	0,00	
Toxic Property B	0,00	
IDLH Concentration		ppm
STEL Concentration		ppm
Melting Point	-187,68	degC
Reactivity with Atmosphere	Not Strongly Reactive	
TNT Explosion Eff.	0,00	%
Human Response Coefficient 1	0,00	
Human Response Coefficient 2	0,00	
Debilitation Factor Change 1	0,00	
Debilitation Factor Change 2	0,00	
Luminous / Smoky Flame Flag	Luminous	
Maximum Surface Emissive Power	160,00	kW/m2
Emissive Power Log Scale	2,75	
Equation of State Flag	Soave Redlich Kwong	
Acid Association Flag	Not Modeled	
Dimer Coefficient 1	0,00	
Dimer Coefficient 2	0,00	
Trimer Coefficient 1	0,00	
Trimer Coefficient 2	0,00	
Hexamer Coefficient 1	0,00	
Hexamer Coefficient 2	0,00	
Octamer Coefficient 1	0,00	
Octamer Coefficient 2	0,00	
Enthalpy Interpolation Range	0,00	degC
Pool Fire Burn Rate Length	2,00	m

FIXED PROPERTY DATA

Unique Audit Number: 500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)

SAFETI NL 6.54

Maximum Burn Rate	0,12	kg/m2.s
Liquid / Water Surface Tension	0,05	dyne/cm
Solubility in Water	0,00	
Heat of Solution	0,00	kJ/kg
Reaction with Water Model	None	
Water Heat Transfer Coefficient	900,00	W/m2.degK
Dangerous Toxic Load		
Flash Point	-91,96	degC
Laminar Burning Velocity	0,46	m/s
Immediate Ignition Category	Average	

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)

SAFETI NL 6.54



0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)

Deze voorbeeld-file (vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU) is opgesteld door het RIVM/CEV voor SAFETI-NL versie 6.54 conform de concept rekenmethodiek voor propaanreservoirs van 29 maart 2010 (Inrichtingen waar meer dan 13 m³ propaan of meer dan 13 m³ acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi). Bij deze PSU-file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, 29 maart 2010, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.



Population Set Dag

Eiermijndreef 3

Base Case

Data

\\0971EV0113\Population Set Dag\Eiermijndreef 3

Population Data

Population	1,2
Category	Rural
Fraction Indoors	0 fraction

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	-502,4717 m
North(1)	392,74945 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)

SAFETI NL 6.54

Eiermijndreef 5

Base Case

Data

\0971EV0113\Population Set Dag\Eiermijndreef 5

Population Data

Population	1,2
Category	Rural
Fraction Indoors	0 fraction

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	-552,25416 m
North(1)	224,3188 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)

SAFETI NL 6.54

Hazenhutseweg 3

Base Case

Data

\\0971EV0113\Population Set Dag\Hazenhutseweg 3

Population Data

Population	1,2
Category	Rural
Fraction Indoors	0 fraction

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	-354,62817 m
North(1)	-288,02567 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)

SAFETI NL 6.54

Hazenhutseweg 5

Base Case

Data

\\0971EV0113\Population Set Dag\Hazenhutseweg 5

Population Data

Population	1,2
Category	Rural
Fraction Indoors	0 fraction

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	20,607109 m
North(1)	-423,83844 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)

SAFETI NL 6.54

Hazenhutseweg 7

Base Case

Data

\\0971EV0113\Population Set Dag\Hazenhutseweg 7

Population Data

Population	1,2
Category	Rural
Fraction Indoors	0 fraction

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	209,62488 m
North(1)	-475,64331 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)

SAFETI NL 6.54

Jodenpeeldreef 4

Base Case

Data

\\0971EV0113\Population Set Dag\Jodenpeeldreef 4

Population Data

Population	1,2
Category	Rural
Fraction Indoors	0 fraction

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	87,813428 m
North(1)	210,42119 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)

SAFETI NL 6.54

Jodenpeeldreef 5

Base Case

Data

\0971EV0113\Population Set Dag\Jodenpeeldreef 5

Population Data

Population	1,2
Category	Rural
Fraction Indoors	0 fraction

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	237,62751 m
North(1)	206,2208 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Dag)

SAFETI NL 6.54

Jodenpeeldreef 6

Base Case

Data

\0971EV0113\Population Set Dag\Jodenpeeldreef 6

Population Data

Population	1,2
Category	Rural
Fraction Indoors	0 fraction

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	244,62817 m
North(1)	141,81474 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Nacht)

SAFETI NL 6.54



0971EV0113 (RunRow Opslag - Nacht)

Deze voorbeeld-file (vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU) is opgesteld door het RIVM/CEV voor SAFETI-NL versie 6.54 conform de concept rekenmethodiek voor propaanreservoirs van 29 maart 2010 (Inrichtingen waar meer dan 13 m3 propaan of meer dan 13 m3 acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi). Bij deze PSU-file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, 29 maart 2010, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.



Population Set Nacht

Eiermijndreef 3

Base Case

Data

\\0971EV0113\Population Set Nacht\Eiermijndreef 3

Population Data

Population	2,4
Category	Rural
Fraction Indoors	0 fraction

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	-502,4717 m
North(1)	392,74945 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Nacht)

SAFETI NL 6.54

Eiermijndreef 5

Base Case

Data

\0971EV0113\Population Set Nacht\Eiermijndreef 5

Population Data

Population	2,4
Category	Rural
Fraction Indoors	0 fraction

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	-552,25416 m
North(1)	224,3188 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Nacht)

SAFETI NL 6.54

Hazenhutseweg 3

Base Case

Data

\\0971EV0113\Population Set Nacht\Hazenhutseweg 3

Population Data

Population	2,4
Category	Rural
Fraction Indoors	0 fraction

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	-354,62817 m
North(1)	-288,02567 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Nacht)

SAFETI NL 6.54

Hazenhutseweg 5

Base Case

Data

\\0971EV0113\Population Set Nacht\Hazenhutseweg 5

Population Data

Population	2,4
Category	Rural
Fraction Indoors	0 fraction

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	20,607109 m
North(1)	-423,83844 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Nacht)

SAFETI NL 6.54

Hazenhutseweg 7

Base Case

Data

\\0971EV0113\Population Set Nacht\Hazenhutseweg 7

Population Data

Population	2,4
Category	Rural
Fraction Indoors	0 fraction

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	209,62488 m
North(1)	-475,64331 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Nacht)

SAFETI NL 6.54

Jodenpeeldreef 4

Base Case

Data

\0971EV0113\Population Set Nacht\Jodenpeeldreef 4

Population Data

Population	2,4
Category	Rural
Fraction Indoors	0 fraction

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	87,813428 m
North(1)	210,42119 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Nacht)

SAFETI NL 6.54

Jodenpeeldreef 5

Base Case

Data

\0971EV0113\Population Set Nacht\Jodenpeeldreef 5

Population Data

Population	2,4
Category	Rural
Fraction Indoors	0 fraction

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	237,62751 m
North(1)	206,2208 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.465



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Opslag - Nacht)

SAFETI NL 6.54

Jodenpeeldreef 6

Base Case

Data

\0971EV0113\Population Set Nacht\Jodenpeeldreef 6

Population Data

Population	2,4
Category	Rural
Fraction Indoors	0 fraction

Geometry

Geometry shape	Point
Coordinates	Relative
East(1)	244,62817 m
North(1)	141,81474 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.473



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54



0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

Deze voorbeeld-file (vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU) is opgesteld door het RIVM/CEV voor SAFETI-NL versie 6.54 conform de concept rekenmethodiek voor propaanreservoirs van 29 maart 2010 (Inrichtingen waar meer dan 13 m³ propaan of meer dan 13 m³ acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi). Bij deze PSU-file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, 29 maart 2010, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.



Ignition Set Dag

Inrichting 3

Base Case

Data

\\0971EV0113\Ignition Set Dag\Inrichting 3

Ignition Data

Area Basis	Total Area
Ignition Probability	0,9 fraction
Operating Probability	1 fraction
In Time Period	10 s

Geometry

Geometry shape	Polygon
Coordinates	Relative
East(1)	-202,16939 m
East(2)	-165,45483 m
East(3)	-30,419911 m
East(4)	-69,001316 m
North(1)	-165,94197 m
North(2)	-73,222141 m
North(3)	-127,98285 m
North(4)	-220,08039 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.473



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Inrichting 3a

Base Case

Data

\\0971EV0113\Ignition Set Dag\Inrichting 3a

Ignition Data

Area Basis	Total Area
Ignition Probability	0,9 fraction
Operating Probability	1 fraction
In Time Period	10 s

Geometry

Geometry shape	Polygon
Coordinates	Relative
East(1)	-86,561923 m
East(2)	-66,16451 m
East(3)	21,9635 m
East(4)	21,023601 m
East(5)	12,690904 m
East(6)	-9,4125078 m
East(7)	-15,685098 m
East(8)	-16,282487 m
East(9)	-11,503371 m
East(10)	11,320733 m
East(11)	10,650617 m
East(12)	-69,748848 m
North(1)	26,46433 m
North(2)	108,80897 m
North(3)	80,168554 m
North(4)	72,336062 m
North(5)	62,511288 m
North(6)	30,849644 m
North(7)	31,447034 m
North(8)	7,2527589 m
North(9)	-0,81199933 m
North(10)	-8,5211725 m
North(11)	-14,105471 m
North(12)	10,538401 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.473



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Weg 01

Base Case

Data

\\0971EV0113\Ignition Set Dag\Weg 01

Ignition Data

Ignition Probability	0,2 fraction
Traffic Density	30 /hr
Average Speed	16,666667 m/s
In Time Period	10 s

Geometry

Geometry shape	Polyline
Coordinates	Relative
East(1)	-79,288411 m
East(2)	52,323964 m
East(3)	13,120277 m
East(4)	-133,89355 m
East(5)	-548,33251 m
North(1)	476,44621 m
North(2)	259,4258 m
North(3)	-36,001975 m
North(4)	-388,83515 m
North(5)	-246,02172 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.473



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Weg 02

Base Case

Data

\\0971EV0113\Ignition Set Dag\Weg 02

Ignition Data

Ignition Probability	0,2 fraction
Traffic Density	30 /hr
Average Speed	16,666667 m/s
In Time Period	10 s

Geometry

Geometry shape	Line
Coordinates	Relative
East(1)	52,323964 m
East(2)	435,96003 m
North(1)	259,4258 m
North(2)	99,810795 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

500.473



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading - Dag)

SAFETI NL 6.54

Weg 03

Base Case

Data

\\0971EV0113\Ignition Set Dag\Weg 03

Ignition Data

Ignition Probability	0,2 fraction
Traffic Density	30 /hr
Average Speed	16,666667 m/s
In Time Period	10 s

Geometry

Geometry shape	Line
Coordinates	Relative
East(1)	-133,89355 m
East(2)	239,9416 m
North(1)	-388,83515 m
North(2)	-515 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]



0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

Deze voorbeeld-file (vb studie propaanreservoirs 29mrt10.PSU) is opgesteld door het RIVM/CEV voor SAFETI-NL versie 6.54 conform de concept rekenmethodiek voor propaanreservoirs van 29 maart 2010 (Inrichtingen waar meer dan 13 m3 propaan of meer dan 13 m3 acetyleen in een insluitsysteem aanwezig is als bedoeld in artikel 2, eerste lid, onderdeel d van het Bevi). Bij deze PSU-file hoort een toelichting (Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen propaanreservoirs, 29 maart 2010, CEV/RIVM) die is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.



Ignition Set Nacht

Inrichting 3

Base Case

Data

\0971EV0113\Ignition Set Nacht\Inrichting 3

Ignition Data

Area Basis	Total Area
Ignition Probability	0,9 fraction
Operating Probability	1 fraction
In Time Period	10 s

Geometry

Geometry shape	Polygon
Coordinates	Relative
East(1)	-202,16939 m
East(2)	-165,45483 m
East(3)	-30,419911 m
East(4)	-69,001316 m
North(1)	-165,94197 m
North(2)	-73,222141 m
North(3)	-127,98285 m
North(4)	-220,08039 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

505.096



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

SAFETI NL 6.54

Inrichting 3a

Base Case

Data

\\0971EV0113\Ignition Set Nacht\Inrichting 3a

Ignition Data

Area Basis	Total Area
Ignition Probability	0,9 fraction
Operating Probability	1 fraction
In Time Period	10 s

Geometry

Geometry shape	Polygon
Coordinates	Relative
East(1)	-86,561923 m
East(2)	-66,16451 m
East(3)	21,9635 m
East(4)	21,023601 m
East(5)	12,690904 m
East(6)	-9,4125078 m
East(7)	-15,685098 m
East(8)	-16,282487 m
East(9)	-11,503371 m
East(10)	11,320733 m
East(11)	10,650617 m
East(12)	-69,748848 m
North(1)	26,46433 m
North(2)	108,80897 m
North(3)	80,168554 m
North(4)	72,336062 m
North(5)	62,511288 m
North(6)	30,849644 m
North(7)	31,447034 m
North(8)	7,2527589 m
North(9)	-0,81199933 m
North(10)	-8,5211725 m
North(11)	-14,105471 m
North(12)	10,538401 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

505.096



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

SAFETI NL 6.54

Weg 01

Base Case

Data

\\0971EV0113\Ignition Set Nacht\Weg 01

Ignition Data

Ignition Probability	0,2 fraction
Traffic Density	10 /hr
Average Speed	16,666667 m/s
In Time Period	10 s

Geometry

Geometry shape	Polyline
Coordinates	Relative
East(1)	-79,288411 m
East(2)	52,323964 m
East(3)	13,120277 m
East(4)	-133,89355 m
East(5)	-548,33251 m
North(1)	476,44621 m
North(2)	259,4258 m
North(3)	-36,001975 m
North(4)	-388,83515 m
North(5)	-246,02172 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

505.096



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

SAFETI NL 6.54

Weg 02

Base Case

Data

\\0971EV0113\Ignition Set Nacht\Weg 02

Ignition Data

Ignition Probability	0,2 fraction
Traffic Density	10 /hr
Average Speed	16,666667 m/s
In Time Period	10 s

Geometry

Geometry shape	Line
Coordinates	Relative
East(1)	52,323964 m
East(2)	435,96003 m
North(1)	259,4258 m
North(2)	99,810795 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

505.096



Study Folder: 0971EV0113 (RunRow Verlading Nacht)

SAFETI NL 6.54

Weg 03

Base Case

Data

\\0971EV0113\Ignition Set Nacht\Weg 03

Ignition Data

Ignition Probability	0,2 fraction
Traffic Density	10 /hr
Average Speed	16,666667 m/s
In Time Period	10 s

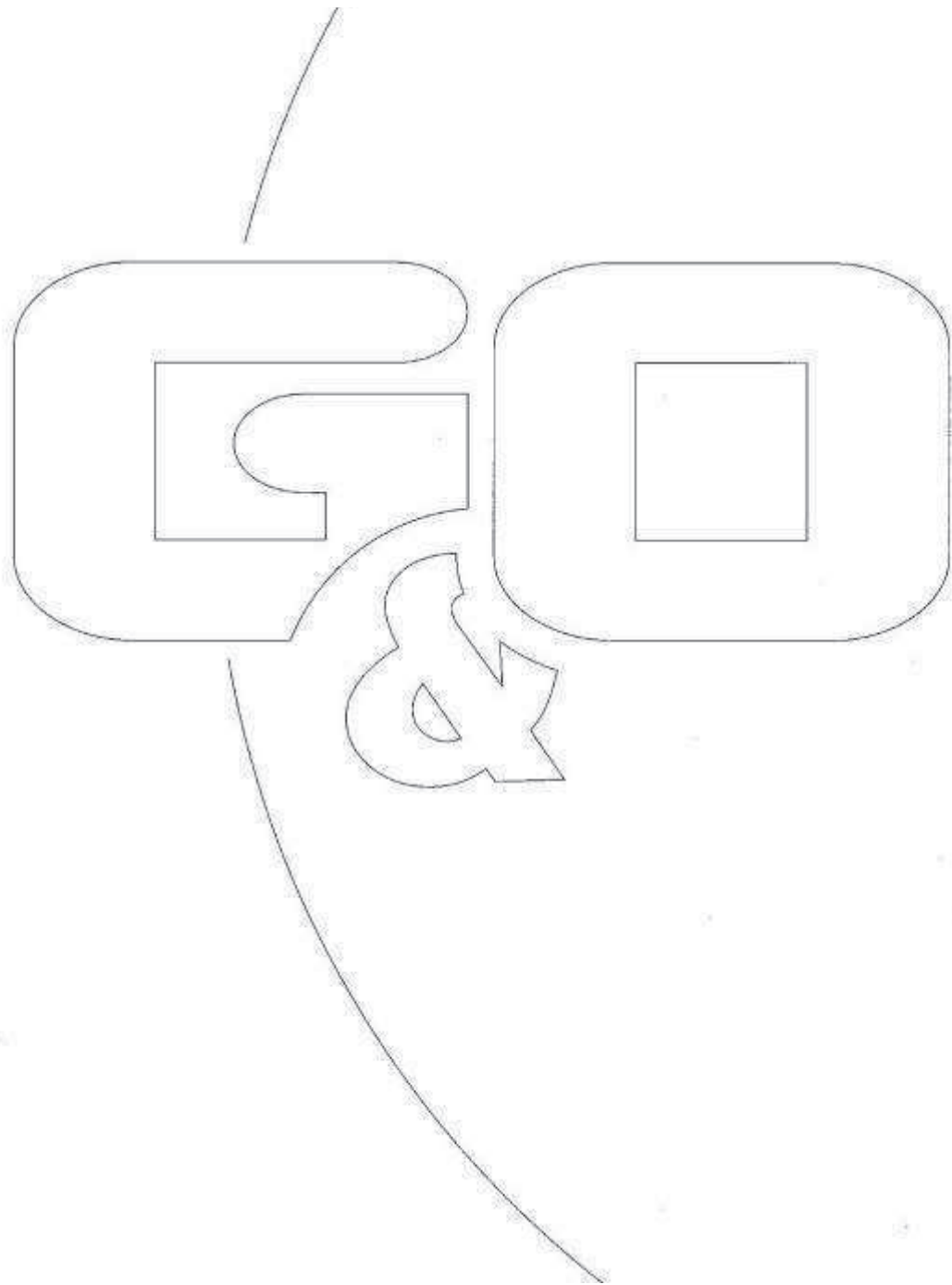
Geometry

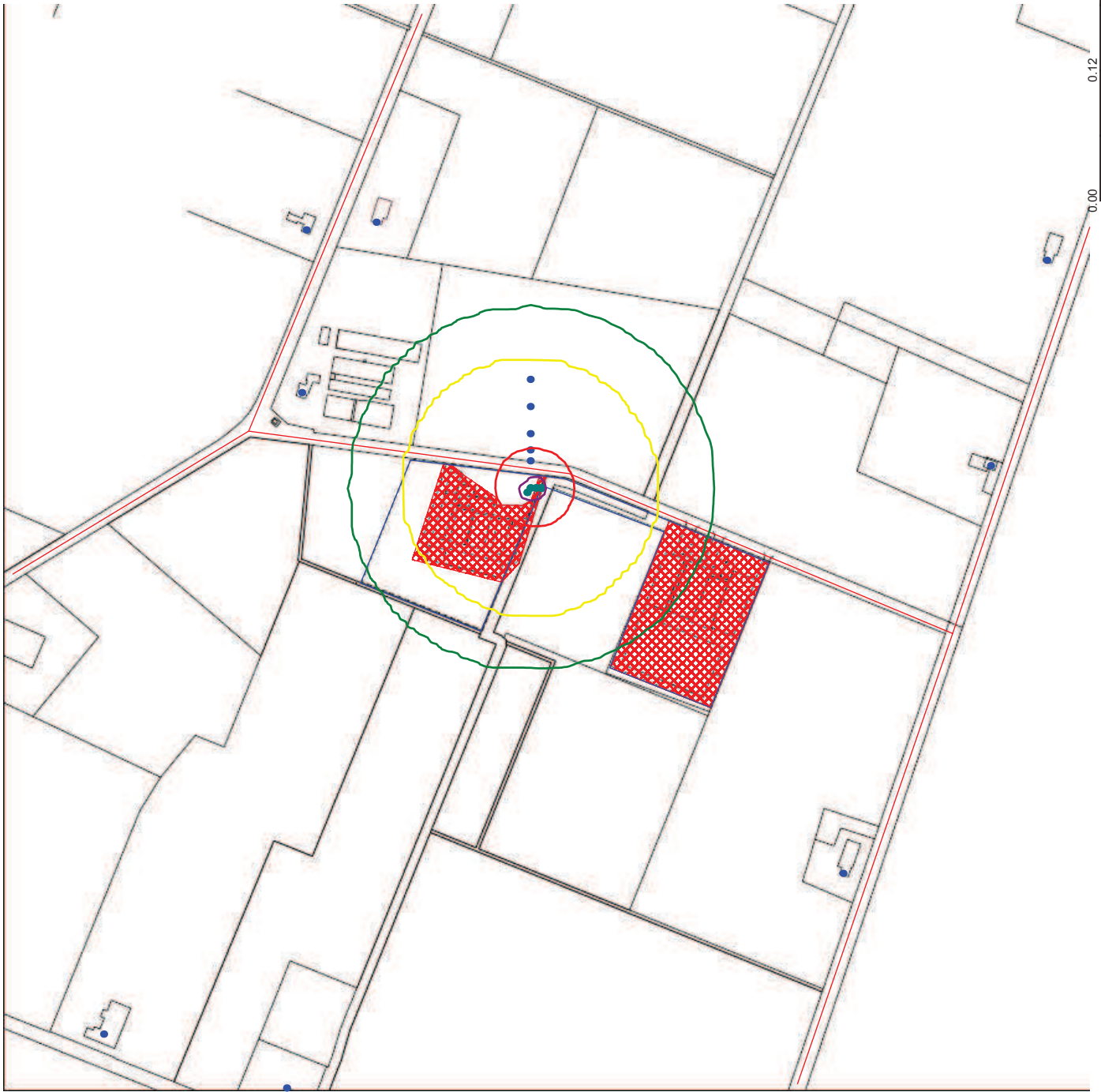
Geometry shape	Line
Coordinates	Relative
East(1)	-133,89355 m
East(2)	239,9416 m
North(1)	-388,83515 m
North(2)	-515 m

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

Bijlage 2

Resultaten





Kilometers

0.24

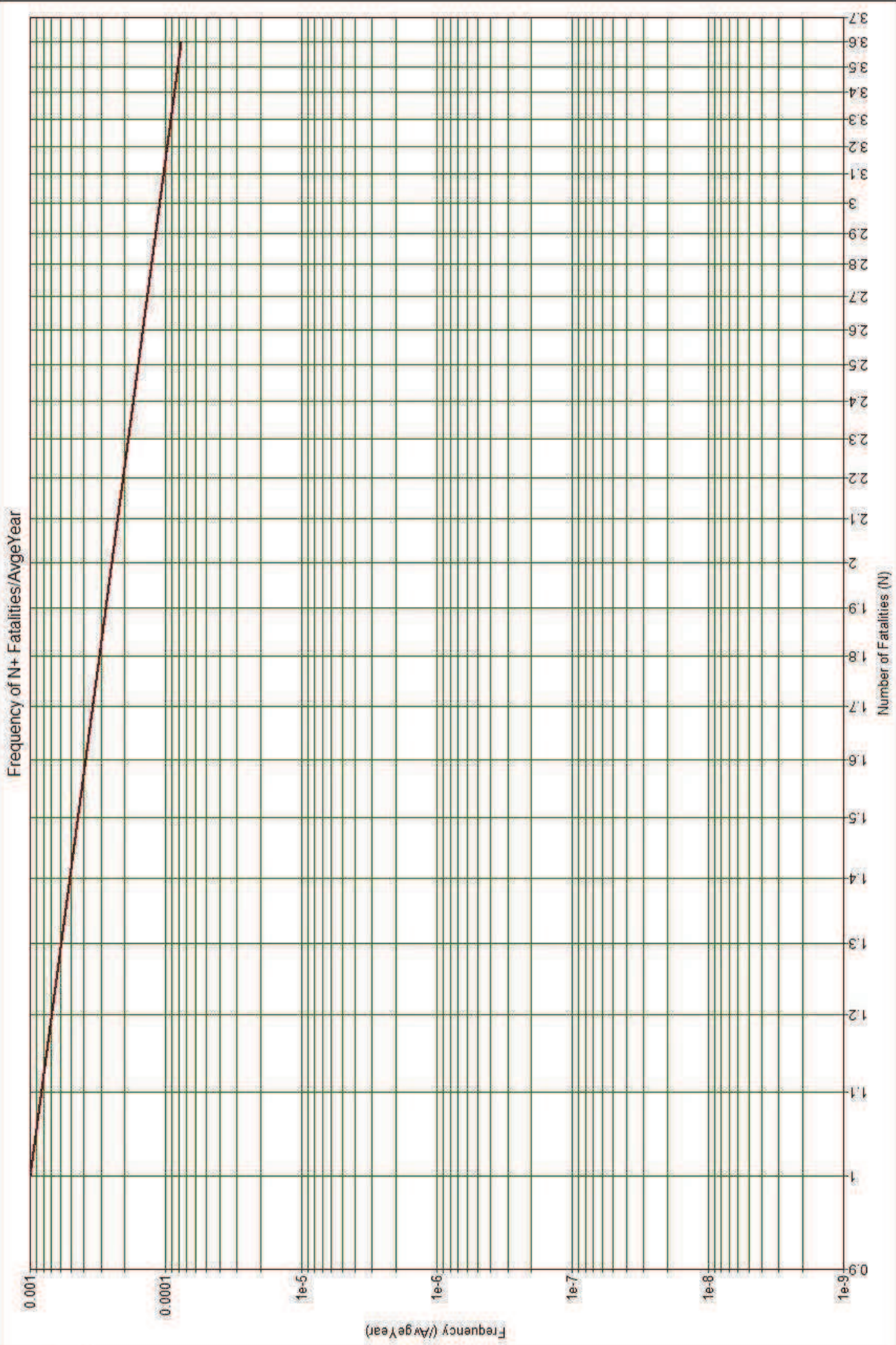
0.12

0.00



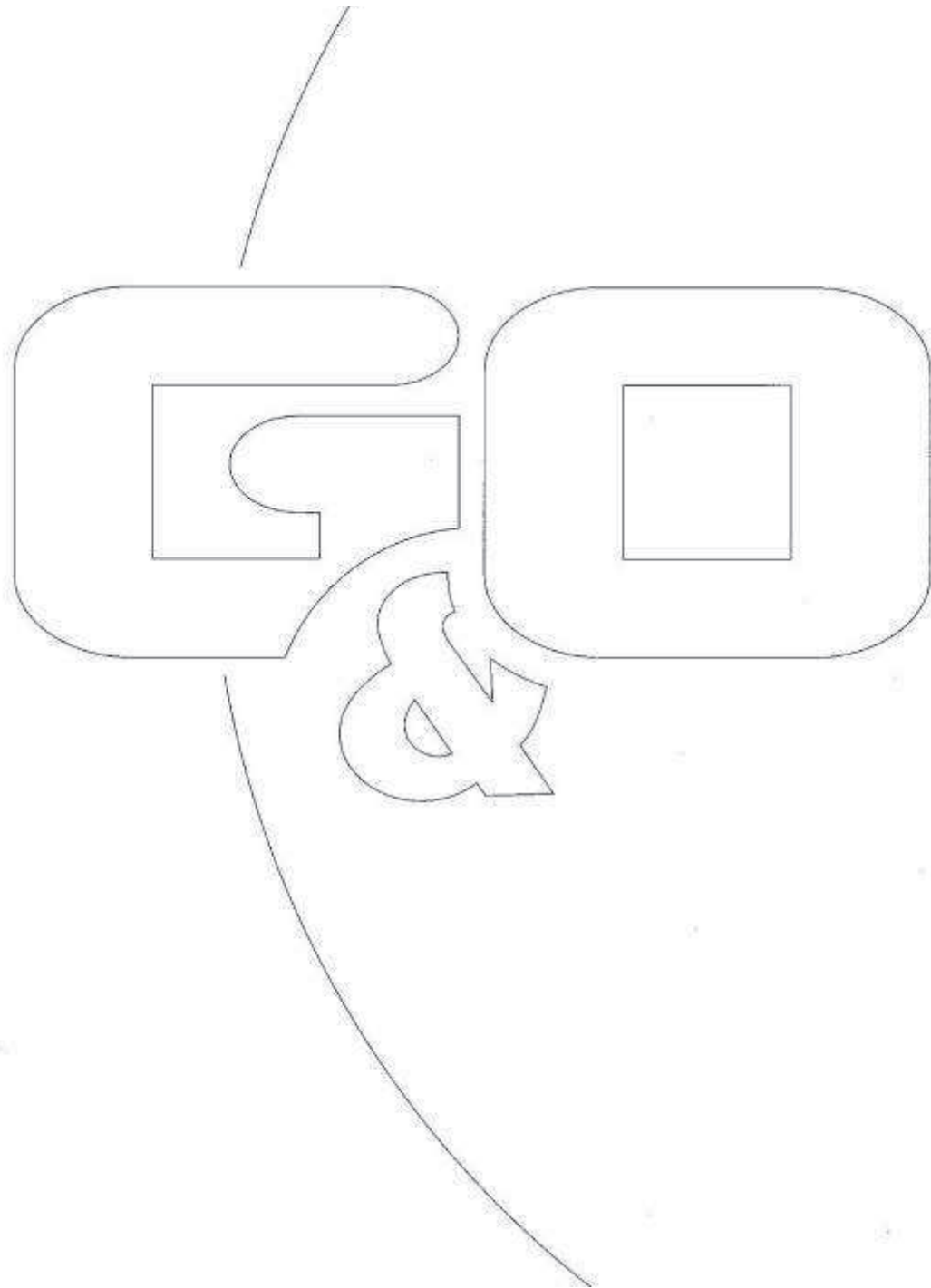
Study Folder: 0971EV0113
Audit No. 495841
Risk Cut-off: 1.0000001e-009
/AvgeYear

— Combination 1
— Guide value



Bijlage 3

Letaliteitsafstanden



9	B.7 BLEIVE door besch Fireball	PROPANE	185455	393905	6,072E-09	F 1.5 B 3 D 1.5 D 5 D 9 E 5	20,43511 20,43511 20,43511 20,43511 20,43511 20,43511	5,040346 5,040346 5,040346 5,040346 5,040346 5,040346	0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5	66,55997 71,66271 71,43371 68,1095 67,98074 65,63737	181,5881 SAIBO 128,4806 SAIBO 128,4806 SAIBO 128,4806 SAIBO 125,8265 SAIBO 125,8265 SAIBO	117,6784 142,9455
10	P.1 breuk pomp doorst Line leak	PROPANE	185455	393905	4,016E-08	0,0762 B 3 D 1.5 D 5 D 9 E 5	20,43511 20,43511 20,43511 20,43511 20,43511	1089,852 1089,852 1089,852 1089,852 1089,852	0,5 0,5 0,5 0,5 0,5	86,3857 91,9666 82,10525 68,81095 83,82789	80,87521 CNIHJO 88,86916 CNIHJO 75,03919 CNIHJO 73,25494 CNIHJO 76,03919 CNIHJO 88,86916 CNIHJO	80,61673 88,61739 75,77165 72,97829 75,77165 88,61739
11	P.2 breuk pomp doorst Line leak	PROPANE	185455	393905	5,476E-09	0,0762 B 3 D 1.5 D 5 D 9 E 5	20,43511 20,43511 20,43511 20,43511 20,43511	1089,852 1089,852 1089,852 1089,852 1089,852	0,5 0,5 0,5 0,5 0,5	86,3857 91,9666 82,10525 68,81095 83,82789	86,3857 CNDFO 91,9666 CNDFO 82,10525 CNDFO 73,25494 CNIHJO 76,03919 CNIHJO 88,86916 CNIHJO	80,61673 88,61739 75,77165 72,97829 75,77165 88,61739
12	P.3 lek pomp	PROPANE	185455	393905	2,008E-06	7,62 B 3 D 1.5 D 5 D 9 E 5	0,660127 0,660127 0,660127 0,660127 0,660127	1800 1800 1800 1800 1800	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2	8,950249 17,10125 15,96123 15,2295 11,6784	13,84523 CNIHJO 17,05051 CNIHJO 15,24203 CNIHJO 15,9087 CNIHJO 18,88128 CNIHJO	117,6784 142,9455
13	L.1 breuk losslang door Line leak	PROPANE	185455	393910	1,408E-05	0,0386 B 3 D 1.5 D 5 D 9 E 5	3,804191 3,804191 3,804191 3,804191 3,804191	11,04046 11,04046 11,04046 11,04046 11,04046	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2	24,18346 28,4613 23,76352 18,41473 34,20268	30,51386 CNIHJO 37,8844 CNIHJO 41,9028 CNIHJO 35,6019 CNIHJO 34,20268 CNIHJO	41,79037 48,07447 53,56908 48,07447 47,11723
14	L.2 breuk losslang door Line leak	PROPANE	185455	393910	1,92E-06	0,0386 B 3 D 1.5 D 5 D 9 E 5	3,804191 3,804191 3,804191 3,804191 3,804191	1800 1800 1800 1800 1800	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2	24,18346 28,4613 23,76352 18,41473 34,20268	30,51386 CNIHJO 37,8844 CNIHJO 41,9028 CNIHJO 35,6019 CNIHJO 34,20268 CNIHJO	41,79037 48,07447 53,56908 48,07447 47,11723
15	L.3 lek losslang	PROPANE	185455	393910	0,00016	5,08 B 3 D 1.5 D 5 D 9 E 5	0,29339 0,29339 0,29339 0,29339 0,29339	1800 1800 1800 1800 1800	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2	31,29226 18,41473 4,815845 11,81741 41,9028	41,9028 CNIHJO 35,6019 CNIHJO 34,20268 CNIHJO 35,6019 CNIHJO 41,9028 CNIHJO	48,07447 48,07447 53,56908 48,07447 53,56908
16	A.1 Breuk gasfase - 28 Line leak	PROPANE	185451	8351,719	0,000175	0,028 B 3 D 1.5 D 5 D 9 E 5	0,657397 0,657397 0,657397 0,657397 0,657397	1800 1800 1800 1800 1800	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2	6,312511 4,587157 3,837581 4,549659 6,400087	13,1065 CNIHJO 11,01007 CNIHJO 10,5395 CNIHJO 11,01007 CNIHJO 5,68768 CNIHJO	13,06848 10,97799 14,66457 16,5218 12,17336
17	A.2 Lekkage gasfase - Leak	PROPANE	185451	8351,719	0,000525	2,8 B 3 D 1.5 D 5 D 9 E 5	0,009537 0,009537 0,009537 0,009537 0,009537	1800 1800 1800 1800 1800	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2	7,2097 8,341077 7,2097 2,458841 1,062073	2,458841 CNIHJO 7,2097 CNIHJO 8,341077 CNIHJO 2,458841 CNIHJO 1,062073 CNIHJO	10,98352 12,57057 13,80128 10,98352 1,873948

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Elsendorpseweg 47

Disclaimer

De LPG-rekentool biedt naast een groepsrisicoberekening volgens de kansen gebaseerd op de Regeling externe veiligheid inrichtingen (de wettelijk verankerde veiligheidssituatie) de mogelijkheid een groepsrisicoberekening uit te voeren op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating.

Dit betekent dat de LPG-rekentool nu de mogelijkheid biedt om te rekenen met:

- Situatie met bevoorrading door een LPG-tankwagen zonder hittewerende coating;
- Situatie met bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating;
- Situatie met zowel bevoorrading door een LPG-tankwagen met als zonder hittewerende coating (de tool geeft beide fN-curves).

BETROUWBAARHEID BEREKENING

- Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen zonder hittewerende coating
Indien de entree-criteria in het begin van de invulbladen van de rekentool juist worden ingevuld, dan heeft het rekenresultaat van de LPG-rekentool een zeer hoge, met een QRA te vergelijken, betrouwbaarheid.

- Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating
Het integreren van de convenantmaatregelen maakt het niet mogelijk om uitkomsten te genereren met een vergelijkbare betrouwbaarheid als bij de berekening zonder deze maatregelen.

De verminderde betrouwbaarheid wordt veroorzaakt doordat bij de situatie zonder convenantmaatregelen sprake is van één zeer dominant scenario, de Blevé. Dit scenario dicteert vrijwel de gehele uitkomst. Door deconvenantmaatregelen is het Blevé-scenario van sterk verminderd belang. Ook is de bijdrage van de loslang in de risicoberekening sterk gereduceerd. Door het wegvallen van deze 'bovenliggende' risicoscenario's, wordt het voorheen onderliggende scenario, het ontwijken van gaswolk bij de ondergrondse tank, mede bepalend. De verspreiding van deze gaswolk en de plaats van ontsteking van deze wolk, wordt beïnvloed door de windrichting en de locatiespecifieke aanwezigheid van ontstekingsbronnen. Het effect op het GR van de gaswolk (zowel directe ontsteking als vertraagde ontsteking) is met complexe wiskundige formules benaderd en is daarmee niet zo eenvoudig en precies berekend als bij de Blevé scenario's. Het is daarom aannemelijk te veronderstellen dat de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de groepsrisicoberekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating iets lager is dan de groepsrisicoberekening zonder deze maatregelen.

Overigens wordt opgemerkt dat bij de groepsrisicoberekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating als laatste stap voor de presentatie van het resultaat een veiligheidsfactor toegepast is waardoor het GR minimaal gelijk is, en in andere gevallen hoger ligt dan de GR-curve berekend met Safeti-NL (voor slachtofferaantallen hoger dan 13).

Daarom: Indien de berekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating volledig betrouwbaar moet zijn, of wanneer de uitkomst zeer nabij de oriëntatiewaarde ligt, wordt het uitvoeren van een volwaardige QRA met Safeti-NL aanbevolen.

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Elsendorpseweg 47

Basisgegevens

Project Elsendorpseweg 47
Berekeningscode 161024-115111-noh89

Locatie LPG-tankstation

Straat	Elsendorpseweg
Huisnummer	47
Postcode	5424TB

Berekening uitgevoerd door

Naam organisatie	ODZOB
Naam persoon	Alex Smulders
Telefoonnummer	06-48128579
Datum berekening	2016-10-24

Overig

Alleen een groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating.	Ja
--	----

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Elsendorpseweg 47

Toepasbaarheid

Tankstation

1. LPG-vulpunt, voorraadtank en afleverzuil maken onderdeel uit van één openbaar tankstation?	Ja
2. Worden op het LPG-tankstation ook nog één of meer van de volgende stoffen verladen - Waterstof	Nee
3. LPG-voorraadtank wordt bevoorraadt met LPG-tankwagens?	Ja
4. Eén LPG-vulpunt bedient één LPG-voorraadtank?	Ja
5. LPG-voorraadtank heeft een volume van 20 m ³ of 40 m ³ ?	Ja
6. LPG-voorraadtank is in de grond ingegraven of ingeterpt?	Ja
7. De afstand van het LPG-vulpunt tot aan de LPG-voorraadtank bedraagt	>50m
8. Zijn er venstertijden van toepassing op de laadtijden van de LPG-tankwagen?	Nee
9. De LPG-doorzet is in de milieuvergunning beperkt tot 500 m ³ , 1000 m ³ of 1.500 m ³ ?	Ja
10. Bevinden zich mensen (niet behorend tot de inrichting van het LPG-tankstation) binnen een cirkel rondom het vulpunt (eventueel ondergrondse tank) met een straal van 25 meter?	Nee

Bevolking

Binnen een straal van 150 meter van het vulpunt of ondergrondse tank komen de volgende items voor:

Verzorgingstehuis, verpleegtehuis, ziekenhuis, kinderdagverblijf	
Evenementenhal, congrescentrum, dierentuin	
Bioscoop, theater, (voetbal)stadion	
Zwembad, sporthal, tennisbaan	
Of andere functies met afwijkende verblijfstijden	

De rekentool is geschikt voor deze situatie

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Elsendorpseweg 47

Technische gegevens

Aanrijkans

De opstelplaats van de tankwagen	overige situaties
----------------------------------	-------------------

Omgevingsbrand

1. Afstand tussen afleverzuil LPG en LPG-vulpunt:
17,5 meter of meer
2. Afstand tussen afleverzuil benzine en LPG-vulpunt:
5 meter of meer
3. Afstand tussen opstelplaats benzine tankauto en LPG-vulpunt:
25 meter of meer
4. Hoogte gebouw tankstation:
minder dan 5 meter
5. Is het tankstation voorzien van brandwerende voorzieningen (30 minuten brandwerende wanden) en maximaal 50% gevelopeningen? :
Nee
6. Afstand tussen gebouw tankstation en LPG-vulpunt:
10 meter of meer

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Elsendorpseweg 47

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Elsendorpseweg 47
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	0	0	0	0
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	2.4	12	12	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Dn Brabander			0	0
Totaal			12	0

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Elsendorpseweg 47

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Elsendorpseweg 47
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	10	24	12	24
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	360	12	12	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Dn Brabander			0	0
Totaal			24	24

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Elsendorpseweg 47

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Elsendorpseweg 47
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	8	19.2	9.6	19.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Dn Brabander			5	20
Totaal			14.6	39.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Elsendorpseweg 47

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Elsendorpseweg 47
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	15	36	18	36
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	360	12	12	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Dn Brabander			5	20
Totaal			35	56

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Elsendorpseweg 47

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Elsendorpseweg 47
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	4	9.6	4.8	9.6
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	1.2	6	6	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Dn Brabander			0	0
Totaal			10.8	9.6

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Elsendorpseweg 47

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Elsendorpseweg 47
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	3	7.2	3.6	7.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	1.2	6	6	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Dn Brabander			0	0
Totaal			9.6	7.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Elsendorpseweg 47

Resultaat

Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Elsendorpseweg 47
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

code	scenario	aanwezigen		slachtoffers	
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	35.00	32.71	56.00	52.34
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	12.00	12.00	0.00	0.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	12.00	12.00	0.00	0.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	12.00	12.00	0.00	0.00
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	12.00	12.00	0.00	0.00
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	12.00	8.63	0.00	0.00
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	12.00	6.20	0.00	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	12.00	3.25	0.00	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	12.00	12.00	0.00	0.00

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

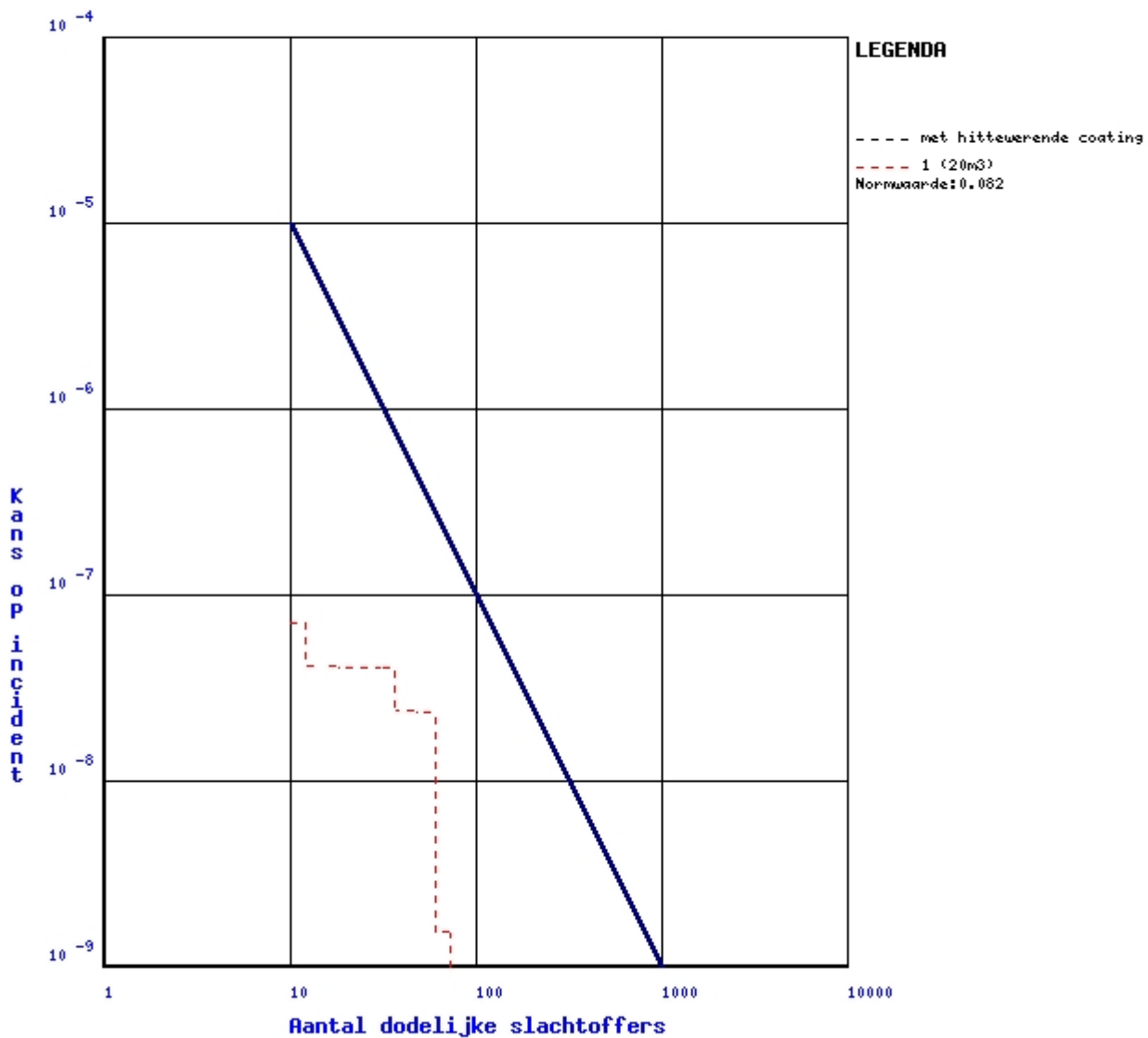
code	scenario	aanwezigen		slachtoffers	
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	10.80	1.00	9.60	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	24.00	24.00	24.00	24.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	24.00	24.00	24.00	24.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	24.00	24.00	24.00	24.00
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	24.00	2.57	24.00	3.23
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	24.00	0.14	24.00	0.02
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	24.00	0.08	24.00	0.07
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	24.00	0.01	24.00	0.01
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	24.00	24.00	24.00	24.00

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

code	scenario	aanwezigen		slachtoffers	
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	9.60	1.00	7.20	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	14.60	14.60	39.20	39.20
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	14.60	14.60	39.20	39.20
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	14.60	3.49	39.20	12.52
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	14.60	0.02	39.20	0.02
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	14.60	0.04	39.20	0.02
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	14.60	0.00	39.20	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	14.60	0.00	39.20	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	14.60	14.60	39.20	39.20

Resultaat grafisch weergegeven

- Groepsberekening 1
 - Groepsberekening 2
 - Groepsberekening 3
 - Groepsberekening 4
- Elsendorpsweg 47



Toelichting

De grafiek geeft het groepsrisico aan voor de ingevoerde situatie. Het groepsrisico is berekend met de rekenmodule van www.groepsrisico.nl. Deze module is uitsluitend geschikt voor standaardsituaties. De module geeft een indicatie van het groepsrisico. Voor een gedetailleerde berekening dient een risicoanalyse met SAFETI-NL te worden uitgevoerd. De rekenresultaten kunnen worden gebruikt bij het invullen van de verantwoordingsplicht zoals bedoeld in artikel 12 en 13 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen. Een oordeel over de toelaatbaarheid van het berekende groepsrisico dient te geschieden op basis van alle elementen van de verantwoordingsplicht. Zie hiervoor de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Deze rekenmodule is ontwikkeld door Antea Group (voorheen ingenieursbureau Oranjewoud), in samenwerking met het ministerie van I&M en de Vereniging Vloeibaar Gas.

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Disclaimer

De LPG-rekentool biedt naast een groepsrisicoberekening volgens de kansen gebaseerd op de Regeling externe veiligheid inrichtingen (de wettelijk verankerde veiligheidssituatie) de mogelijkheid een groepsrisicoberekening uit te voeren op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating.

Dit betekent dat de LPG-rekentool nu de mogelijkheid biedt om te rekenen met:

- Situatie met bevoorrading door een LPG-tankwagen zonder hittewerende coating;
- Situatie met bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating;
- Situatie met zowel bevoorrading door een LPG-tankwagen met als zonder hittewerende coating (de tool geeft beide fN-curves).

BETROUWBAARHEID BEREKENING

- Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen zonder hittewerende coating
Indien de entree-criteria in het begin van de invulbladen van de rekentool juist worden ingevuld, dan heeft het rekenresultaat van de LPG-rekentool een zeer hoge, met een QRA te vergelijken, betrouwbaarheid.

- Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating
Het integreren van de convenantmaatregelen maakt het niet mogelijk om uitkomsten te genereren met een vergelijkbare betrouwbaarheid als bij de berekening zonder deze maatregelen.

De verminderde betrouwbaarheid wordt veroorzaakt doordat bij de situatie zonder convenantmaatregelen sprake is van één zeer dominant scenario, de Blevé. Dit scenario dicteert vrijwel de gehele uitkomst. Door deconvenantmaatregelen is het Blevé-scenario van sterk verminderd belang. Ook is de bijdrage van de loslang in de risicoberekening sterk gereduceerd. Door het wegvallen van deze 'bovenliggende' risicoscenario's, wordt het voorheen onderliggende scenario, het ontwijken van gaswolk bij de ondergrondse tank, mede bepalend. De verspreiding van deze gaswolk en de plaats van ontsteking van deze wolk, wordt beïnvloed door de windrichting en de locatiespecifieke aanwezigheid van ontstekingsbronnen. Het effect op het GR van de gaswolk (zowel directe ontsteking als vertraagde ontsteking) is met complexe wiskundige formules benaderd en is daarmee niet zo eenvoudig en precies berekend als bij de Blevé scenario's. Het is daarom aannemelijk te veronderstellen dat de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de groepsrisicoberekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating iets lager is dan de groepsrisicoberekening zonder deze maatregelen.

Overigens wordt opgemerkt dat bij de groepsrisicoberekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating als laatste stap voor de presentatie van het resultaat een veiligheidsfactor toegepast is waardoor het GR minimaal gelijk is, en in andere gevallen hoger ligt dan de GR-curve berekend met Safeti-NL (voor slachtofferaantallen hoger dan 13).

Daarom: Indien de berekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating volledig betrouwbaar moet zijn, of wanneer de uitkomst zeer nabij de oriëntatiewaarde ligt, wordt het uitvoeren van een volwaardige QRA met Safeti-NL aanbevolen.

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Basisgegevens

Project LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Berekeningscode 160512-113406-cp1yk

Locatie LPG-tankstation

Straat	Boekelseweg 3
Huisnummer	3
Postcode	5421PW

Berekening uitgevoerd door

Naam organisatie	ODZOB
Naam persoon	Alex Smulders
Telefoonnummer	0648128579
Datum berekening	2016-05-12

Overig

Alleen een groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating.	Nee
--	-----

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Toepasbaarheid

Tankstation

1. LPG-vulpunt, voorraadtank en afleverzuil maken onderdeel uit van één openbaar tankstation?	Ja
2. Worden op het LPG-tankstation ook nog één of meer van de volgende stoffen verladen - Waterstof	Nee
3. LPG-voorraadtank wordt bevoorraadt met LPG-tankwagens?	Ja
4. Eén LPG-vulpunt bedient één LPG-voorraadtank?	Ja
5. LPG-voorraadtank heeft een volume van 20 m ³ of 40 m ³ ?	Ja
6. LPG-voorraadtank is in de grond ingegraven of ingeterpt?	Ja
7. De afstand van het LPG-vulpunt tot aan de LPG-voorraadtank bedraagt	10-50m
8. Zijn er venstertijden van toepassing op de laadtijden van de LPG-tankwagen?	Nee
9. De LPG-doorzet is in de milieuvergunning beperkt tot 500 m ³ , 1000 m ³ of 1.500 m ³ ?	Ja
10. Bevinden zich mensen (niet behorend tot de inrichting van het LPG-tankstation) binnen een cirkel rondom het vulpunt (eventueel ondergrondse tank) met een straal van 25 meter?	Nee

Bevolking

Binnen een straal van 150 meter van het vulpunt of ondergrondse tank komen de volgende items voor:

Verzorgingstehuis, verpleegtehuis, ziekenhuis, kinderdagverblijf	
Evenementenhal, congrescentrum, dierentuin	
Bioscoop, theater, (voetbal)stadion	
Zwembad, sporthal, tennisbaan	
Of andere functies met afwijkende verblijfstijden	

De rekentool is geschikt voor deze situatie

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Technische gegevens

Aanrijkans

De opstelplaats van de tankwagen	is geïsoleerd, waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid)
----------------------------------	---

Omgevingsbrand

1. Afstand tussen afleverzuil LPG en LPG-vulpunt:	17,5 meter of meer
2. Afstand tussen afleverzuil benzine en LPG-vulpunt:	5 meter of meer
3. Afstand tussen opstelplaats benzine tankauto en LPG-vulpunt:	25 meter of meer
4. Hoogte gebouw tankstation:	minder dan 5 meter
5. Is het tankstation voorzien van brandwerende voorzieningen (30 minuten brandwerende wanden) en maximaal 50% gevelopeningen? :	Ja
6. Afstand tussen gebouw tankstation en LPG-vulpunt:	5 meter of meer

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Zonder hittewerende coating
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	1	2.4	1.2	2.4
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0.8	4	4	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			5.2	2.4

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Zonder hittewerende coating
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	5	12	6	12
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			6	12

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Zonder hittewerende coating
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	2	4.8	2.4	4.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0.4	2	2	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			4.4	4.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Zonder hittewerende coating
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	4	9.6	4.8	9.6
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0.8	4	4	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			8.8	9.6

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Zonder hittewerende coating
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	2	4.8	2.4	4.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			2.4	4.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Zonder hittewerende coating
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	12	28.8	14.4	28.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			14.4	28.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Met hittewerende coating
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	1	2.4	1.2	2.4
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0.8	4	4	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			5.2	2.4

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Met hittewerende coating
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	5	12	6	12
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			6	12

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Met hittewerende coating
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	2	4.8	2.4	4.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0.4	2	2	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			4.4	4.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Met hittewerende coating
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	4	9.6	4.8	9.6
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0.8	4	4	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			8.8	9.6

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Met hittewerende coating
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	2	4.8	2.4	4.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			2.4	4.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Met hittewerende coating
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	12	28.8	14.4	28.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			14.4	28.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Resultaat

Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen zonder hittewerende coating

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Zonder hittewerende coating
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Actuele situatie	Ja

	dag	nacht
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 33% gevuld	5.2	2.4
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 66% gevuld	11.2	14.4
aantal slachtoffers bij een BLEVE van een tankwagen voor 100% gevuld	15.6	19.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Resultaat

Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Zonder hittewerende coating
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

code	scenario	aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	8.80	8.22	9.60	8.97
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	5.20	5.20	2.40	2.40
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	5.20	5.20	2.40	2.40
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	5.20	5.20	2.40	2.40
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	5.20	5.20	2.40	2.40
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	5.20	3.74	2.40	1.73
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	5.20	2.69	2.40	1.24
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	5.20	1.41	2.40	0.65
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	5.20	5.20	2.40	2.40

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

code	scenario	aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	2.40	1.00	4.80	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	6.00	6.00	12.00	12.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	6.00	6.00	12.00	12.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	6.00	6.00	12.00	12.00
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	6.00	0.64	12.00	1.62
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	6.00	0.03	12.00	0.01
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	6.00	0.02	12.00	0.04
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	6.00	0.00	12.00	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	6.00	6.00	12.00	12.00

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

code	scenario	aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	14.40	1.00	28.80	1.65
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	4.40	4.40	4.80	4.80
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	4.40	4.40	4.80	4.80
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	4.40	1.05	4.80	1.53
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	4.40	0.01	4.80	0.00
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	4.40	0.01	4.80	0.00
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	4.40	0.00	4.80	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	4.40	0.00	4.80	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	4.40	4.40	4.80	4.80

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Resultaat

Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Met hittewerende coating
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

code	scenario	aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	8.80	8.22	9.60	8.97
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	5.20	5.20	2.40	2.40
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	5.20	5.20	2.40	2.40
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	5.20	5.20	2.40	2.40
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	5.20	5.20	2.40	2.40
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	5.20	3.74	2.40	1.73
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	5.20	2.69	2.40	1.24
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	5.20	1.41	2.40	0.65
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	5.20	5.20	2.40	2.40

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

code	scenario	aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	2.40	1.00	4.80	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	6.00	6.00	12.00	12.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	6.00	6.00	12.00	12.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	6.00	6.00	12.00	12.00
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	6.00	0.64	12.00	1.62
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	6.00	0.03	12.00	0.01
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	6.00	0.02	12.00	0.04
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	6.00	0.00	12.00	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	6.00	6.00	12.00	12.00

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

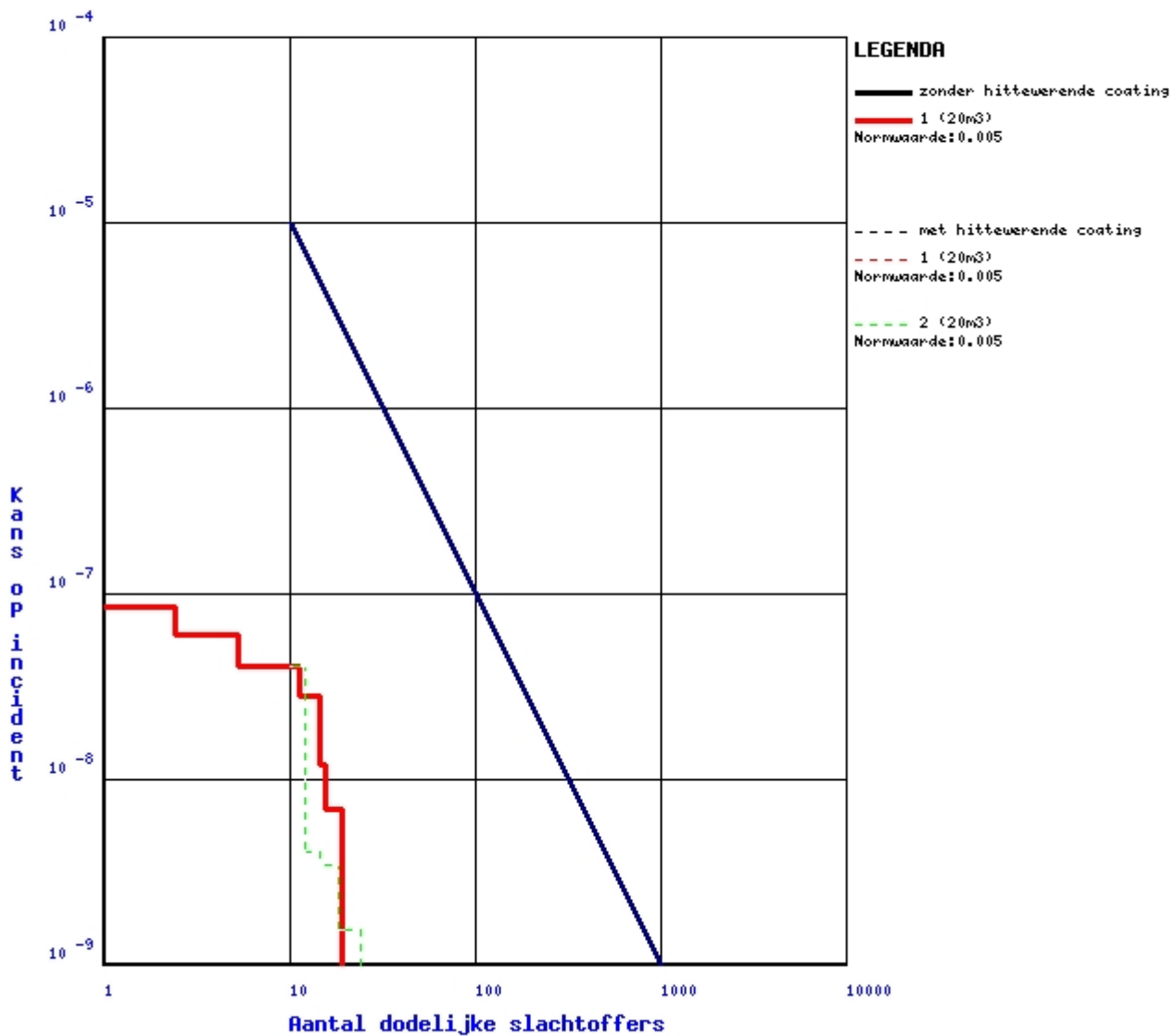
code	scenario	aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	14.40	1.00	28.80	1.65
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	4.40	4.40	4.80	4.80
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	4.40	4.40	4.80	4.80
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	4.40	1.05	4.80	1.53
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	4.40	0.01	4.80	0.00
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	4.40	0.01	4.80	0.00
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	4.40	0.00	4.80	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	4.40	0.00	4.80	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	4.40	4.40	4.80	4.80

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Resultaat grafisch weergegeven

- Groepsberekening 1 Zonder hittewerende coating
- Groepsberekening 2 Met hittewerende coating
- Groepsberekening 3
- Groepsberekening 4



LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: LPG-tankstation Obers Gemert B.V.

Toelichting

De grafiek geeft het groepsrisico aan voor de ingevoerde situatie. Het groepsrisico is berekend met de rekenmodule van www.groepsrisico.nl. Deze module is uitsluitend geschikt voor standaardsituaties. De module geeft een indicatie van het groepsrisico. Voor een gedetailleerde berekening dient een risicoanalyse met SAFETI-NL te worden uitgevoerd. De rekenresultaten kunnen worden gebruikt bij het invullen van de verantwoordingsplicht zoals bedoeld in artikel 12 en 13 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen. Een oordeel over de toelaatbaarheid van het berekende groepsrisico dient te geschieden op basis van alle elementen van de verantwoordingsplicht. Zie hiervoor de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Deze rekenmodule is ontwikkeld door Antea Group (voorheen ingenieursbureau Oranjewoud), in samenwerking met het ministerie van I&M en de Vereniging Vloeibaar Gas.

Risicoanalyse Tankservice Mabro Oil *Zuid-Om 45 te Gemert*



Risicoanalyse Tankservice Mabro Oil

Zuid-Om 45 te Gemert

In opdracht van	mevrouw M. Willems - Van Gils
Opgesteld door	SRE Milieudienst Keizer Karel V Singel 8 Postbus 435 5600 AK Eindhoven 040 2594604
Auteur	ing. H.G.C. Mennen
Controle	ing. L.J.G. Stortelder
Projectnummer	483759
Datum	10 maart 2010
Status	Definitief

Inhoudsopgave

Inhoud

1. Inleiding	6
2. Locatie Tankservice Mabro Oil	7
3. Wettelijk kader	8
3.1. Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)	8
3.2. Plaatsgebonden risico (PR)	8
3.3. Groepsrisico (GR)	9
3.4. Voorgeschreven afstanden	9
3.5. Convenant LPG-Autogas	11
4. Beschouwde situatie	12
4.1. Uitgangspunten voor het onderzoek	12
4.2. Aanwezigheidsgegevens	13
4.2.1. Overzicht ingevoerde bevolking	13
5. Toetsing aan het Bevi	14
5.1. Plaatsgebonden risico	14
5.2. Groepsrisico	14
6. Conclusie	16

Bijlagen

1. Inleiding

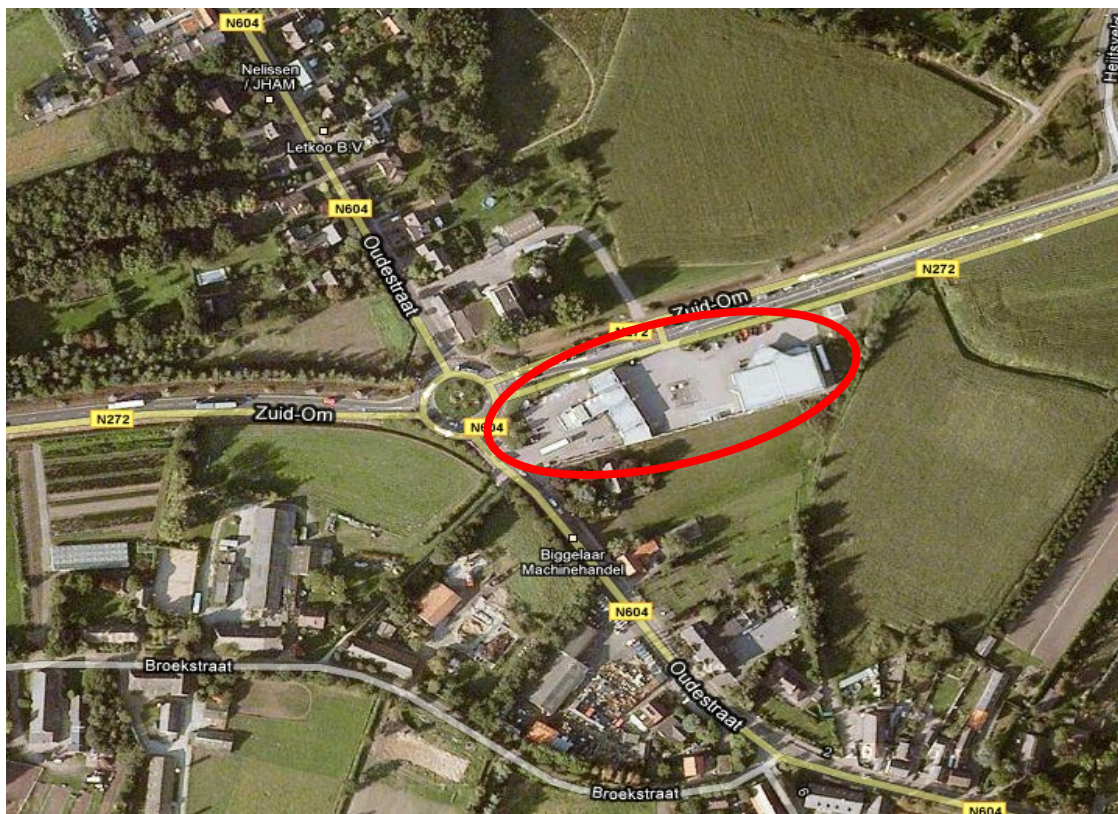
De gemeente Gemert-Bakel heeft de SRE Milieudienst opdracht verleend voor het uitvoeren van een groepsrisicoberekening ten behoeve van het LPG-tankstation Tankservice Mabro Oil (onderdeel van Jos Maas Oliehandel) gelegen aan de Zuid-Om 45 in Gemert. Met de LPG groepsrisico-berekeningsmodule (hierna: LPG-rekentool) kan voor standaard situaties het groepsrisico bij LPG tankstations worden berekend. Deze rekentool is ontwikkeld door Ingenieursbureau Oranjewoud B.V./Save in opdracht van het ministerie van VROM en in samenwerking met het RIVM en de Vereniging Vloeibaar Gas. Door de aanwezigheid van twee ondergrondse LPG voorraadtanks die door één LPG-vulpunt worden bediend, is Tankservice Mabro Oil niet aan te merken als een standaard LPG-tankstation. Omdat de situatie bij Tankservice Mabro Oil niet overeenkomt met de standaard situatie, zal een berekening van het groepsrisico met behulp van de LPG-rekentool onvoldoende betrouwbare resultaten geven. In die situaties wordt aangeraden een complete een kwantitatieve risicoanalyse (Quantitative Risk Assessment, hierna: QRA) uit te laten voeren en geen gebruik te maken van de LPG-rekentool.

Door de SRE Milieudienst is een QRA uitgevoerd met het rekenpakket SAFETI-NL. De QRA is uitgevoerd volgens de "Handleiding risicoberekeningen Bevi", versie 3.2, d.d. 1 juli 2009 en de rekenmethode 'QRA berekening LPG-tankstations' d.d. 29 mei 2008, versie 1.1. De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met het door de overheid geprefereerde simulatieprogramma SAFETI-NL, versie 6.54. De combinatie van het rekenpakket SAFETI-NL en de 'Handleiding risicoberekening Bevi' vormen de rekenmethode voor het uitvoeren van een QRA in het kader van het Bevi. In artikel 2 en 3 van de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) is aangegeven voor welke soort risico's het plaatsgebonden risico (PR) mag worden berekend. Voor LPG-tankstations gelden de plaatsgebonden risico (10^{-6} /jaar) afstanden zoals weergegeven in tabel 1, 2 en 2a van bijlage 1 van de Revi. Voor het bepalen van de hoogte van het groepsrisico mag gebruik worden gemaakt van berekeningen met het rekenpakket SAFETI-NL.

In het volgende hoofdstuk wordt de situatie beschreven wat betreft de bestemmingen op en rond Tankservice Mabro Oil. In hoofdstuk 3 wordt het wettelijk kader nader toegelicht. Hoofdstuk 4 beschrijft de uitgangspunten voor het onderzoek en de aanwezigheidsgegevens. De resultaten van de groepsberekeningen worden in hoofdstuk 5 weergegeven. De conclusie is gegeven in hoofdstuk 6.

2. Locatie Tankservice Mabro Oil

Tankservice Mabro Oil is gelegen aan de rotonde tussen Gemert en De Mortel. Het tankstation telt negentien pompen waaronder 2 ten behoeve van LPG. Er kunnen in totaal 4 voertuigen tegelijk LPG tanken. In onderstaande figuur 1 is de ligging van Tankservice Mabro Oil (rood omcirkeld) en haar omgeving weergegeven.



Figuur 1: situatie rondom LPG tankstation Tankservice Mabro Oil

3. Wettelijk kader

3.1. Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) van 27 mei 2004 is gepubliceerd in het Staatsblad 2004 onder nummer 250. Bij dit Besluit behoort de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi), die in de Staatscourant van 23 september 2004 (nr. 183) is gepubliceerd. Het Bevi is per 13 februari 2009 gewijzigd. De Revi heeft inmiddels drie wijzigingen (tranches) ondergaan. In de Revi zijn de aan te houden afstanden tussen (beperkt) kwetsbare objecten en de diverse LPG-installatieonderdelen weergegeven. De criteria zijn gedefinieerd op basis van het plaatsgebonden risiconiveau en op het groepsrisico. De consequenties van de toetsing zijn in het Bevi vastgelegd.

3.2. Plaatsgebonden risico (PR)

Onder het plaatsgebonden risico wordt het volgende verstaan: de kans per jaar dat een persoon komt te overlijden door een ongeval met (het transport van) gevaarlijke stoffen, indien deze persoon zich permanent (vierentwintig uur per dag, gedurende het hele jaar) en onbeschermd op een bepaalde plaats zou bevinden. Deze kans wordt uitgedrukt per jaar en wordt grafisch weergegeven met zogenaamde iso-risicocontouren. Door middel van risicocontouren wordt aangegeven tot waar de risico's van een bepaald niveau reiken. De toetsingscriteria ten aanzien van het plaatsgebonden risico zijn gekoppeld aan de risiconiveaus van 10^{-5} en 10^{-6} per jaar. In Nederland heeft de overheid bepaald dat het plaatsgebonden risico in principe nergens groter mag zijn dan 1 op 1 miljoen (ofwel 10^{-6}). Dus: de kans dat een denkbeeldig persoon, die zich een jaar lang permanent op de betreffende plek bevindt (de plek waarvoor het risico is uitgerekend), dodelijk verongelukt door een bedrijfs- of transportongeval, mag niet groter zijn dan eens in de miljoen jaar.

De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico is de contour waarvoor het plaatsgebonden risico een waarde heeft van de 10^{-6} /jaar (de zogenaamde PR 10^{-6} contour). Binnen deze contour is nieuwbouw van kwetsbare objecten (zoals woningen) niet toegestaan. De consequentie van de toetsing aan het plaatsgebonden risico (opgesplitst naar beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten) staan in onderstaande tabellen 3.2a en 3.2b vermeld.

Beperkt kwetsbare objecten	
PR hoger dan 10^{-5} per jaar	In principe niet toegestaan. Het bevoegd gezag kan het risico gemotiveerd toestaan.
PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar	In principe niet toegestaan. Het bevoegd gezag kan het risico gemotiveerd toestaan.
PR lager dan 10^{-6} per jaar	Toegestaan.

Tabel 3.2a

Kwetsbare objecten	
PR hoger dan 10^{-5} per jaar	Saneren binnen drie jaar na inwerkingtreding Bevi.
PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar	Saneren vóór 1 januari 2010.
PR lager dan 10^{-6} per jaar	Toegestaan.

Tabel 3.2b

3.3. Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico is de kans per jaar dat in één keer een groep van 10 mensen of meer komt te overlijden bij een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek, de zogenaamde fN-curve. Op de horizontale as is het aantal slachtoffers (N) uitgezet. Op de verticale as de kans (f) per jaar weergegeven.

Het Bevi vermeldt, dat het groepsrisico moet worden getoetst aan de oriëntatiewaarde en dat door het bevoegd gezag een verantwoording ten aanzien van de acceptatie van het berekende groepsrisico moet worden opgesteld. Naarmate de afstand tot een LPG-tankstation toeneemt, neemt het overlijdensrisico af. In de Revi is aangegeven tot op welke afstand het overlijdensrisico een bijdrage aan de grootte van het groepsrisico leveren kan. Dit gebied wordt in de Revi als invloedsgebied aangeduid, en bedraagt voor LPG-tankstations 150 meter. De inventarisatie van aanwezige personen rondom een LPG-tankstation voor groepsrisicoberekeningen kan worden beperkt tot dit gebied.

In de normering van het groepsrisico is rekening gehouden met de maatschappelijke acceptatie/consequenties van ongevallen. Op grond van het Bevi geldt voor het groepsrisico geen saneringsverplichting voor het bevoegd gezag. Het oplossen van overschrijdingen van de oriënterende waarde van het groepsrisico is een afspraak met de LPG-sector die is vastgelegd in het convenant LPG-autogas van 22 juni 2005 en die dus verder gaat dan de wettelijke eisen.

3.4. Voorgeschreven afstanden

LPG-tankstations zijn categoriale inrichtingen conform het Bevi waarvoor, door de aard van de activiteit of aanwezige gevaarlijke stof, een standaardbenadering wordt gevolgd. Voor categoriale inrichtingen, zoals LPG-tankstations, wordt uitgegaan van vaste voorgeschreven afstanden opgenomen in de Revi. Slechts in bijzondere situaties zal het risiconiveau middels een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) moeten worden berekend.

De voorgeschreven afstanden (afstanden in meters tot kwetsbare objecten waarbij wordt voldaan aan de grenswaarde 10^{-6} per jaar) voor het LPG-reservoir, het LPG-vulpunt en de LPG-afleverinstallatie zijn opgenomen in de tabellen 2 en 2a, van de Revi. Tabel 2 toont afstanden tot kwetsbare objecten waarbij wordt voldaan aan de grenswaarde 10^{-5} per jaar.

De afstanden opgenomen in tabel 2a van de Revi gelden voor bestaande situaties.

De afstanden opgenomen in tabel 1 van de Revi gelden voor nieuwe situaties. Onder nieuwe situaties wordt verstaan:

- situaties waarbij een vergunning op grond van de Wet milieubeheer (Wm) voor een LPG-tankstation wordt verleend die nadelige gevolgen heeft voor het PR;
- gevallen waarbij een ruimtelijk relevant besluit (de RO-besluiten zijn opgenomen in artikel 5 en 13 van het Bevi) wordt vastgesteld waarbij in of bij het plangebied een LPG-tankstation is gevestigd.

Tabel 1:

Afstanden in meters tot al dan niet geprojecteerde kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, waarbij wordt voldaan aan de grenswaarde 10^{-6} per jaar, onderscheidenlijk de richtwaarde 10^{-6} per jaar.

Doorzet (m ³) per jaar	Afstand (m) vanaf vulpunt	Afstand (m) vanaf ondergronds of ingeterpt reservoir *	Afstand (m) vanaf afleverzuil
≥ 1.000 m ³	110	25	15
< 1.000 m ³	45	25	15

* Voor LPG-tankstations met een bovengronds reservoir geldt een afstand van 120 meter vanaf dat reservoir tot al dan niet geprojecteerde kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Die afstand geldt ongeacht de doorzet van LPG per jaar.

De afstanden opgenomen in tabel 1 van de Revi gelden voor nieuwe situaties (nieuwe Wm-vergunning en/of RO-besluit). Binnen deze afstanden mogen geen kwetsbare objecten zijn gesitueerd.

Tabel 2:

Afstanden in meters tot kwetsbare objecten, waarbij wordt voldaan aan de grenswaarde 10^{-5} per jaar.

Afstand (m) vanaf vulpunt	Afstand (m) vanaf ondergronds of ingeterpt reservoir
25	15

Als binnen deze afstanden kwetsbare objecten zijn gesitueerd, dienen deze gesaneerd te worden. De betreffende saneringen hadden op grond van het Bevi per 27 oktober 2007 afgerond dienen te zijn.

Tabel 2a:

Afstanden in meters tot kwetsbare objecten, waarbij wordt voldaan aan de grenswaarde 10^{-6} per jaar volgens de Revi 2007 (wijziging van de Revi, datum inwerkingtreding 1 juli 2007).

Doorzet (m ³) per jaar	Afstand (m) vanaf vulpunt	Afstand (m) vanaf ondergronds of ingeterpt reservoir *	Afstand (m) vanaf afleverzuil
≥ 1.000 m ³	40	25	15
500 - 1.000 m ³	35	25	15
< 500 m ³	25	25	15

* Voor LPG-tankstations met een bovengronds reservoir geldt een afstand van 120 meter vanaf dat reservoir tot al dan niet geprojecteerde kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Die afstand geldt ongeacht de doorzet van LPG per jaar.

De afstanden opgenomen in tabel 2a van de Revi gelden voor bestaande situaties. Als binnen deze afstanden kwetsbare objecten zijn gesitueerd dient het LPG-tankstation per 1 januari 2010 te zijn gesaneerd (volgens het convenant LPG-autogas dient de sanering per 1 juli 2010 te zijn afgerond).

3.5. Convenant LPG-Autogas

De LPG-sector (Vereniging Vloeibaar Gas) heeft in 2005 met het Ministerie van VROM afspraken vastgelegd in de vorm van een convenant. Het bevoegd gezag is geen partij bij het convenant en is hieraan niet gebonden. In het convenant is afgesproken dat de LPG-sector vóór 1 januari 2010 maatregelen treft die de externe veiligheidsrisico's verminderen bij de overslag van een LPG-tankwagens naar een LPG-opslagtank en langs de transportroute van LPG-tankwagens. Het gaat om de volgende twee maatregelen:

- 1) Het toepassen van een verbeterde vulslang op LPG-autogastankauto's. Door het toepassen hiervan daalt de kans op een lekkage of een breuk en vermindert het aantal knelpunten met het plaatsgebonden risico.
- 2) Het aanbrengen van een hittewerende coating op alle LPG-tankwagens. Dit levert de brandweer in het geval van een ongeluk meer tijdwinst op waardoor zij meer mogelijkheden heeft om een explosie te voorkomen. Door de coating vermindert het aantal situaties met een overschrijding van de oriënterende waarde van het groepsrisico, zowel bij de tankstations als langs wegroutes.

Door het treffen van voornoemde veiligheidsmaatregelen worden de externe veiligheidsrisico's kleiner. Als gevolg daarvan zijn de afstanden voor het plaatsgebonden risico met betrekking tot bestaande LPG-tankstations in de Revi in maart 2007 verkleind. Met verkleinen van de afstanden zal een groot deel van de LPG-tankstations in 2010 aan de grenswaarde voor het PR 10^{-6} per jaar en/of de oriënterende waarde voor het groepsrisico voldoen. Er blijft echter een restcategorie LPG-tankstations over die ook na het verkleinen van de afstanden niet voldoet. De LPG-sector is verantwoordelijk voor het oplossen van de knelpunten bij de restcategorie LPG-tankstations. Het oplossen van de knelpunten moet plaatsvinden door het verplaatsen van het LPG-vulpunt en/of de LPG-opslagtank en/of de LPG-afleverzuil, het verplaatsen van het gehele tankstation of het beëindigen van de verkoop van LPG. De LPG-sector heeft haar leden hierover geïnformeerd, onder andere door middel van informatiebrieven.

Voor het saneren bij het niet voldoen aan de oriënterende waarde van het groepsrisico geldt dat het convenant verder gaat dan het Bevi. Op grond van het Bevi geldt voor het groepsrisico geen saneringsverplichting voor het bevoegd gezag. Het oplossen van overschrijdingen van de oriënterende waarde van het groepsrisico is een afspraak met de LPG-sector die is vastgelegd in het convenant en die dus verder gaat dan de wettelijke eisen. Op grond van het convenant is de LPG-sector financieel verantwoordelijk voor de sanering van de restcategorie. Hierbij kan geen beroep gedaan worden op financiering van rijkswege. Indien noodzakelijk kan het ministerie van VROM een bemiddelende rol spelen en de sector aanspreken op haar verantwoordelijkheden.

Uit een recente inventarisatie in opdracht van het ministerie van VROM is gebleken dat de sanering van alle knelpunten vóór 1 januari 2010 voor niet alle gemeenten haalbaar zal zijn. Daarom heeft het Ministerie van VROM in haar brief van 16 oktober 2009 besloten de saneringstermijn te verlengen tot 1 juli 2010.

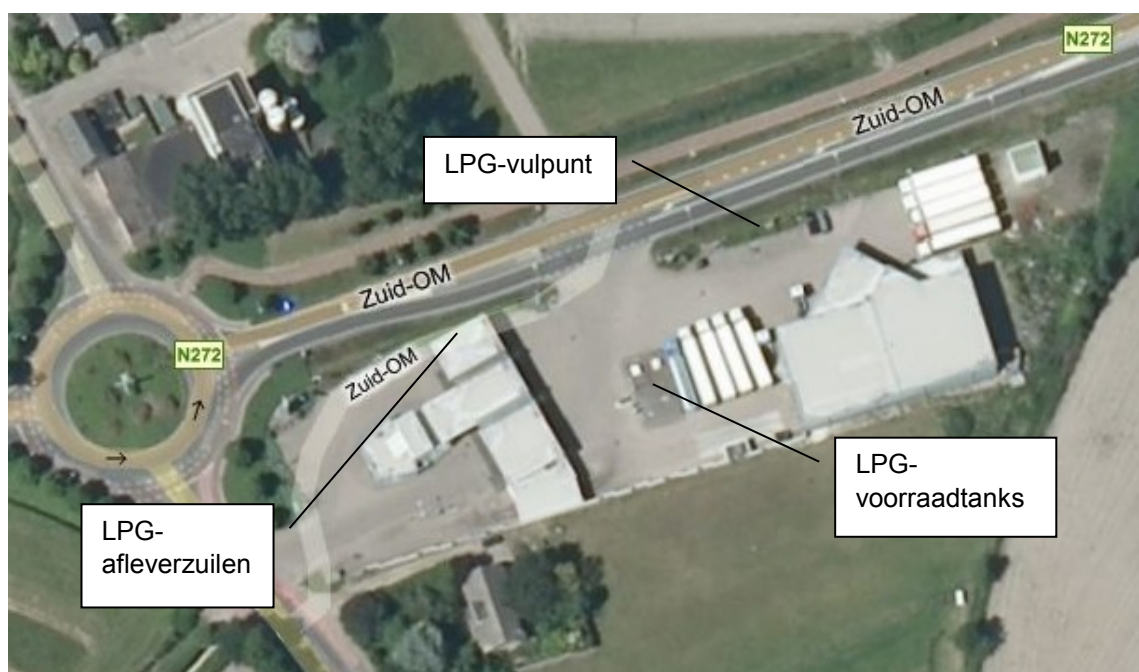
4. Beschouwde situatie

4.1. Uitgangspunten voor het onderzoek

Voor het onderzoek zijn o.a. kadastrale gegevens en luchtfoto's geraadpleegd. Daarnaast zijn de via Internet te ontsluiten gegevens van het Register Risicosituaties Gevaarlijke Stoffen (RRGS) (www.risicokaartinvoer.nl) en de Risicokaart Noord-Brabant (<http://atlas.brabant.nl>) gebruikt. Tevens zijn de tekeningen behorende bij de milieuvergunning geraadpleegd.

Bij deze QRA berekening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De doorzet aan LPG op het tankstation is vanuit de milieuvergunning beperkt tot maximaal 999 m³/jaar;
- Ondergrondse LPG-voorraadtank I heeft een inhoud van 20 m³;
- Ondergrondse LPG-voorraadtank II heeft een inhoud van 30 m³;
- De 2 ondergrondse LPG-voorraadtanks worden maximaal 35 keer per jaar gevuld.
- De aanwezigheid van de LPG-tankauto is 1 uur per voorraadtank per bezoek;
- De afstand tussen de LPG-afleverzuil en het LPG-vulpunt bedraagt meer dan 17,5 meter;
- De afstand tussen de afleverzuil benzine en het LPG-vulpunt bedraagt meer dan 5 meter;
- De afstand tussen de opstelplaats benzinetankauto en het LPG-vulpunt bedraagt meer dan 25 meter;
- De afstand tussen het tankstationgebouw en het LPG-vulpunt bedraagt meer dan 10 meter;
- Er zijn geen speciale brandwerende voorzieningen aan het gebouw aangebracht;
- De opstelplaats van de LPG-tankauto is geïsoleerd zodat een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk wordt geacht;
- De verbeterde vulslang en de gecoate LPG-tankauto worden gebruikt (Revi 2007).



Figuur 2: situatie Tankservice Mabro Oil

4.2. Aanwezigheidsgegevens

Voor de toetsing aan het Bevi is een inventarisatie nodig van de bevolking in objecten die zich in het invloedsgebied van het LPG-tankstation bevinden. Het invloedsgebied is het gebied tot op welke afstand het overlijdensrisico een bijdrage aan de grootte van het groepsrisico leveren kan. Voor LPG-tankstations is het invloedsgebied in de Revi vastgelegd als een cirkel met een straal van 150 meter rondom de LPG-installatie. Dit betekent:

- het invloedsgebied is een cirkel met een straal van 150 meter rondom het vulpunt;
- het invloedsgebied is een cirkel met een straal van 150 meter rondom de ondergrondse LPG-tank(s).

Vervolgens heeft een omrekening van de bebouwing naar de personendichtheden plaatsgevonden op basis van gestandaardiseerde cijfers uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico van het ministerie van VROM. De in dit onderzoek gehanteerde standaard dichtheden voor de verschillende functies zijn:

Functie	Aantal personen per eenheid
Wonen	2,4 personen per woning
Industrie, bedrijvigheid	1 werknemer per 100 m ² bedrijfsvloer-oppervlakte (b.v.o.)
Kantoren	1 werknemer per 30 m ² b.v.o.
Winkels	1 werknemer (bezoeker) per 30 m ² b.v.o.
scholen	1,1 persoon per leerling.

Tabel: 4.2a

De in dit onderzoek gehanteerde aanwezigheid van bewoners, werknemers en bezoekers (bijv. horeca en winkels) gedurende dag en nacht, waarbij de dag gedefinieerd is als de periode 8:00 – 18:30 uur (totaal 10,5 uur) en de nacht als de periode 18:30 – 8:00 uur (totaal 13,5 uur).

Object	Dag	Nacht
Woningen	0,5	1
Onderwijsinstellingen	1	0
Kantoren en bedrijven	1	0
Volcontinu bedrijven (3 ploegendienst)	1	1
Recreatie en evenementen	Per situatie beoordelen	Per situatie beoordelen
Overig (winkelcentra, horeca, avondonderwijs, etc.)	Per situatie beoordelen	Per situatie beoordelen

Tabel: 4.2b

4.2.1. Overzicht ingevoerde bevolking

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de ingevoerde bevolking binnen het invloedsgebied van 150 meter rondom het LPG-vulpunt.

Omgevingsfactor	Invoer aantal objecten	Invoer aantal personen (100%)	Aantal personen dag (verblijftijdsfactor)	Aantal personen nacht (verblijftijdsfactor)
Woningen	18	43,2	21,6	43,2
Industrie	2	15	15	0

Tabel: 4.2.1

5. Toetsing aan het Bevi

5.1. Plaatsgebonden risico

Omdat er geen sprake is van een ruimtelijke procedure en/of geen nieuwe Wm-vergunning voor het LPG-tankstation wordt verleend, gelden de risicoafstanden zoals vermeld in de Revi 2007 (tabel 2a). Voor Tankservice Mabro Oil betreft het de afstanden opgenomen in onderstaande tabel 5.1.

Doorzet (m3) per jaar	Afstand (m) vanaf vulpunt	Afstand (m) vanaf ondergronds reservoir	Afstand (m) vanaf afleverzuil
500 - 1.000 m ³	35	25	15

Tabel 5.1

Uit toetsing blijkt dat er geen kwetsbare objecten binnen de PR 10⁻⁶/jaar zijn gelegen. Tankservice Mabro Oil voldoet aan de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico en is niet in strijd met de normstelling.

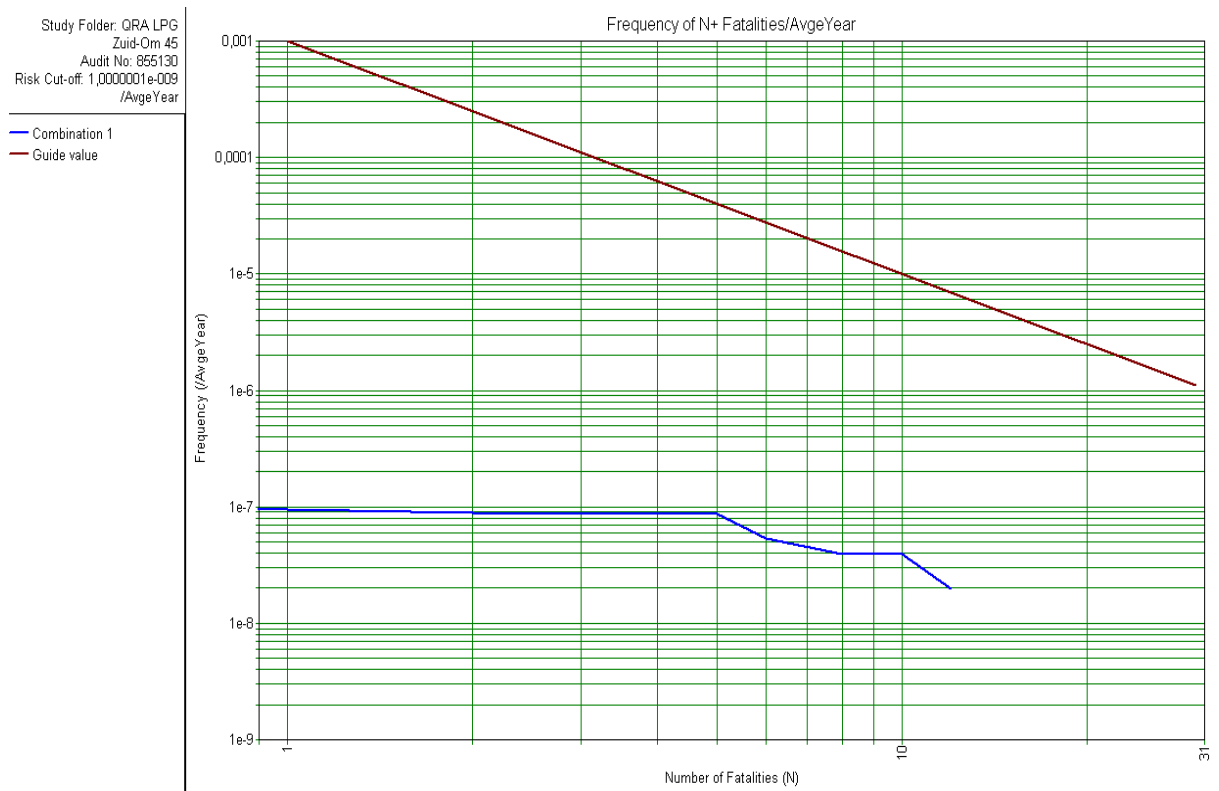
Doorzet LPG / jaar	Afstand LPG-vulpunt tot kwetsbaar object	Afstand LPG-voorraadtanks tot kwetsbaar object	Afstand LPG-afleverzuilen tot kwetsbaar object	Opmerking
Minder dan 1.000 m ³ /jaar.	> 35 meter Geen kwetsbare objecten binnen risicocontour PR 10 ⁻⁶ .	> 25 meter Geen kwetsbare objecten binnen risicocontour PR 10 ⁻⁶ .	> 15 meter Geen kwetsbare objecten binnen risicocontour PR 10 ⁻⁶ .	Geen saneringssituatie volgens Bevi. Er wordt voldaan aan de afstandseisen uit de Revi

5.2. Groepsrisico

Het groepsrisico behorende bij Tankservice Mabro Oil is voor de bestaande bevolkingssituatie berekend met een LPG-doorzet van minder dan 1.000 m³ per jaar. De wijze waarop het groepsrisico is berekend is opgenomen in bijlage 1 van dit rapport. In bijlage 2 zijn de berekende faalfrequenties opgenomen. In essentie komt het bij het bepalen van de hoogte van het groepsrisico neer op het bepalen van ongevalsscenario's, het berekenen van de bijbehorende effecten en het combineren van de effecten met het aantal aanwezigen in het bedreigde gebied.

Er is bij de berekeningen geen gebruik gemaakt van venstertijden in de levering van LPG. Wanneer er geen venstertijden van toepassing zijn betekent dit dat bevoorrading op elk willekeurig moment van de dag plaats kan vinden.

Figuur 3 toont de fN-curve. Uit berekeningen blijkt dat in de huidige situatie de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet wordt overschreden.



Figuur 3: Groepsrisico zonder venstertijden

6. Conclusie

Uit toetsing aan het Bevi/Revi blijkt dat er geen kwetsbare objecten binnen de plaatsgebonden risicoafstanden 10^{-6} /jaar zijn gelegen. Tankservice Mabro Oil voldoet aan de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico en is niet in strijd met de normstelling.

Uit berekeningen met het door de overheid geprefereerde simulatieprogramma SAFETI-NL blijkt dat het groepsrisico de oriëntatiewaarde in de huidige situatie niet overschrijdt.

Bijlage 1: Rekenmethodiek voor LPG-tankstations

De wijze waarop in Nederland kwantitatieve risicoanalyse worden uitgevoerd is beschreven in de PGS 3 en de Handreiking risicoberekeningen Bevi, versie 3.2. Voor risicoberekeningen ten aanzien van propaantanks zijn een aantal afspraken gemaakt over de wijze van berekenen. Deze berekeningsmethodiek met de PGS 3 als basis, heeft het RIVM vastgelegd in het document QRA berekening LPG-tankstations d.d. 29 mei 2008, versie 1.1. De berekeningen in dit onderzoek zijn hierop gebaseerd.

Bijlage 2: Faalfrequenties voor Tankservice Mabro Oil

Nr.	Scenario	Faalfrequentie (1/jr)
	<i>Opslagvat onder druk</i>	
O.1	Instantaan falen	5,0.10 ⁻⁷
O.2	10-minutenuitstroming	5,0.10 ⁻⁷
O.3	Lekkage	1,0.10 ⁻⁵
O.4	Vloeistofleiding breuk (10 m)	5,0.10 ⁻⁷
O.5	Vloeistofleiding lek (10 m)	1,5.10 ⁻⁶
O.6	Afleverleiding breuk (75 m)	5,0.10 ⁻⁷
O.7	Afleverleiding lek (75 m)	1,5.10 ⁻⁶
	<i>Tankauto</i>	
T.1	Instantaan falen (vulgraad 100%)	2,5.10 ⁻⁷
T.2	Grootste aansluiting (vulgraad 100%)	2,5.10 ⁻⁷
	<i>Bleve scenario's tankauto</i>	
B.1	Bleve tankauto (brand tijdens verlading)	5,04.10 ⁻¹⁰
B.2	Bleve tankauto omgevingsbrand vulgraad 100%	2,2.10 ⁻¹⁰
B.3	Bleve tankauto omgevingsbrand vulgraad 67%	5,3.10 ⁻¹⁰
B.4	Bleve tankauto omgevingsbrand vulgraad 33%	8,4.10 ⁻¹⁰
	<i>Bleve scenario's tankauto t.g.v externe beschadiging</i>	
B.5	Bleve tankauto vulgraad 100%	2,9.10 ⁻¹⁰
B.6	Bleve tankauto vulgraad 67%	2,9.10 ⁻¹⁰
B.7	Bleve tankauto vulgraad 33%	2,9.10 ⁻¹⁰
	<i>Overslag</i>	
L.1	Slangbreuk d.s.b. sluit	1,9.10 ⁻⁷
L.2	Slangbreuk d.s.b. sluit niet	1,2.10 ⁻⁸
L.3	Sanglekkage	8,8.10 ⁻⁶
	<i>Pomp</i>	
P.1	Breuk pomp d.s.b. sluit	6,1.10 ⁻⁶
P.2	Breuk pomp d.s.b. sluit niet	8,4.10 ⁻⁷
P.3	Lekkage pomp	7,0.10 ⁻⁴

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Disclaimer

De LPG-rekentool biedt naast een groepsrisicoberekening volgens de kansen gebaseerd op de Regeling externe veiligheid inrichtingen (de wettelijk verankerde veiligheidssituatie) de mogelijkheid een groepsrisicoberekening uit te voeren op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating.

Dit betekent dat de LPG-rekentool nu de mogelijkheid biedt om te rekenen met:

- Situatie met bevoorrading door een LPG-tankwagen zonder hittewerende coating;
- Situatie met bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating;
- Situatie met zowel bevoorrading door een LPG-tankwagen met als zonder hittewerende coating (de tool geeft beide fN-curves).

BETROUWBAARHEID BEREKENING

- Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen zonder hittewerende coating
Indien de entree-criteria in het begin van de invulbladen van de rekentool juist worden ingevuld, dan heeft het rekenresultaat van de LPG-rekentool een zeer hoge, met een QRA te vergelijken, betrouwbaarheid.

- Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating
Het integreren van de convenantmaatregelen maakt het niet mogelijk om uitkomsten te genereren met een vergelijkbare betrouwbaarheid als bij de berekening zonder deze maatregelen.

De verminderde betrouwbaarheid wordt veroorzaakt doordat bij de situatie zonder convenantmaatregelen sprake is van één zeer dominant scenario, de Blevé. Dit scenario dicteert vrijwel de gehele uitkomst. Door deconvenantmaatregelen is het Blevé-scenario van sterk verminderd belang. Ook is de bijdrage van de loslang in de risicoberekening sterk gereduceerd. Door het wegvallen van deze 'bovenliggende' risicoscenario's, wordt het voorheen onderliggende scenario, het ontwijken van gaswolk bij de ondergrondse tank, mede bepalend. De verspreiding van deze gaswolk en de plaats van ontsteking van deze wolk, wordt beïnvloed door de windrichting en de locatiespecifieke aanwezigheid van ontstekingsbronnen. Het effect op het GR van de gaswolk (zowel directe ontsteking als vertraagde ontsteking) is met complexe wiskundige formules benaderd en is daarmee niet zo eenvoudig en precies berekend als bij de Blevé scenario's. Het is daarom aannemelijk te veronderstellen dat de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de groepsrisicoberekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating iets lager is dan de groepsrisicoberekening zonder deze maatregelen.

Overigens wordt opgemerkt dat bij de groepsrisicoberekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating als laatste stap voor de presentatie van het resultaat een veiligheidsfactor toegepast is waardoor het GR minimaal gelijk is, en in andere gevallen hoger ligt dan de GR-curve berekend met Safeti-NL (voor slachtofferaantallen hoger dan 13).

Daarom: Indien de berekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating volledig betrouwbaar moet zijn, of wanneer de uitkomst zeer nabij de oriëntatiewaarde ligt, wordt het uitvoeren van een volwaardige QRA met Safeti-NL aanbevolen.

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Basisgegevens

Project Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Berekeningscode 160325-154111-9ow6a

Locatie LPG-tankstation

Straat	Benthem
Huisnummer	3
Postcode	5761PN

Berekening uitgevoerd door

Naam organisatie	ODZOB
Naam persoon	Alex Smulders
Telefoonnummer	0612037267
Datum berekening	2016-03-25

Overig

Alleen een groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating.	Ja
--	----

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Toepasbaarheid

Tankstation

1. LPG-vulpunt, voorraadtank en afleverzuil maken onderdeel uit van één openbaar tankstation?	Ja
2. Worden op het LPG-tankstation ook nog één of meer van de volgende stoffen verladen - Waterstof	Nee
3. LPG-voorraadtank wordt bevoorraadt met LPG-tankwagens?	Ja
4. Eén LPG-vulpunt bedient één LPG-voorraadtank?	Ja
5. LPG-voorraadtank heeft een volume van 20 m ³ of 40 m ³ ?	Ja
6. LPG-voorraadtank is in de grond ingegraven of ingeterpt?	Ja
7. De afstand van het LPG-vulpunt tot aan de LPG-voorraadtank bedraagt	>50m
8. Zijn er venstertijden van toepassing op de laadtijden van de LPG-tankwagen?	Nee
9. De LPG-doorzet is in de milieuvergunning beperkt tot 500 m ³ , 1000 m ³ of 1.500 m ³ ?	Ja
10. Bevinden zich mensen (niet behorend tot de inrichting van het LPG-tankstation) binnen een cirkel rondom het vulpunt (eventueel ondergrondse tank) met een straal van 25 meter?	Nee

Bevolking

Binnen een straal van 150 meter van het vulpunt of ondergrondse tank komen de volgende items voor:

Verzorgingstehuis, verpleegtehuis, ziekenhuis, kinderdagverblijf	
Evenementenhal, congrescentrum, dierentuin	
Bioscoop, theater, (voetbal)stadion	
Zwembad, sporthal, tennisbaan	
Of andere functies met afwijkende verblijfstijden	

De rekentool is geschikt voor deze situatie

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Technische gegevens

Aanrijkans

De opstelplaats van de tankwagen	is gelegen op een (wegrij-) strook naast een weg waarbij de toegestane snelheid maximaal 70 km/h bedraagt
----------------------------------	---

Omgevingsbrand

1. Afstand tussen afleverzuil LPG en LPG-vulpunt:	17,5 meter of meer
2. Afstand tussen afleverzuil benzine en LPG-vulpunt:	5 meter of meer
3. Afstand tussen opstelplaats benzine tankauto en LPG-vulpunt:	25 meter of meer
4. Hoogte gebouw tankstation:	tussen 5 en 10 meter
5. Is het tankstation voorzien van brandwerende voorzieningen (30 minuten brandwerende wanden) en maximaal 50% gevelopeningen? :	Nee
6. Afstand tussen gebouw tankstation en LPG-vulpunt:	15 meter of meer

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Benthem 3 (zonder hittewerende coating)
LPG-doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	0	0	0	0
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Agrarisch bedrijf			1	0
Totaal			1	0

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Benthem 3 (zonder hittewerende coating)
LPG-doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	2	4.8	2.4	4.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Agrarisch bedrijf			0	0
Totaal			2.4	4.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Benthem 3 (zonder hittewerende coating)
LPG-doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	2	4.8	2.4	4.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Agrarisch bedrijf			1	0
Totaal			3.4	4.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Benthem 3 (zonder hittewerende coating)
LPG-doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	3	7.2	3.6	7.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Agrarisch bedrijf			1	0
Totaal			4.6	7.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Benthem 3 (zonder hittewerende coating)
LPG-doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	1	2.4	1.2	2.4
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Agrarisch bedrijf			0	0
Totaal			1.2	2.4

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Benthem 3 (zonder hittewerende coating)
LPG-doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	3	7.2	3.6	7.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Agrarisch bedrijf			0	0
Totaal			3.6	7.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Benthem 3 (met hittewerende coating)
LPG-doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	0	0	0	0
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Agrarisch bedrijf			1	0
Totaal			1	0

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Benthem 3 (met hittewerende coating)
LPG-doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	2	4.8	2.4	4.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Agrarisch bedrijf			0	0
Totaal			2.4	4.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Benthem 3 (met hittewerende coating)
LPG-doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	2	4.8	2.4	4.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Agrarisch bedrijf			1	0
Totaal			3.4	4.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Benthem 3 (met hittewerende coating)
LPG-doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	3	7.2	3.6	7.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Agrarisch bedrijf			1	0
Totaal			4.6	7.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Benthem 3 (met hittewerende coating)
LPG-doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	1	2.4	1.2	2.4
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Agrarisch bedrijf			0	0
Totaal			1.2	2.4

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Benthem 3 (met hittewerende coating)
LPG-doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	3	7.2	3.6	7.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Agrarisch bedrijf			0	0
Totaal			3.6	7.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Resultaat

Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Benthem 3 (zonder hittewerende coating)
LPG-doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

code	scenario	aanwezigen		slachtoffers	
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	4.60	4.30	7.20	6.73
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	1.00	1.00	0.00	0.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	1.00	1.00	0.00	0.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	1.00	1.00	0.00	0.00
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	1.00	1.00	0.00	0.00
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	1.00	0.72	0.00	0.00
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	1.00	0.52	0.00	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	1.00	0.27	0.00	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	1.00	1.00	0.00	0.00

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

code	scenario	aanwezigen		slachtoffers	
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	1.20	1.00	2.40	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	2.40	2.40	4.80	4.80
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	2.40	2.40	4.80	4.80
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	2.40	2.40	4.80	4.80
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	2.40	0.26	4.80	0.65
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	2.40	0.01	4.80	0.00
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	2.40	0.01	4.80	0.01
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	2.40	0.00	4.80	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	2.40	2.40	4.80	4.80

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

code	scenario	aanwezigen		slachtoffers	
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	3.60	1.00	7.20	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	3.40	3.40	4.80	4.80
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	3.40	3.40	4.80	4.80
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	3.40	0.81	4.80	1.53
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	3.40	0.00	4.80	0.00
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	3.40	0.01	4.80	0.00
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	3.40	0.00	4.80	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	3.40	0.00	4.80	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	3.40	3.40	4.80	4.80

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Resultaat

Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Benthem 3 (met hittewerende coating)
LPG-doorzet per jaar (m3)	500
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Ja

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

code	scenario	aanwezigen		slachtoffers	
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	4.60	4.30	7.20	6.73
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	1.00	1.00	0.00	0.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	1.00	1.00	0.00	0.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	1.00	1.00	0.00	0.00
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	1.00	1.00	0.00	0.00
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	1.00	0.72	0.00	0.00
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	1.00	0.52	0.00	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	1.00	0.27	0.00	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	1.00	1.00	0.00	0.00

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

code	scenario	aanwezigen		slachtoffers	
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	1.20	1.00	2.40	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	2.40	2.40	4.80	4.80
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	2.40	2.40	4.80	4.80
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	2.40	2.40	4.80	4.80
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	2.40	0.26	4.80	0.65
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	2.40	0.01	4.80	0.00
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	2.40	0.01	4.80	0.01
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	2.40	0.00	4.80	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	2.40	2.40	4.80	4.80

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

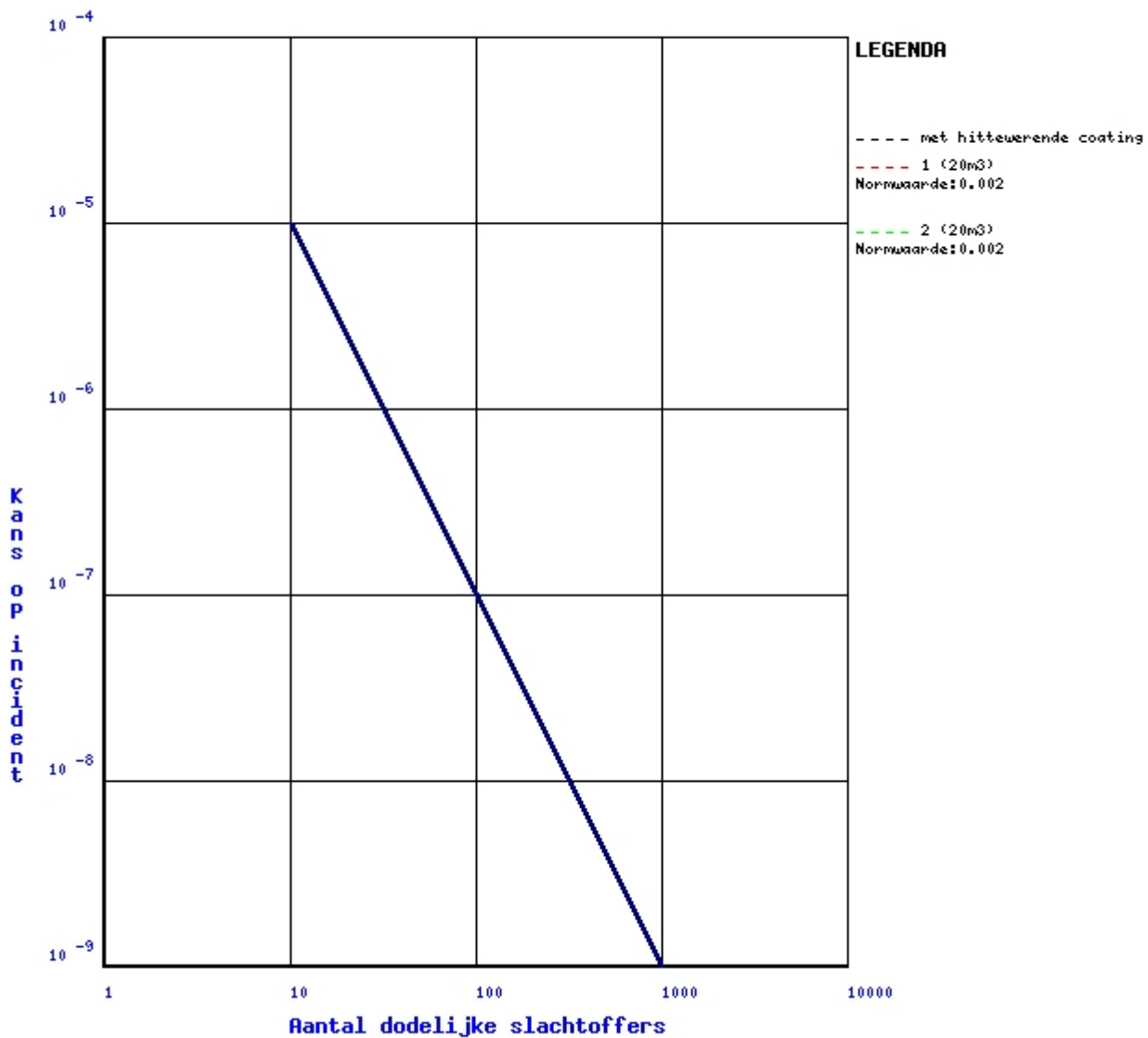
code	scenario	aanwezigen		slachtoffers	
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	3.60	1.00	7.20	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	3.40	3.40	4.80	4.80
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	3.40	3.40	4.80	4.80
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	3.40	0.81	4.80	1.53
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	3.40	0.00	4.80	0.00
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	3.40	0.01	4.80	0.00
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	3.40	0.00	4.80	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	3.40	0.00	4.80	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	3.40	3.40	4.80	4.80

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Resultaat grafisch weergegeven

- Groepsberekening 1 **Benthem 3 (zonder hittewerende coating)**
- Groepsberekening 2 **Benthem 3 (met hittewerende coating)**
- Groepsberekening 3
- Groepsberekening 4



LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Benthem 3, Gemert-Bakel V.2

Toelichting

De grafiek geeft het groepsrisico aan voor de ingevoerde situatie. Het groepsrisico is berekend met de rekenmodule van www.groepsrisico.nl. Deze module is uitsluitend geschikt voor standaardsituaties. De module geeft een indicatie van het groepsrisico. Voor een gedetailleerde berekening dient een risicoanalyse met SAFETI-NL te worden uitgevoerd. De rekenresultaten kunnen worden gebruikt bij het invullen van de verantwoordingsplicht zoals bedoeld in artikel 12 en 13 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen. Een oordeel over de toelaatbaarheid van het berekende groepsrisico dient te geschieden op basis van alle elementen van de verantwoordingsplicht. Zie hiervoor de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Deze rekenmodule is ontwikkeld door Antea Group (voorheen ingenieursbureau Oranjewoud), in samenwerking met het ministerie van I&M en de Vereniging Vloeibaar Gas.

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Milheesestraat 19

Disclaimer

De LPG-rekentool biedt naast een groepsrisicoberekening volgens de kansen gebaseerd op de Regeling externe veiligheid inrichtingen (de wettelijk verankerde veiligheidssituatie) de mogelijkheid een groepsrisicoberekening uit te voeren op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating.

Dit betekent dat de LPG-rekentool nu de mogelijkheid biedt om te rekenen met:

- Situatie met bevoorrading door een LPG-tankwagen zonder hittewerende coating;
- Situatie met bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating;
- Situatie met zowel bevoorrading door een LPG-tankwagen met als zonder hittewerende coating (de tool geeft beide fN-curves).

BETROUWBAARHEID BEREKENING

- Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen zonder hittewerende coating
Indien de entree-criteria in het begin van de invulbladen van de rekentool juist worden ingevuld, dan heeft het rekenresultaat van de LPG-rekentool een zeer hoge, met een QRA te vergelijken, betrouwbaarheid.

- Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating
Het integreren van de convenantmaatregelen maakt het niet mogelijk om uitkomsten te genereren met een vergelijkbare betrouwbaarheid als bij de berekening zonder deze maatregelen.

De verminderde betrouwbaarheid wordt veroorzaakt doordat bij de situatie zonder convenantmaatregelen sprake is van één zeer dominant scenario, de Blevé. Dit scenario dicteert vrijwel de gehele uitkomst. Door deconvenantmaatregelen is het Blevé-scenario van sterk verminderd belang. Ook is de bijdrage van de loslang in de risicoberekening sterk gereduceerd. Door het wegvallen van deze 'bovenliggende' risicoscenario's, wordt het voorheen onderliggende scenario, het ontwijken van gaswolk bij de ondergrondse tank, mede bepalend. De verspreiding van deze gaswolk en de plaats van ontsteking van deze wolk, wordt beïnvloed door de windrichting en de locatiespecifieke aanwezigheid van ontstekingsbronnen. Het effect op het GR van de gaswolk (zowel directe ontsteking als vertraagde ontsteking) is met complexe wiskundige formules benaderd en is daarmee niet zo eenvoudig en precies berekend als bij de Blevé scenario's. Het is daarom aannemelijk te veronderstellen dat de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de groepsrisicoberekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating iets lager is dan de groepsrisicoberekening zonder deze maatregelen.

Overigens wordt opgemerkt dat bij de groepsrisicoberekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating als laatste stap voor de presentatie van het resultaat een veiligheidsfactor toegepast is waardoor het GR minimaal gelijk is, en in andere gevallen hoger ligt dan de GR-curve berekend met Safeti-NL (voor slachtofferaantallen hoger dan 13).

Daarom: Indien de berekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating volledig betrouwbaar moet zijn, of wanneer de uitkomst zeer nabij de oriëntatiewaarde ligt, wordt het uitvoeren van een volwaardige QRA met Safeti-NL aanbevolen.

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Milheesestraat 19

Basisgegevens

Project **Milheesestraat 19**
Berekeningscode 161024-133303-p8nbz

Locatie LPG-tankstation

Straat	Milheesestraat
Huisnummer	19
Postcode	5763AD

Berekening uitgevoerd door

Naam organisatie	ODZOB
Naam persoon	Alex Smulders
Telefoonnummer	06-48128579
Datum berekening	2016-10-24

Overig

Alleen een groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating.	Ja
--	----

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Milheesestraat 19

Toepasbaarheid

Tankstation

1. LPG-vulpunt, voorraadtank en afleverzuil maken onderdeel uit van één openbaar tankstation?	Ja
2. Worden op het LPG-tankstation ook nog één of meer van de volgende stoffen verladen - Waterstof	Nee
3. LPG-voorraadtank wordt bevoorraadt met LPG-tankwagens?	Ja
4. Eén LPG-vulpunt bedient één LPG-voorraadtank?	Ja
5. LPG-voorraadtank heeft een volume van 20 m ³ of 40 m ³ ?	Ja
6. LPG-voorraadtank is in de grond ingegraven of ingeterpt?	Ja
7. De afstand van het LPG-vulpunt tot aan de LPG-voorraadtank bedraagt	10-50m
8. Zijn er venstertijden van toepassing op de laadtijden van de LPG-tankwagen?	Nee
9. De LPG-doorzet is in de milieuvergunning beperkt tot 500 m ³ , 1000 m ³ of 1.500 m ³ ?	Ja
10. Bevinden zich mensen (niet behorend tot de inrichting van het LPG-tankstation) binnen een cirkel rondom het vulpunt (eventueel ondergrondse tank) met een straal van 25 meter?	Nee

Bevolking

Binnen een straal van 150 meter van het vulpunt of ondergrondse tank komen de volgende items voor:

Verzorgingstehuis, verpleegtehuis, ziekenhuis, kinderdagverblijf	
Evenementenhal, congrescentrum, dierentuin	
Bioscoop, theater, (voetbal)stadion	
Zwembad, sporthal, tennisbaan	
Of andere functies met afwijkende verblijfstijden	

De rekentool is geschikt voor deze situatie

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Milheesestraat 19

Technische gegevens

Aanrijkans

De opstelplaats van de tankwagen

is geïsoleerd, waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid)

Omgevingsbrand

1. Afstand tussen afleverzuil LPG en LPG-vulpunt:

17,5 meter of meer

2. Afstand tussen afleverzuil benzine en LPG-vulpunt:

5 meter of meer

3. Afstand tussen opstelplaats benzine tankauto en LPG-vulpunt:

minder dan 25 meter

4. Hoogte gebouw tankstation:

minder dan 5 meter

5. Is het tankstation voorzien van brandwerende voorzieningen (30 minuten brandwerende wanden) en maximaal 50% gevelopeningen? :

Nee

6. Afstand tussen gebouw tankstation en LPG-vulpunt:

10 meter of meer

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Milheesestraat 19

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Milheesestraat 19
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	4	9.6	4.8	9.6
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			4.8	9.6

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Milheesestraat 19

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Milheesestraat 19
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	2	4.8	2.4	4.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0.6	22	22	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			24.4	4.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Milheesestraat 19

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Milheesestraat 19
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	2	4.8	2.4	4.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			2.4	4.8

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Milheesestraat 19

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Milheesestraat 19
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	4	9.6	4.8	9.6
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			4.8	9.6

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Milheesestraat 19

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Milheesestraat 19
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	3	7.2	3.6	7.2
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0.4	16	16	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			19.6	7.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Milheesestraat 19

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Milheesestraat 19
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	1	2.4	1.2	2.4
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0.1	5	5	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Totaal			6.2	2.4

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: Milheesestraat 19

Resultaat

Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Milheesestraat 19
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

code	scenario	aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	4.80	4.49	9.60	8.97
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	4.80	4.80	9.60	9.60
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	4.80	4.80	9.60	9.60
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	4.80	4.80	9.60	9.60
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	4.80	4.80	9.60	9.60
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	4.80	3.45	9.60	6.90
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	4.80	2.48	9.60	4.96
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	4.80	1.30	9.60	2.60
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	4.80	4.80	9.60	9.60

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

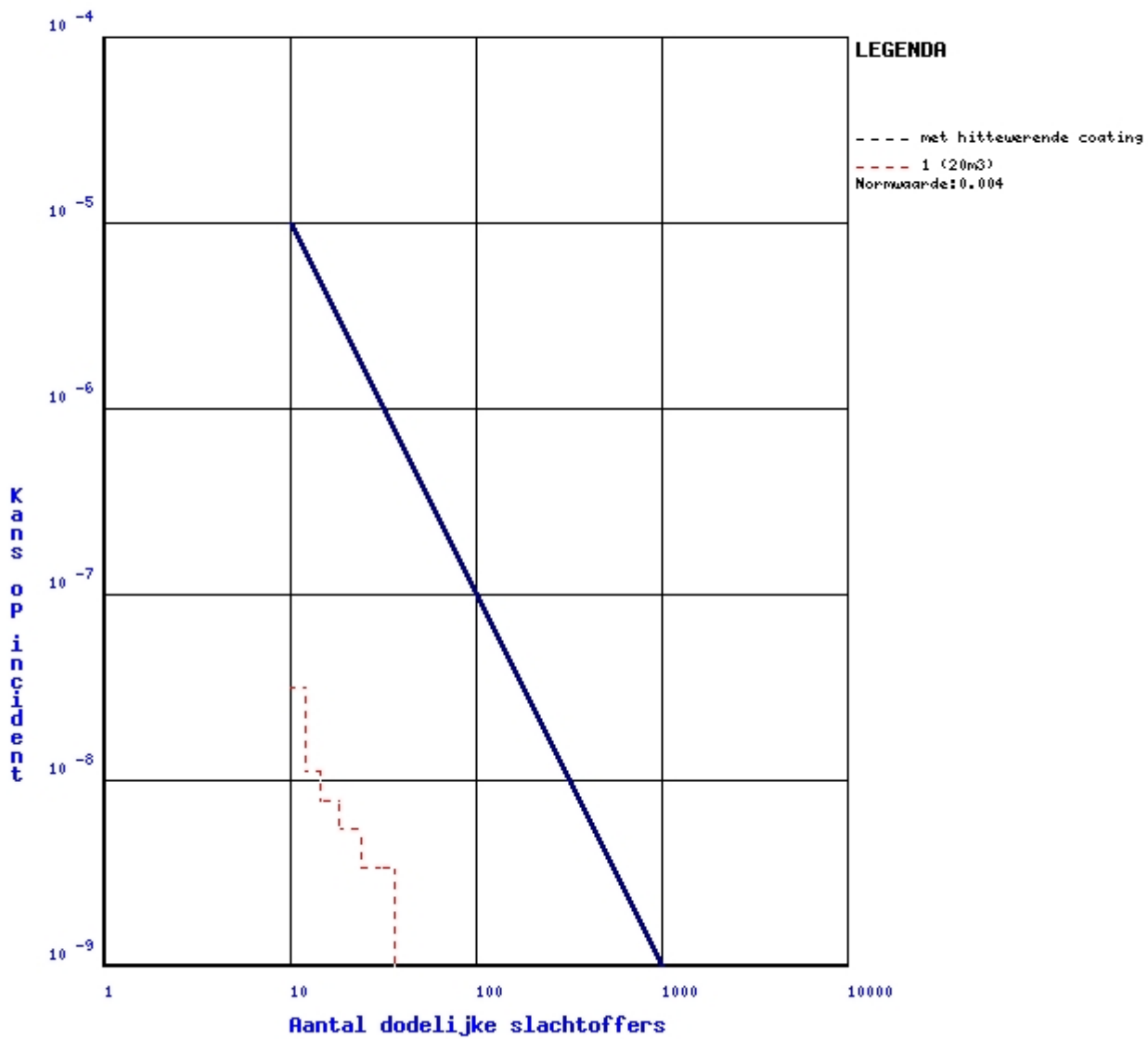
code	scenario	aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	19.60	1.00	7.20	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	24.40	24.40	4.80	4.80
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	24.40	24.40	4.80	4.80
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	24.40	24.40	4.80	4.80
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	24.40	2.62	4.80	0.65
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	24.40	0.14	4.80	0.00
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	24.40	0.08	4.80	0.01
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	24.40	0.01	4.80	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	24.40	24.40	4.80	4.80

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

code	scenario	aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
		dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	6.20	1.00	2.40	1.00
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	2.40	2.40	4.80	4.80
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	2.40	2.40	4.80	4.80
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	2.40	0.57	4.80	1.53
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	2.40	0.00	4.80	0.00
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	2.40	0.01	4.80	0.00
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	2.40	0.00	4.80	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	2.40	0.00	4.80	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	2.40	2.40	4.80	4.80

Resultaat grafisch weergegeven

Groepsberekening 1 **Milheesestraat 19**
Groepsberekening 2
Groepsberekening 3
Groepsberekening 4



Toelichting

De grafiek geeft het groepsrisico aan voor de ingevoerde situatie. Het groepsrisico is berekend met de rekenmodule van www.groepsrisico.nl. Deze module is uitsluitend geschikt voor standaardsituaties. De module geeft een indicatie van het groepsrisico. Voor een gedetailleerde berekening dient een risicoanalyse met SAFETI-NL te worden uitgevoerd. De rekenresultaten kunnen worden gebruikt bij het invullen van de verantwoordingsplicht zoals bedoeld in artikel 12 en 13 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen. Een oordeel over de toelaatbaarheid van het berekende groepsrisico dient te geschieden op basis van alle elementen van de verantwoordingsplicht. Zie hiervoor de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Deze rekenmodule is ontwikkeld door Antea Group (voorheen ingenieursbureau Oranjewoud), in samenwerking met het ministerie van I&M en de Vereniging Vloeibaar Gas.



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Risicoanalyse Marco Gas te Bakel

Project : 091659
Datum : 16 september 2013
Auteur : ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:
De Visser
t.a.v. C. Weststeijn
Postbus 105
8200 AC Lelystad

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Gegevens risicoberekening	3
2.1. Inleiding	3
2.2. Ongevalscenario's tanks	4
2.3. Ongevalscenario's tankauto	5
2.4. Stalling tankauto's	6
2.5. Opslag gasflessen	7
2.6. Parameters	9
2.7. Aanwezigheid rond de inrichting	9
3. Plaatsgebonden risico	12
4. Groepsrisico	15
5. Effectafstand	17
6. Conclusie	18
Referenties	19

1. Inleiding

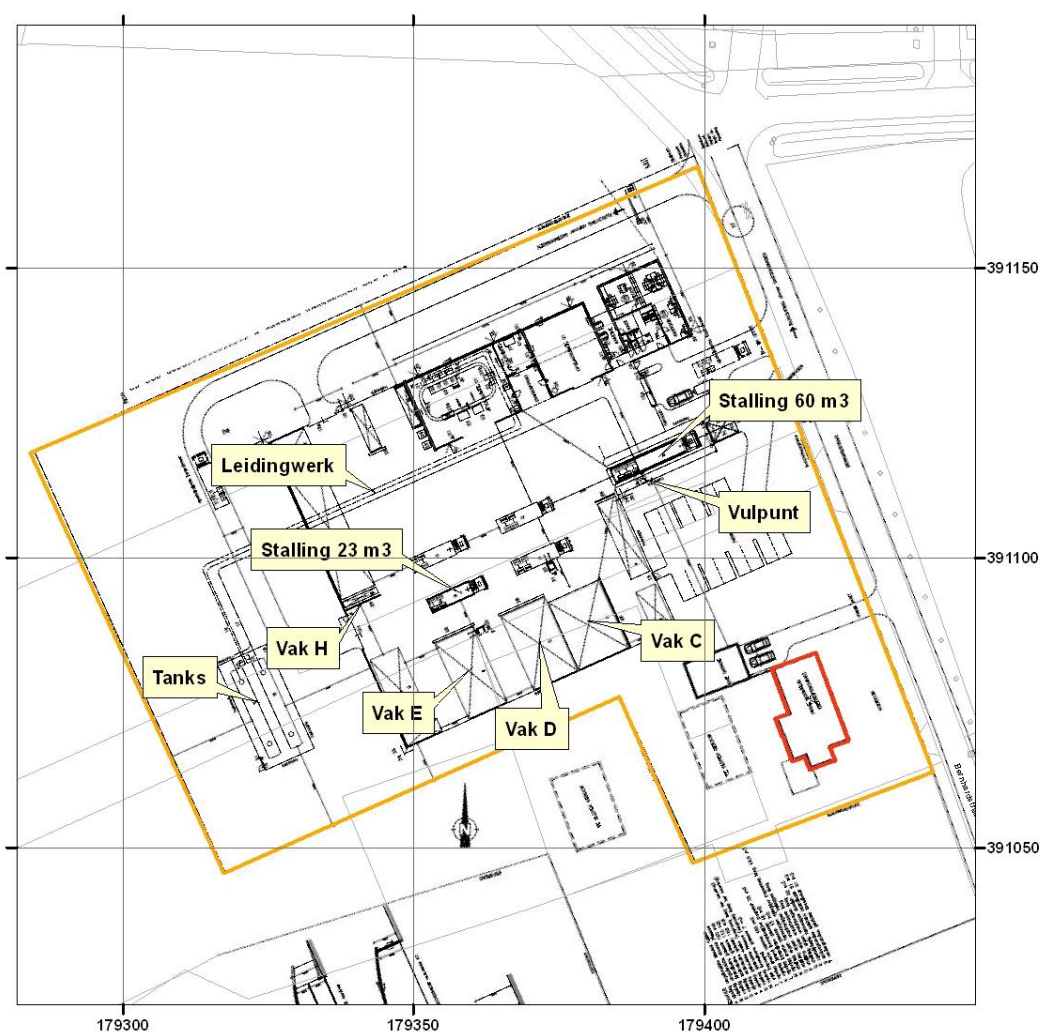
Marco Gas BV is een gasflessenvulrichting gelegen aan de Bernhardstraat 25 in Bakel. Het bedrijf wenst de activiteiten uit te breiden en zal door de uitbreiding onder het Brzo komen te vallen. De risicoanalyse is opgesteld voor de aanvraag van de milieuvergunning.

De gegevens voor de risicoberekening worden samengevat in hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 toont het plaatsgebonden risico. In hoofdstuk 4 wordt inzicht gegeven in het groepsrisico veroorzaakt de inrichting. Hoofdstuk 5 bevat een overzicht van de effectafstand van de maatgevende ongevalsscenario's. Hoofdstuk 6 bevat de conclusie.

2. Gegevens risicoberekening

2.1. Inleiding

De indeling van de inrichting wordt schematisch getoond in figuur 1. Aangegeven zijn de posities van de onderdelen van de inrichting die gemodelleerd worden in de risicoanalyse. Voor gedetailleerde informatie betreffende de inrichting wordt verwezen naar de aanvraag voor de milieuvergunning.



Figuur 1. Inrichtingstekening

De volgende onderdelen worden in de risicoanalyse gemodelleerd:

- De opslag in twee ondergrondse tanks van elk 60 m³.
- Het ondergrondse leidingwerk tussen vulpunt, tanks en flessenvulplaats.
- De bevoorrading met een tankauto voor een doorzet van 10000 m³/jr.
- De stalling van twee tankauto's van 23 en 60 m³ gedeeltelijk gevuld.
- De opslag van gasflessen.

De flessenvulplaats wordt niet meegenomen. Aan de vulling van gasflessen zijn geen risico's verbonden die van belang zijn voor de externe veiligheid [7].

2.2. Ongevalscenario's tanks

Er worden twee ondergrondse tanks geplaatst. Elke tank heeft een volume van 60 m³ met een maximale inhoud van 27.8 ton (vullingsgraad maximaal 90%). De berekening wordt uitgevoerd voor de maximale vullingsgraad. Tabel 1 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalscenario's. De bronsterkte is berekend met Safeti-NL. De dichtheid van propaan bij de gehanteerde omgevingstemperatuur van 9.8 °C is 514 kg/m³.

Scenario		Frequentie [1/jr]	Bronsterkte	Toelichting
O.1	Instantaan	5.0 10 ⁻⁷	27.8 ton	Maximale inhoud.
O.2	Continu 10 min	5.0 10 ⁻⁷	46.3 kg/s	Maximale inhoud in 600 s.
O.3	Continu 10 mm	1.0 10 ⁻⁵	1.1 kg/s	Vloeistofuitstroming met uitstroomcoëfficiënt Cd=0.62.

Tabel 1. Ongevalscenario's tank

Het leidingwerk van en naar de tanks is ondergronds. Voor de frequentie op breuk van deze ondergrondse leidingen is 5.0 10⁻⁷ /m-jr en op lekkage is 1.5 10⁻⁶ /m-jr aangenomen [4]. Deze frequenties dienen nog te worden vermenigvuldigd met de lengte. De twee vloeistofleidingen tussen vulpunt en tanks hebben elk een lengte van 105 m. De twee afleverleidingen tussen de tanks en de flessenvulplaats hebben elk een lengte van 80 m. Als de leidingen niet in gebruik zijn, dan zijn de leidingen bij de tank afgesloten door een (op afstand bediende) afsluiter. De frequentie op breuk wordt daarom nog vermenigvuldigd met de fractie van de tijd dat de leiding gebruikt wordt. Voor de vloeistofleiding is dat 4% (zie paragraaf 2.3) en voor de afleverleiding 24% (40 uur per week). Er is geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat een noodstop handmatig wordt geactiveerd onmiddellijk na optreden van de uitstroming. Tabel 2 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalscenario's. De bronsterkte is berekend met Safeti-NL. Voor breuk is daarbij uitgegaan van het model Line Rupture met een leidinglengte van 5 m. Voor lekkage is uitgegaan van het model Leak.

Scenario		Frequentie [1/jr]	Bronsterkte	Toelichting
O.4	Vloeistofleiding - breuk	4.4 10 ⁻⁶	7.9 kg/s	Lengte 210 m, diameter 2".
O.5	Vloeistofleiding -lekkage	3.2 10 ⁻⁴	0.3 kg/s	Lengte 210 m, lek 0.2"
O.6	Afleverleiding - breuk	1.9 10 ⁻⁵	4.2 kg/s	Lengte 160 m, diameter 1.5"
O.7	Afleverleiding - lekkage	2.4 10 ⁻⁴	0.2 kg/s	Lengte 160 m, lek 0.15"

Tabel 2. Ongevalscenario's ondergronds leidingwerk

2.3. Ongevalscenario's tankauto

De tankauto die voor de bevoorrading wordt gebruikt is hetzelfde uitgerust als de tankauto's die worden gebruikt voor LPG-tankstations. Voor de modellering van de ongevalscenario's is daarom de werkwijze voor LPG-tankstations gebruikt [4]. Voor de losslang is de faalfrequentie gehanteerd van een composiet (verbeterde) losslang (deze frequentie is een factor tien lager dan van een standaard slang).

Voor een doorzet van 10000 m³/jr is de lostijd per jaar 350 uur (4% van de tijd). Dit is conform de werkwijze voor LPG-tankstations waar voor een doorzet van 1000 m³/jr de lostijd gelijk wordt gesteld aan 35 uur (70 lossingen van elk 30 min). Bevoorrading vindt plaats met een tankauto van 60 m³ en een maximale inhoud van 26.7 ton (dit is een maximale vullingsgraad van circa 85% conform de bevoorrading van LPG-tankstations). Deze gegevens worden gebruikt om met een initiële ongevalfrequentie de frequentie van de ongevalscenario's voor de inrichting af te leiden. Voor de ongevalscenario's instantaan falen en uitstroming uit de grootste aansluiting wordt de initiële ongevalfrequentie vermenigvuldigd met de fractie gedurende het jaar dat de betreffende tankauto aanwezig is binnen de inrichting. Voor deze scenario's is uitgegaan van een verblijftijd van de tankauto die 1.5 keer de lostijd bedraagt. Voor volledige breuk van de pomp is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een doorstroombegrenzer. De kans dat de doorstroombegrenzer niet sluit is 0.06. Voor volledige breuk van de losslang is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een andere doorstroombegrenzer. De kans dat deze doorstroombegrenzer niet sluit is 0.12.

Voor een BLEVE veroorzaakt door een brand tijdens de verlading wordt standaard uitgegaan van een frequentie van $5.8 \cdot 10^{-10}$ /uur [3]. In de ontwerp milieuvergunning is de aanleg van een sprinklerinstallatie voor de losplaats voorgeschreven. De sprinklerinstallatie zal de frequentie van het ongevalscenario BLEVE door brand tijdens verlading reduceren. In de Handleiding risicoberekeningen Bevi is geen reductiefactor opgenomen voor een dergelijke installatie. In LPG-Integraal is een reductiefactor van 0.96 (een faalkans van 0.04) gebruikt [8]. Voor een doorzet van 10000 m³/jr volgt dan een frequentie van $350 \times 5.8 \cdot 10^{-10} \times 0.04 = 8.1 \cdot 10^{-9}$ /jr op dit scenario B.1. Aangenomen wordt dat de tankauto maximaal is gevuld.

Gelet op de positie van het vulpunt zullen een omgevingsbrand of mechanische impact door een botsing met een ander voertuig geen bijdrage leveren aan de BLEVE-frequentie. Dit uitgangspunt is conform de Handleiding risicoberekeningen Bevi (zie module C, blz. 55, punt 3). Deze oorzaken zijn hier uit te sluiten.

Tabel 3 toont de ongevalscenario's voor een doorzet van 10000 m³/jr. De bevoorrading vindt plaats op werkdagen maandag t/m vrijdag tussen 6:00 en 19:00 uur (niet op woensdag na 13:00 uur) en op zaterdag tussen 7:00 en 9:00 uur. Om de berekeningen niet onnodig te compliceren is de bevoorrading gemodelleerd op werkdagen overdag (gedefinieerd als tussen 7:00 en 19:00 uur, zie paragraaf 2.7). Deze vereenvoudiging heeft geen relevante invloed op het resultaat. Voor de berekening van de bronsterkte

wordt verwezen naar het rekenvoorschrift voor LPG-tankstations [4]. Mogelijk kleine en te verwaarlozen verschillen ontstaan doordat het rekenvoorschrift uitgaat van een omgevingstemperatuur van 8.85 °C en deze studie van 9.8 °C.

Scenario		Frequentie [1/jr]	Bron sterkte	Toelichting
T.1	Instantaan vulgraad 100%	3.0 10 ⁻⁸	26.7 ton	Maximale inhoud
T.2	Continu grootste aansluiting	3.0 10 ⁻⁸	65.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
P.1	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	3.8 10 ⁻⁶	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 5 s en leidinginhoud 23 kg
P.2	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit niet	2.4 10 ⁻⁷	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 1800 s
P.3	Lekkage pomp	1.8 10 ⁻⁴	0.7 kg/s	Vloeistof 7.6 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
L.1	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit	1.2 10 ⁻⁴	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 5 s en leidinginhoud 23 kg
L.2	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet	1.7 10 ⁻⁵	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 1800 s
L.3	Lekkage losslang	1.4 10 ⁻²	0.3 kg/s	Vloeistof 5 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
B.1	BLEVE door brand tijdens verlading	8.1 10 ⁻⁹	26.7 ton	Maximale inhoud

Tabel 3. Ongevalseenario's overslag tankauto doorzet 10000 m³/jr

2.4. Stalling tankauto's

Op het terrein worden 's avonds, 's nachts en in het weekend twee propaan tankauto's gestald. Het betreft een tankauto met een waterinhoud van 23 m³ gestald op positie N en van 60 m³ gestald op positie R. Deze tankauto's zullen tijdens stalling niet maximaal gevuld zijn. Aangenomen is een vullingsgraad van 30%, zodat klanten die ongepland droogvallen nog ad hoc bevoorraad kunnen worden. Tabel 4 en 5 tonen de frequentie en bronsterkte voor de ongevalsscenario's. De bronsterkte is berekend met Safeti-NL. De frequentie in deze tabellen is weergegeven voor een aanwezigheid van een jaar, terwijl de stalling slechts gedurende een gedeelte van het jaar plaatsvindt (niet op werkdagen overdag). In Safeti-NL wordt de stalling niet meegenomen voor de specifieke run rows werkdagen overdag, zodat via de run row factoren de juiste frequentie wordt gemodelleerd.

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
T.1	Instantaan	5.0 10 ⁻⁷	3.5 ton	Vullingsgraad 30%
T.2	Continu grootste aansluiting	5.0 10 ⁻⁷	66.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60

Tabel 4. Ongevalseenario's stalling tankauto 23 m³

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
T.1	Instantaan	5.0 10 ⁻⁷	9.3 ton	Vullingsgraad 30%
T.2	Continu grootste aansluiting	5.0 10 ⁻⁷	66.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60

Tabel 5. Ongevalseenario's stalling tankauto 60 m³

2.5. Opslag gasflessen

Op de inrichting vindt opslag plaats van gasflessen en -tanks, zowel vol, leeg ongereinigd als nieuw. Tabel 6 toont de aangevraagde capaciteit. Alleen de opslag van volle propaan gasflessen in de vakken C, D en E en van flessen industrieel acetyleen in vak H wordt gemodelleerd. De overige vakken bevatten geen of een in vergelijking hiermee te verwaarlozen hoeveelheid brandbare gassen.

Vak	Aanduiding	Totaal [ton]
C	Volle propaan gasflessen	51.7
D	Volle propaan gasflessen	15.8
E	Volle propaan gasflessen	44.1
A	Nieuwe flessen	Leeg
B	Nieuwe tanks	Leeg
L	Campinggas	2.9
G	Te herkeuren flessen	Nagenoeg leeg
F	Te herkeuren tanks	Nagenoeg leeg
J	Industrieel menggas (inert)	16.7
K	Industrieel zuurstof	3.5
H	Industrieel acetyleen	0.8
M	Industrieel koelgas	1.8

Tabel 6. Aangevraagde capaciteit opslag gasflessen en -tanks

Tabel 7 toont de kenmerken van de opslag van volle gasflessen gevuld met propaan in de vakken C, D en E en van acetyleen in vak H.

Vak	Water inhoud [l]	Inhoud [kg]	Aantal
C	12	5	4550
	44	18	1610
D	79	33	480
E	26	10.5	4200
H	50	10	80

Tabel 7. Opslag volle propaan en acetyleen gasflessen

De ongevalsscenario's voor een gascilinder zijn instantaan vrijkomen met een frequentie van $5.0 \cdot 10^{-7}$ /jr en continu vrijkomen uit een gat met een diameter van 3.3 mm met eveneens een frequentie van $5.0 \cdot 10^{-7}$ /jr [7].

Brand in de omgeving van de cilinders kan worden uitgesloten:

- De opstelplaats van de gascilinders is niet in de directe nabijheid van brandbare vloeistoffen.
- De gascilinders staan niet opgesteld tegen een gebouw met brandbare stoffen.
- In de directe omgeving van de gascilinders zijn geen grote hoeveelheden brandbare materialen aanwezig.

Tabel 8 t/m 11 tonen de frequentie en bronsterkte voor de ongevalsscenario's. Flessen met acetyleen in een oplosmiddel kunnen niet met Safeti-NL worden gemodelleerd. Als voorbeeldstof is voor deze flessen propaan gebruikt met een inhoud van kg (dit is 50 l propaan). De bronsterkte voor een lekkage is berekend met Safeti-NL.

Inhoud [kg]	Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
5	G.1	Instantaan	$2.3 \cdot 10^{-3}$	5 kg	Maximale inhoud
	G.2	Continu	$2.3 \cdot 10^{-3}$	0.12 kg/s	Vloeistof 3.3 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
18	G.1	Instantaan	$8.0 \cdot 10^{-4}$	18 kg	Maximale inhoud
	G.2	Continu	$8.0 \cdot 10^{-4}$	0.12 kg/s	Vloeistof 3.3 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60

Tabel 8. Ongevalsscenario's gasflessen vak C

Inhoud [kg]	Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
33	G.1	Instantaan	$2.4 \cdot 10^{-4}$	33 kg	Maximale inhoud
	G.2	Continu	$2.4 \cdot 10^{-4}$	0.12 kg/s	Vloeistof 3.3 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60

Tabel 9. Ongevalsscenario's gasflessen vak D

Inhoud [kg]	Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
10.5	G.1	Instantaan	$2.1 \cdot 10^{-3}$	10.5 kg	Maximale inhoud
	G.2	Continu	$2.1 \cdot 10^{-3}$	0.12 kg/s	Vloeistof 3.3 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60

Tabel 10. Ongevalseenario's gasflessen vak E

Inhoud [kg]	Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
27	G.1	Instantaan	$4.0 \cdot 10^{-5}$	27 kg	Maximale inhoud
	G.2	Continu	$4.0 \cdot 10^{-5}$	0.12 kg/s	Vloeistof 3.3 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60

Tabel 11. Ongevalseenario's gasflessen vak H

2.6. Parameters

De standaard parameters van Safeti-NL versie 6.54 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Eindhoven worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De standaard ruwheidslengte van 0.3 m is gehanteerd.

2.7. Aanwezigheid rond de inrichting

Figuur 1 toont de omgeving van de inrichting en de begrenzing van het invloedsgebied voor de berekening van het groepsrisico. De figuur toont tevens de ligging van de gebieden die voor de berekening van het groepsrisico zijn gemodelleerd. Deze gebieden zijn roze gemarkeerd. In de berekening wordt onderscheid gemaakt tussen dag (7:00-19:00 uur), avond (19:00 tot 23:00 uur) en nacht (23:00 tot 7:00 uur) op werkdagen en in het weekend.

De gegevens voor de aanwezigheid van personen zijn na overleg met de gemeente als volgt:

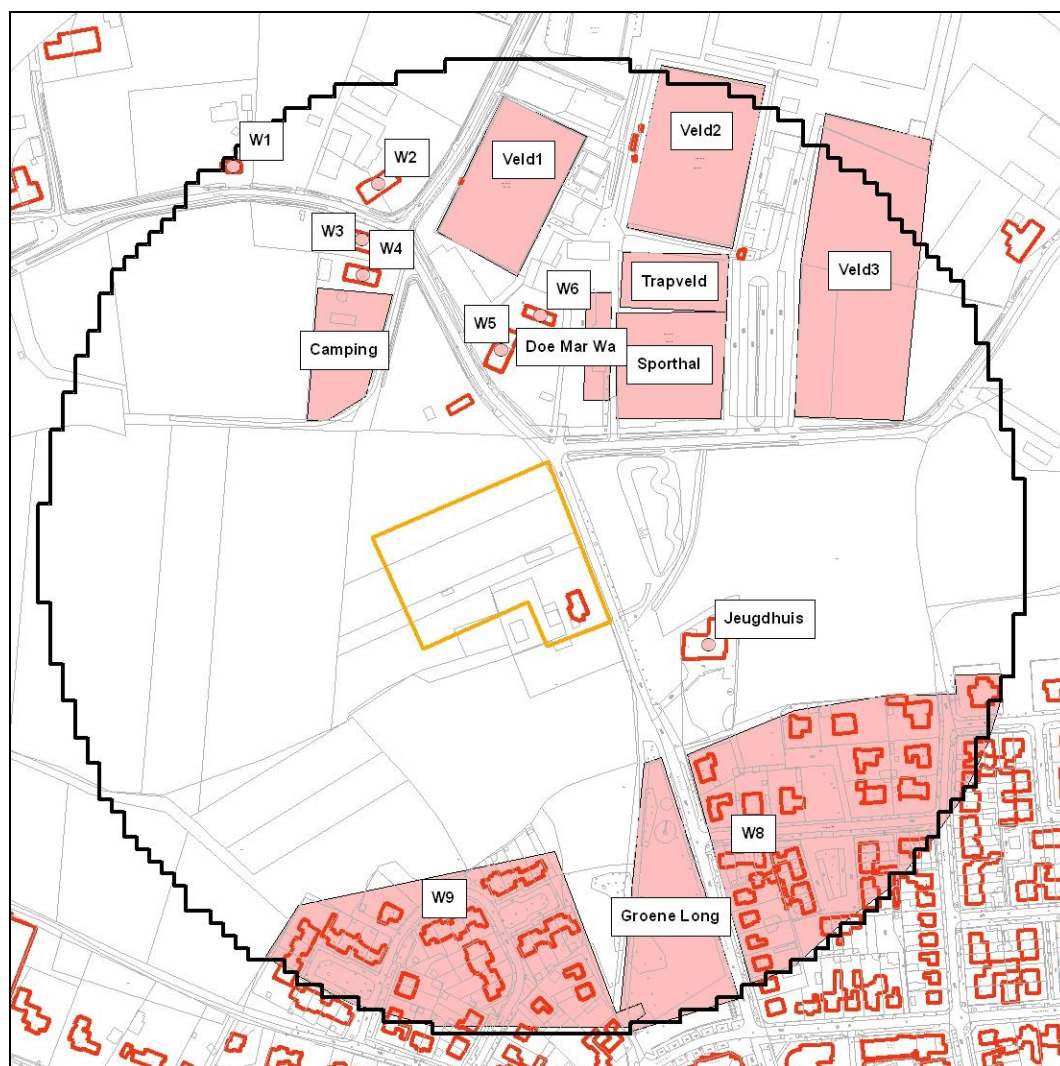
- Voor woningen wordt uitgegaan van 2.4 personen per woning, die voor 50% overdag en voor 100% 's avonds en 's nachts aanwezig zijn. Dit kencijfer komt uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [5].
- Voor het Jeugdhuis wordt uitgegaan van 30 personen die op werkdagen 's avonds en in het weekend overdag en 's avonds aanwezig kunnen zijn. Incidenteel kan tijdens een (school)kamp een groter aantal van circa 200 personen aanwezig zijn. Aangenomen is dat dit grote aantal gedurende maximaal 5% van het jaar aanwezig is. In Safeti-NL zijn voor deze situatie aparte run rows gedefinieerd.
- Voor de velden wordt uitgegaan van een gemiddelde aanwezigheid van 25 personen per veld 's avonds, 25 personen per veld gedurende werkdagen overdag en 100 personen per veld in het weekend overdag. Buiten deze tijden zijn er geen personen

aanwezig. Deze personen kunnen verspreid aanwezig zijn op het veld, in de kantine of kleedkamers. Voor de eenvoud is alleen het veld als gebied gemodelleerd. Deze vereenvoudiging heeft geen invloed op het resultaat. Er is geen rekening gehouden met seizoensinvloeden. Een tijdelijk grotere aanwezigheid van personen in het weekend overdag bijvoorbeeld tijdens de wedstrijden van het eerste elftal, is als bovenstaand meegenomen. Een verdere detaillering is niet noodzakelijk gelet op de kleine tijdsperiode per jaar dat dit voorkomt.

- Voor de sporthal wordt uitgegaan van een gemiddelde aanwezigheid van 10 personen overdag op werkdagen, 100 personen overdag in het weekend en 's avonds en 0 personen 's nachts.
- Voor het trapveld ten noorden van de sporthal wordt uitgegaan van een gemiddelde aanwezigheid van 5 personen overdag en 0 personen 's avonds en 's nachts.
- Voor het gebied Groene Long is uitgegaan van 50 personen die overdag en 's avonds aanwezig zijn en van 0 personen 's nachts.
- Voor de mini-camping D'n Hospes is uitgegaan van 30 personen die continu aanwezig zijn. Om de berekening niet te compliceren is niet gecorrigeerd voor het feit dat de camping slechts een gedeelte van het jaar wordt bevolkt.
- Voor de milieustraat/gemeentewerf en de repetitieruimte van Doe Mar Wa geldt dat slechts gedurende een relatief korte tijdsperiode per jaar mensen aanwezig zijn. Om de berekening niet te compliceren is uitgegaan van 30 personen die op werkdagen overdag en 's avonds aanwezig zijn.

Gebied W5 betreft twee woningen, W8 40 en W9 33. De overige gebieden aangeduid met de letter W betreffen één woning. Realisatie van de sporthal op een bestaand voetbalveld leidt tevens tot de aanleg van twee voetbalvelden aan de oostzijde van de sporthal.

In Safeti-NL wordt standaard aangenomen dat overdag 7% en 's avonds en 's nachts 1% van de gedefinieerde bevolking buiten aanwezig is. Deze aanname is helaas niet per gebied in te stellen. Ook kan de bevolking per gebied hierop niet worden aangepast, aangezien er per type uitkomst van een ongevalsscenario (BLEVE of fakkel, wolkbrand, explosie) andere gevolgen dienen te worden gemodelleerd.



Figuur 2. Omgeving Marco Gas

3. Plaatsgebonden risico

Figuur 3 toont het plaatsgebonden risico. De contour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr ligt gedeeltelijk buiten de inrichting.



Figuur 3. Plaatsgebonden risico

	$1.0 \cdot 10^{-4}$ /jr
	$1.0 \cdot 10^{-5}$ /jr
	$1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr
	$1.0 \cdot 10^{-7}$ /jr
	$1.0 \cdot 10^{-8}$ /jr

De vigerende bestemmingsplannen laten geen relevante bebouwing binnen deze contour toe. De voorkant van het perceel tegenover het bedrijf aan de oostzijde heeft de bestemming waterloop. Hier zijn uitsluitend bouwwerken toegestaan, geen gebouwen

waar mensen aanwezig kunnen zijn. De rest van dit perceel heeft de bestemming groenvoorzieningen. Hier mogen wel gebouwen op worden gezet met een maximaal oppervlak van 6 m², maar deze mogen niet gebruikt worden voor woondoeleinden, handel of horeca, ambachtelijke of industriële bedrijfsmatigheid, parkeren of de verkoop van motorbrandstoffen. De overige percelen rond de inrichting hebben de bestemming agrarische doeleinden. Hier is geen nieuwe bebouwing toegestaan.

Op de vier punten P1 t/m P4 wordt de relatieve bijdrage van de ongevalsscenario's aan het plaatsgebonden risico getoond in tabel 12. De bijdrage van scenario's tot een totaal van circa 95% van de waarde in het betreffende punt is opgenomen (een aantal scenario's met een minieme bijdrage is niet afgedrukt).

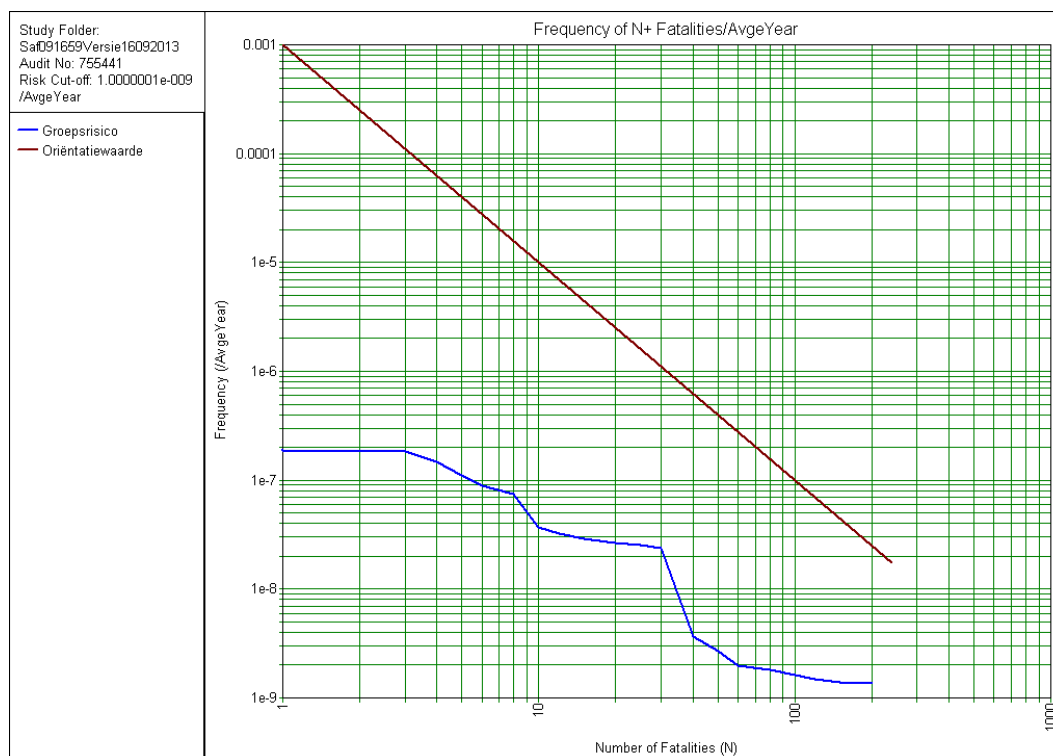
Punt	PR	Scenario	Bijdrage [%]
P1	1.1 10 ⁻⁶	Tankauto bevoorrading\P.1 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	38.5
		Stalling tankauto 60 m3\T.1 Tankauto - Instantaan falen	24.4
		Ondergronds opslagvat onder druk 1\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	8.0
		Ondergronds opslagvat onder druk 2\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	7.7
		Stalling tankauto 60 m3\T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	5.6
		Stalling tankauto 23 m3\T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	5.3
		Tankauto bevoorrading\L.1 Breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit	2.5
		Tankauto bevoorrading\P.2 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	2.5
		Stalling tankauto 23 m3\T.1 Tankauto - Instantaan falen	2.2
		Tankauto bevoorrading\T.1 Tankauto - Instantaan falen (100%)	1.6
P2	8.9 10 ⁻⁷	Tankauto bevoorrading\P.1 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	26.9
		Stalling tankauto 23 m3\T.1 Tankauto - Instantaan falen	16.3
		Stalling tankauto 60 m3\T.1 Tankauto - Instantaan falen	15.3
		Ondergronds opslagvat onder druk 1\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	11.5
		Ondergronds opslagvat onder druk 2\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	11.2
		Ondergronds opslagvat onder druk 1\O.2 Opslagvat - 10 minuten	5.0
		Ondergronds opslagvat onder druk 2\O.2 Opslagvat - 10 minuten	3.6
		Stalling tankauto 60 m3\T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	2.8
		Stalling tankauto 23 m3\T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	2.3
		Tankauto bevoorrading\P.2 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	1.7
P3	1.2 10 ⁻⁷	Stalling tankauto 60 m3\T.1 Tankauto - Instantaan falen	56.3
		Ondergronds opslagvat onder druk 1\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	8.3
		Tankauto bevoorrading\T.1 Tankauto - Instantaan falen (100%)	8.2
		Ondergronds opslagvat onder druk 2\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	7.6
		Stalling tankauto 60 m3\T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	7.5
		Tankauto bevoorrading\B.1 BLEVE Verladingsbrand 100%	6.6
Stalling tankauto 23 m3\T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	5.0		

Punt	PR	Scenario	Bijdrage [%]
P4	1.1 10 ⁻⁸	Tankauto bevoorrading\T.1 Tankauto - Instantaan falen (100%)	50.8
		Tankauto bevoorrading\B.1 BLEVE Verladingsbrand 100%	49.2

Tabel 12. Relatieve bijdrage ongevalsscenario's aan het plaatsgebonden risico

4. Groepsrisico

Figuur 4 toont het groepsrisico voor een doorzet van 10000 m³/jr. Het groepsrisico is circa een factor honderd kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers is circa 200.



Figuur 4. Groepsrisico

Tabel 13 toont de scenario's die bepalend zijn voor het groepsrisico. De scenario's zijn gerangschikt naar de relatieve bijdrage aan de risico integraal (het oppervlak van de bijdrage van dit scenario aan de fN-curve). Tevens is aangeduid de frequentie in het bereik 10-100 en > 100 slachtoffers. Het belangrijkste scenario is de BLEVE van de tankauto tijdens verlading.

Scenario	Risico integraal [jr]	Risico integraal [% totaal]	Freq 10-100 [jr]	Freq > 100 [jr]
Tankauto bevoorrading\B.1 BLEVE Verladingsbrand 100%	3.9E-07	18.0	7.7E-09	4.1E-10
Tankauto bevoorrading\T.1 Tankauto - Instantaan falen (100%)	3.9E-07	17.9	7.6E-09	4.1E-10
Stalling tankauto 60 m ³ \T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	3.7E-07	17.1	1.1E-08	2.4E-10
Stalling tankauto 60 m ³ \T.1 Tankauto - Instantaan falen	3.2E-07	14.9	4.0E-10	5.1E-11
Ondergronds opslagvat onder druk 1\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	3.0E-07	13.7	1.3E-09	1.4E-10
Ondergronds opslagvat onder druk 2\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	2.9E-07	13.5	1.3E-09	1.3E-10
Stalling tankauto 23 m ³ \T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	9.0E-08	4.1	2.0E-09	2.3E-10
Tankauto bevoorrading\T.2 Tankauto - Grootste aansluiting (100%)	1.7E-08	0.8	5.5E-10	2.1E-11

Tabel 13. Bijdrage ongevalsscenario's aan het groepsrisico

5. Effectafstand

De effectafstanden tot 1% letaliteit van de maatgevende ongevalsscenario's voor het plaatsgebonden risico en het groepsrisico worden getoond in tabel 14. Verlading vindt alleen overdag plaats, zodat er geen effectafstand is voor weersklasse F-1.5. Voor de frequentie en de bronsterkte van de scenario's wordt verwezen naar hoofdstuk 2.

Scenario	Afstand D-5 [m]	Afstand F-1.5 [m]
Ondergronds opslagvat onder druk 1\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	211	140
Ondergronds opslagvat onder druk 2\O.1 Opslagvat - Instantaan falen	60	59
Ondergronds opslagvat onder druk 1\O.2 Opslagvat - 10 minuten	211	140
Ondergronds opslagvat onder druk 2\O.2 Opslagvat - 10 minuten	60	59
Tankauto bevoorrading\T.1 Tankauto - Instantaan falen (100%)	309	n.v.t.
Tankauto bevoorrading\T.2 Tankauto - Grootste aansluiting (100%)	180	n.v.t.
Tankauto bevoorrading\P.1 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	76	n.v.t.
Tankauto bevoorrading\P.2 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	85	n.v.t.
Tankauto bevoorrading\B.1 BLEVE Verladingsbrand 100%	309	n.v.t.
Stalling tankauto 23 m ³ \T.1 Tankauto - Instantaan falen	139	116
Stalling tankauto 23 m ³ \T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	180	189
Stalling tankauto 60 m ³ \T.1 Tankauto - Instantaan falen	188	188
Stalling tankauto 60 m ³ \T.2 Tankauto - Grootste aansluiting	180	189

Tabel 14. Afstand tot 1% letaliteit van de maatgevende ongevalsscenario's

6. Conclusie

Een kwantitatieve risicoanalyse is opgesteld voor Marco Gas BV gelegen aan de Bernhardstraat 25 in Bakel.

De plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde van $10 \cdot 10^{-6}$ /jr ligt gedeeltelijk buiten de inrichting. De vigerende bestemmingsplannen laten binnen deze contour geen relevante bebouwing toe.

Het groepsrisico is circa een factor honderd kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers is circa 200.

Referenties

1. VROM 2004 Besluit externe veiligheid inrichtingen
Staatsblad 2004, 250
2. VROM 2004 Regeling externe veiligheid inrichtingen
Staatscourant 23 september 2004, nr. 183
3. RIVM 2009 Handleiding risicoberekeningen Bevi
(versie 3.2 gedateerd 1 juli 2009)
4. RIVM 2008 QRA berekening LPG-tankstations
(versie 1.1 gedateerd 29 mei 2008)
5. VROM 2007 Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico
Versie 1.0 november 2007
6. Oranjewoud/SAVE 2009 Kwantitatieve risicoanalyse
Nieuwbouw sporthal aan Geneeind te Bakel
7. RIVM 2008 Modelleren gascilinders uit Handleiding
risicoberekeningen Bevi concept versie 1.4
8. TNO 1983 LPG - Integraalstudie
Deelrapport 1113 Kansschatting LPG