

**Groepsrisicoberekening
ontwikkeling Westkanaalweg te
Ter Aar**

20 mei 2009

**Groepsrisicoberekening
ontwikkeling Westkanaalweg te
Ter Aar**

Verantwoording

Titel	Groepsrisicoberekening ontwikkeling Westkanaalweg te Ter Aar
Opdrachtgever	Matrix Bouw & Ontwikkeling
Projectleider	Hans Bregman
Auteur(s)	George Rutten
Projectnummer	4586492
Aantal pagina's	30 (exclusief bijlagen)
Datum	20 mei 2009
Handtekening	

Colofon

Tauw bv
afdeling Milieu & Veiligheid
Handelskade 11
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001.

Kenmerk R008-4586492RTG-srb-V02-NL

Inhoud

Verantwoording en colofon	5
1 Inleiding.....	9
2 LPG-Tankstation Van Eik te Ter Aar	11
2.1 Algemene gegevens.....	11
2.2 Contouren en invloedsgebied.....	11
2.3 Relevante scenario's van het LPG-Tankstation	12
3 Bevolkingsgegevens.....	15
3.1 Correctiefactoren voor dag- en nachtsituatie	15
3.2 Huidige situatie.....	15
3.3 Objecten met afwijkende kenmerken	16
3.4 Geplande situatie	16
3.4.1 Relevantie voor de berekening.....	17
3.4.2 Toevoegingen op het aantal aanwezigen.....	18
4 Resultaten	21
4.1 Huidige situatie.....	21
4.2 Geplande situatie	22
5 Invloed van het LPG-convenant.....	23
5.1 Modellerings in Safeti-NL	23
5.2 Resultaten	24
6 Conclusie	27
6.1 Situatie voor invoering LPG-convenant.....	27
6.2 Situatie na invoering LPG-convenant.....	27
7 Literatuurlijst	29

Bijlage(n)

1. Bevolkingsgegevens Huidige situatie
2. Safeti-NL rapportage - toekomstige situatie voor LPG-convenant

Kenmerk R008-4586492RTG-srb-V02-NL

1 Inleiding

Matrix Bouw & Ontwikkeling is voornemens om 30 woningen (24 appartementen en 12 twee-onder-één kap woningen) en ca. 1.800 m² commerciële ruimten te realiseren op het voormalig Digros-terrein en naastgelegen percelen in Ter Aar.

In de Tauw-notitie van 29 augustus is geconstateerd dat de ontwikkelingslocatie binnen het invloedsgebied van een LPG-tankstation is gelegen. Dit levert een risico voor de externe veiligheid op en dient nader onderzocht te worden. Onderliggende rapportage beschouwd het risico, veroorzaakt door het LPG-tankstation Van Eik aan de Westkanaalweg 107 te Ter Aar.

Aangezien het plangebied buiten de plaatsgebonden risicocontour 1×10^{-6} , maar binnen het invloedsgebied van het tankstation ligt, moet de invloed van de ontwikkeling op de hoogte van het groepsrisico getoetst worden. Hiervoor zal het huidige risico, de autonome situatie, berekend worden en vergeleken met de voorgenomen, plansituatie. De toevoeging op het groepsrisico zal de invloed van de ontwikkeling weergeven.

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten met betrekking tot de berekening en het LPG-tankstation uiteengezet. De toegepaste bevolkingsgegevens in de berekening worden in hoofdstuk 3 verklaard. Hoofdstuk 4 geeft de resultaten van dit onderzoek.

Bij de berekeningen voor de resultaten van hoofdstuk 4 is uitgegaan van de situatie voor 2010. Op 1 januari 2010 wordt het LPG-convenant van kracht en dit legt extra veiligheidsmaatregelen op aan LPG-tankstations. De effecten van deze maatregelen zijn met berekeningen aangetoond in hoofdstuk 5.

Afgesloten is met een conclusie in hoofdstuk 6, waarin de inpasbaarheid van de ontwikkeling met betrekking tot externe veiligheid is verwoord.

In figuur 1.1 op de volgende bladzijde is de omgeving met objecten en de geplande ontwikkelingslocatie weergegeven.



Figuur 1.1 Invloedsgebied LPG-tankstation en ingevoerde objecten

2 LPG-Tankstation Van Eik te Ter Aar

Tankstation Van Eik is gevestigd aan de Westkanaaldijk 107 te Ter Aar en vormt samen met een fietsenhandel één inrichting. In de nabije omgeving bevinden zich een aantal bedrijven en woningen die een risico ondervinden van het tankstation. Ook het plangebied ligt binnen het invloedsgebied van het tankstation.

2.1 Algemene gegevens

Bij een standaard LPG-tankstation kan conform de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico (HVGR) gerekend worden met de standaard LPG-Rekentool, ontwikkeld door Oranjewoud in samenwerking met het RIVM. De situatie bij dit tankstation kan echter niet als standaard worden betiteld vanwege:

- Een afwijking in de standaardafstand tussen het LPG-vulpunt en de LPG-opslagtank. Deze afstand bedraagt meer dan 25 meter
- Afwijkende bebouwing in het invloedsgebied. In een standaardsituatie kan enkel sprake zijn van bedrijven/kantoren met vaste openingstijden van 100 % overdag en 0 % 's nachts, standaardwoningen en scholen. In het invloedsgebied liggen in dit geval ook een sporthal en winkels

Omdat er geen gebruik gemaakt kan worden van de standaard-tool is er gerekend met het landelijk erkende berekeningsprogramma Safeti-NL (versie 6.53.1).

Voor deze berekening zijn de scenario's uit de PSU-file die het RIVM aanlevert voor het berekenen van het Groepsrisico van LPG-tankstations als basis gebruikt. Deze scenario's in de PSU-file zijn gebaseerd op de notitie van het RIVM: 'QRA berekening LPG tankstations' van 20 december 2007.

2.2 Contouren en invloedsgebied

In 2008 is de jaarlijkse doorzet van LPG in de Wet Milieubeheervergunning vastgelegd op 500 m³. Conform de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico en de Regeling externe veiligheid inrichtingen zijn de risicocontouren voor het LPG-Tankstation als volgt vastgesteld.

Tabel 2.1 Contouren voor LPG-Tankstation 'Van Eik'

LPG-Tankstation	Afstanden	
	Tot 10 ⁶ contour	Tot grens invloedsgebied
Doorzet minder dan 500m ³ /jaar	25 meter	150 meter

Het aantal verladingen van LPG komt vanwege maximaal 500 m³ per jaar op 35 verladingen per jaar.

Ook al betreft het geen standaard situatie in het invloedsgebied van het LPG tankstation, de afstanden blijven wel gehandhaafd. Het RIVM heeft aangegeven dat de ongevalsscenario's hetzelfde blijven als een standaard LPG tankstation en dat hiermee het invloedsgebied tot 150 meter loopt. Het invloedsgebied wordt gerekend vanaf het vulpunt en de opslagtank.

2.3 Relevante scenario's van het LPG-Tankstation

Voor het berekenen van het groepsrisico van een LPG-tankstation zijn er een groot aantal scenario's en onderdelen van het tankstation van belang. Deze scenario's zijn op te delen in 'Opslag van LPG' en 'verlading van LPG'.

Opslag van LPG

Bij de opslag van LPG zijn de onderdelen: Opslagvat, de vloeistofleiding en de afleverleiding van belang. Deze onderdelen hebben de volgende scenario's die gemodelleerd zijn in Safeti-NL

Tabel 2.2 Scenario's voor de Opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie (1/jaar)	Factor	Frequentie (1/jaar)	Inhoud (kg)
Opslagvat – Instantaan falen	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9200
Opslagvat – uitstroom in 10 min	5×10^{-7}	-	5×10^{-7}	9200
Opslagvat – uitstroom door gat van 10 mm	1×10^{-5}	-	1×10^{-5}	9200
Vloeistofleiding – Breuk	5×10^{-7} per meter	10	5×10^{-6}	9200
Vloeistofleiding – Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	10	$1,5 \times 10^{-5}$	9200
Afleverleiding – Breuk	5×10^{-7} per meter	75	$3,75 \times 10^{-5}$	9200
Afleverleiding - Lek	$1,5 \times 10^{-6}$ per meter	75	$1,125 \times 10^{-4}$	9200

Verlading van LPG

Bij de verlading van LPG zijn de onderdelen: Tankauto, Pomp en Losslang van belang. Deze onderdelen hebben de scenario's volgens 2.3 en zijn gemodelleerd zijn in Safeti-NL.

Bij deze scenario's gelden de volgende uitgangspunten:

- Het tankstation voldoet niet aan de toetsingsafstanden voor het vulpunt ten opzichte van een aantal objecten. Omdat het vulpunt voor de overige brandstoffen binnen 25 meter is gelegen en een gebouw binnen 10 meter, geldt er een verhoogde kans op een BLEVE. De basisfrequentie van een BLEVE bedraagt in deze situatie 2×10^{-6} per jaar.
- Er vinden in totaal 35 verladingen per jaar plaats (zie kolom 'Factor' in de tabel)

- De aanwezigheid van de tankauto is 0,5 uur per bezoek (zie kolom 'Factor' in de tabel)
- De inhoud van de tankwagen is bij een vulgraad van 100 % 26.700kg (zie kolom 'Inhoud' in de tabel)
- De opstelplaats van de LPG-tankwagen valt in de categorie 'Geïsoleerde opstelplaats'. De basiskans voor een BLEVE ten gevolge van een externe beschadiging is in deze situatie $2,5 \times 10^{-9}$
- Er wordt uitgegaan van een standaard tankauto (60m^3), zonder hittewerende coating
- Voor de lossing wordt een niet-verbeterde vulslang gebruikt

Tabel 2.3 Scenario's voor de Opslag van LPG

Scenario	Basisfrequentie (1/jaar)	Factor	Frequentie (1/jaar)	Inhoud (kg)
Tankauto – Instantaan falen	5×10^{-7}	$35 \times (0,5/8766)$	$9,98 \times 10^{-10}$	26700
Tankauto – Continu uitstroom	5×10^{-7}	$35 \times (0,5/8766)$	$9,98 \times 10^{-10}$	26700
Tankauto – Warme BLEVE tijdens verlading	$5,8 \times 10^{-8}$	-	$1,02 \times 10^{-8}$	26700
Tankauto – Warme BLEVE 100 % vulgraad	2×10^{-6}	$(35/100) \times 0,33 \times 0,19$	$4,39 \times 10^{-8}$	26700
Tankauto – Warme BLEVE 67 % vulgraad	2×10^{-6}	$(35/100) \times 0,33 \times 0,46$	$1,06 \times 10^{-7}$	26700
Tankauto – Warme BLEVE 33 % vulgraad	2×10^{-6}	$(35/100) \times 0,33 \times 0,73$	$1,69 \times 10^{-7}$	26700
Tankauto – Koude BLEVE 100 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(35/100) \times 0,33$	$2,89 \times 10^{-10}$	26700
Tankauto – Koude BLEVE 67 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(35/100) \times 0,33$	$2,89 \times 10^{-10}$	26700
Tankauto – Koude BLEVE 33 % vulgraad	$2,5 \times 10^{-9}$	$(35/100) \times 0,33$	$2,89 \times 10^{-10}$	26700
Pomp – Breuk, doorstroombegrenzer sluit	1×10^{-4}	$0,94 \times 35 \times (0,5/8766)$	$1,88 \times 10^{-7}$	104
Pomp – Breuk, doorstroombegrenzer faalt	1×10^{-4}	$0,06 \times 35 \times (0,5/8766)$	$1,20 \times 10^{-8}$	26700
Pomp - Lek	$4,4 \times 10^{-3}$	$35 \times (0,5/8766)$	$8,78 \times 10^{-6}$	26700
Losslang – Breuk, doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-6} per uur	$(0,88 \times 35 \times 0,5)/2$	$3,08 \times 10^{-5}$	65
Losslang – Breuk, doorstroombegrenzer faalt	4×10^{-6} per uur	$(0,12 \times 35 \times 0,5)/2$	$4,2 \times 10^{-6}$	26700
Losslang - Lek	4×10^{-5} per uur	$35 \times 0,5$	$7,00 \times 10^{-4}$	26700

Kenmerk R008-4586492RTG-srb-V02-NL

3 Bevolkingsgegevens

Voor de bepaling van het groepsrisico is het aantal personen binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation van belang. De grootte van het invloedsgebied bedraagt voor een LPG-tankstation met een doorzet van minder dan 1500 m³/jaar 150 meter. De mensen die zich binnen 150 meter van het invloedsgebied bevinden dragen bij aan de hoogte van het groepsrisico.

De zone vanaf het vulpunt tot aan de grens van de plaatsgebonden risicocontour van 45 meter, wordt niet meegerekend bij het invloedsgebied. Dit omdat zich hier geen kwetsbare objecten mogen bevinden.

3.1 Correctiefactoren voor dag- en nachtsituatie

Buiten de afstanden tot aan het vulpunt is, bij het bepalen van het aantal personen ook onderscheid gemaakt tussen de dag- en nachtsituatie. Safeti-NL hanteert een standaard Dag- en Nachtduur van respectievelijk 10,5 en 13,5 uur (fractie 0.44 en 0.56). Conform de Handleiding Risicoberekeningen BEVI van 2007, geldt een bezettingsgraad van gebouwen in het invloedsgebied als in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Bezettingsgraad van gebouwen gedurende dag en nacht

Object	Dag	Nacht
Woningen	50 %	100 %
Bedrijven en kantoren	100 %	0 %

3.2 Huidige situatie

De huidige situatie geeft de hoogte van het risico op dit moment aan. Hierbij zijn de geplande ontwikkelingen niet meegenomen. De huidige situatie is de basis voor het bepalen van de invloed van de ontwikkelingen op de hoogte van het risico.

In de tabel in bijlage 1 is de huidige bezetting weergegeven. De maximale personen aantallen in het object zijn weergegeven voor zowel de dag-, avond als nachtsituatie. Conform de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico is de bezetting van woningen gesteld op 2,4 personen in de nachtsituatie.

De ligging van de objecten is op kaart geprojecteerd in figuur 1.1.

3.3 Objecten met afwijkende kenmerken

Er zijn in het invloedsgebied van het tankstation een viertal objecten met afwijkende openingstijden. Dit betreft de horecagelegenheden aan de Essenlaan en Sporthal de Vlinder aan de Aardamseweg.

Deze objecten zijn zowel overdag als 's avonds geopend, maar niet gedurende de nacht. Hierom is er een avondbezetting meegenomen in de berekeningen. De bezettingsgraad in deze periode is gelijk aan die van de Nacht, met een toevoeging van de personen aantallen in de bovengenoemde vier objecten.

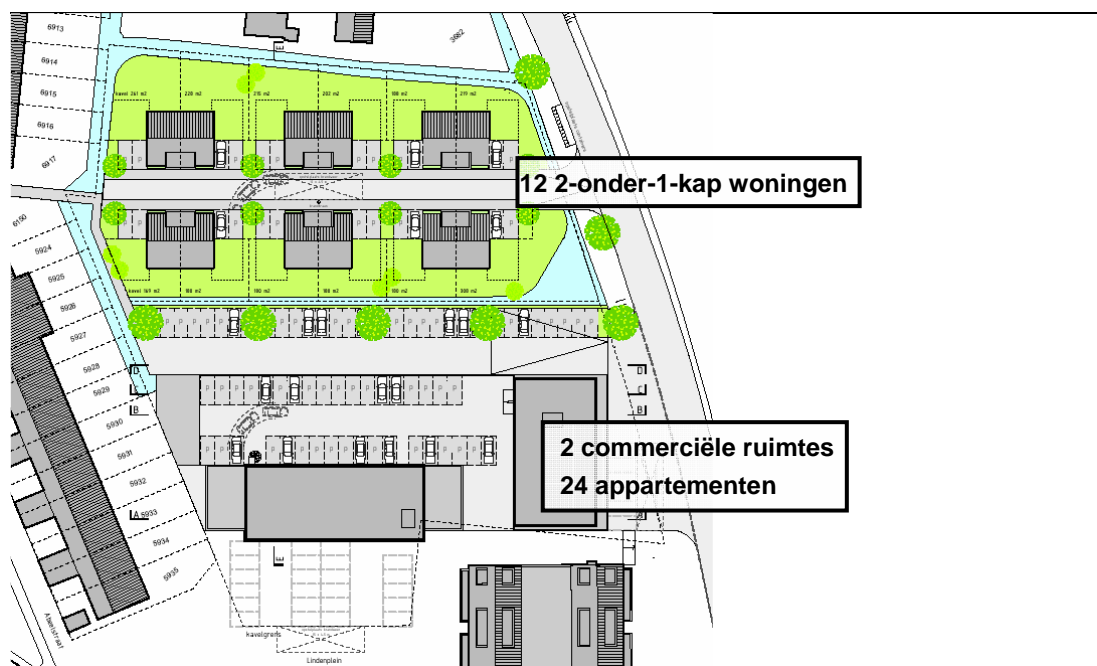
Het modelleerprogramma houdt voor de dag een tijdsduur aan van 10,5 uur. Er is in de berekeningen vanuit gegaan dat de restaurants, supermarkt(lichte overschatting) en sporthal geopend zijn tot 23:00. In Safeti-NL zijn daarom de volgende Groepsrisico-Run-Rows aangemaakt:

Tabel 3.1 Run-Rows in Safeti-NL

Nummer	Beschrijving	Duur (uren)	Factor	Bebouwing
1	GR-Dag	10,5	0,44	Dag
2	GR-Avond	5	0,21	Avond
3	GR-Nacht	8,5	0,35	Nacht

3.4 Geplande situatie

Onderstaand figuur illustreert de ontwikkelingslocatie. Het betreft de herontwikkeling van kavels aan de Westkanaalweg 99, 99a en 100. Het ontwerp bestaat uit twee commerciële ruimten (totaal ca 1.800 m²) op de begane grond met daar boven 24 appartementen. De appartementen zijn gesitueerd aan het Lindeplein en aan de oostzijde van het pand.



Figuur 3.1 Concept ontwerp nieuwe situatie

Aan de noordkant van het plangebied worden 12 twee-onder-één-kap woningen gerealiseerd.

3.4.1 Relevantie voor de berekening

Het invloedsgebied van het LPG-tankstation bedraagt conform het REVI 150 meter. Dit is gerekend vanaf het vulpunt van de LPG-installatie en het opslagreservoir. In figuur 3.2 is deze contour ingetekend en is de ligging van het plangebied ten opzichte van deze contour zichtbaar.



Figuur 3.2 Invloedsgebied LPG-tankstation ten opzichte van Plangebied

Geconstateerd is dat een deel van het plangebied buiten het invloedsgebied van het tankstation valt. Van het deel met de 12 twee-onder-een-kap woningen vallen 8 woningen buiten het invloedsgebied en zijn hierdoor niet relevant voor de berekeningen.

De 2 commerciële ruimtes en de 24 appartementen zijn wel volledig relevant voor de berekeningen.

3.4.2 Toevoegingen op het aantal aanwezigen

4 twee-onder-een kap woningen, de appartementen en de commerciële ruimtes vormen een toevoeging op het aantal aanwezigen in het plangebied.

De appartementen en woningen bevatten ieder, conform de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico, 2,4 personen in de nachtsituatie en 1,2 in de dagsituatie.

Voor de commerciële ruimtes is de bezetting gebaseerd op de bezettingsgraden conform het Bouwbesluit. Winkelfuncties krijgen hierin bezettingsgraadklasse B5. Deze klasse komt overeen met minimaal 20 m² vloeroppervlak per persoon. In totaal zijn de commerciële ruimtes 1800 m² groot. Wat inhoudt dat er 1800 / 20 = 90 personen als bezetting aangehouden is.

De bezettingsgraad van de geplande ontwikkeling is samengevat in tabel 3.2.

Tabel 3.2 Geplande ontwikkeling in aantallen aanwezigen

Onderdeel	Bezetting Overdag	Bezetting 's Avonds	Bezetting 's Nachts
24 Appartementen	(24x1,2 =) 28,8	(24x2,4 =) 57,6	(24x2,4 =) 57,6
4 2-onder-1-kap	(4x1,2 =) 4,8	(4x2,4 =) 9,6	(4x2,4 =) 9,6
Commerciële ruimtes	90	0	0
Totaal	123,6	67,2	67,2

In de huidige situatie is op de planlocatie een voormalige supermarkt (Digros), winkelruimte (Hans Verkerk Keukens) en een woning (westkanaalweg 99a) bestemd. De Digros is verplaatst naar een andere locatie binnen het invloedsgebied (Essenlaan 2). Verder is de planlocatie op dit moment leeg met uitzondering van de woning op de Westkanaalweg 99a. Om deze reden wordt er voor de planlocatie 2,4 personen ('s nachts) aangehouden.

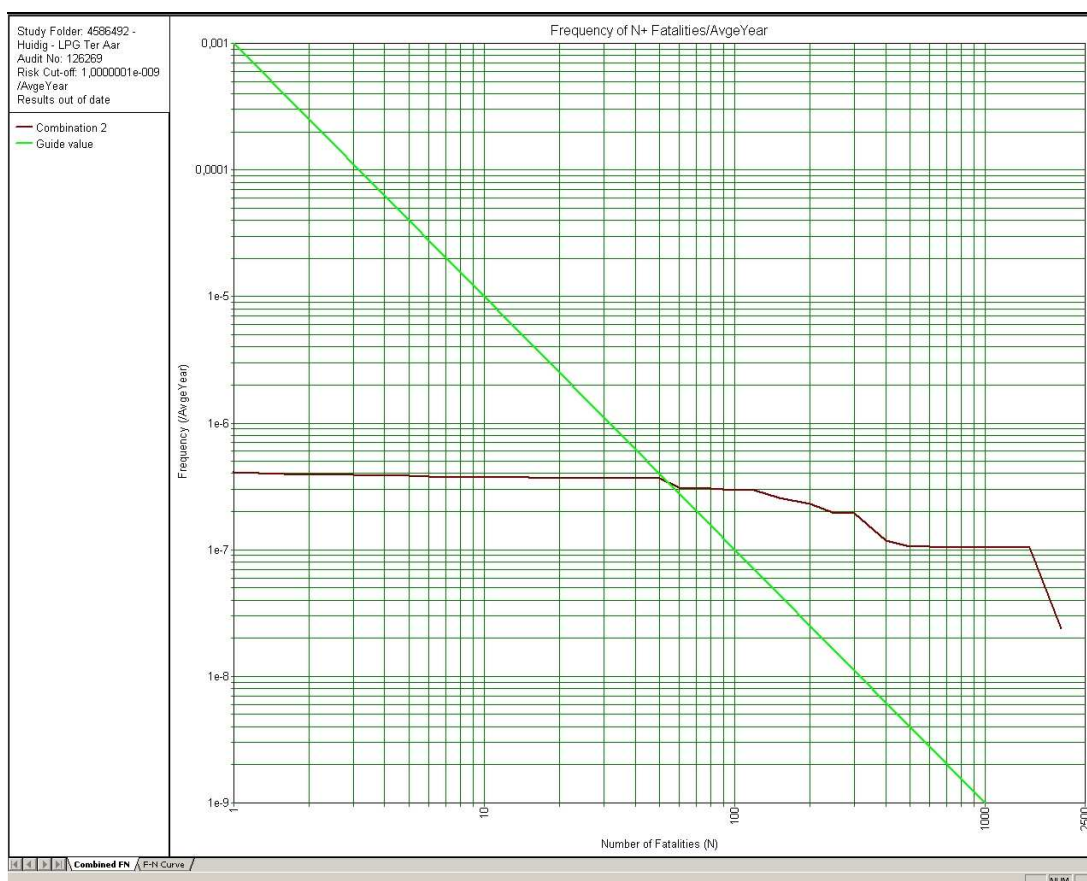
Kenmerk R008-4586492RTG-srb-V02-NL

4 Resultaten

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van Safeti-NL. Dit is het landelijk voorgeschreven programma voor de uitvoering van specifieke kwantitatieve risicoanalyses. De situatie rond het LPG tankstation is dusdanig dat het geen standaard situatie betreft. Derhalve kan er geen gebruik gemaakt worden van de standaard tabellen of de LPG groepsrisicoberekenings-tool van het RIVM.

4.1 Huidige situatie

In figuur 4.1 is het berekende groepsrisico voor de huidige situatie weergegeven. Uit de figuur blijkt dat in de huidige situatie het groepsrisico boven de oriënterende waarde ligt.

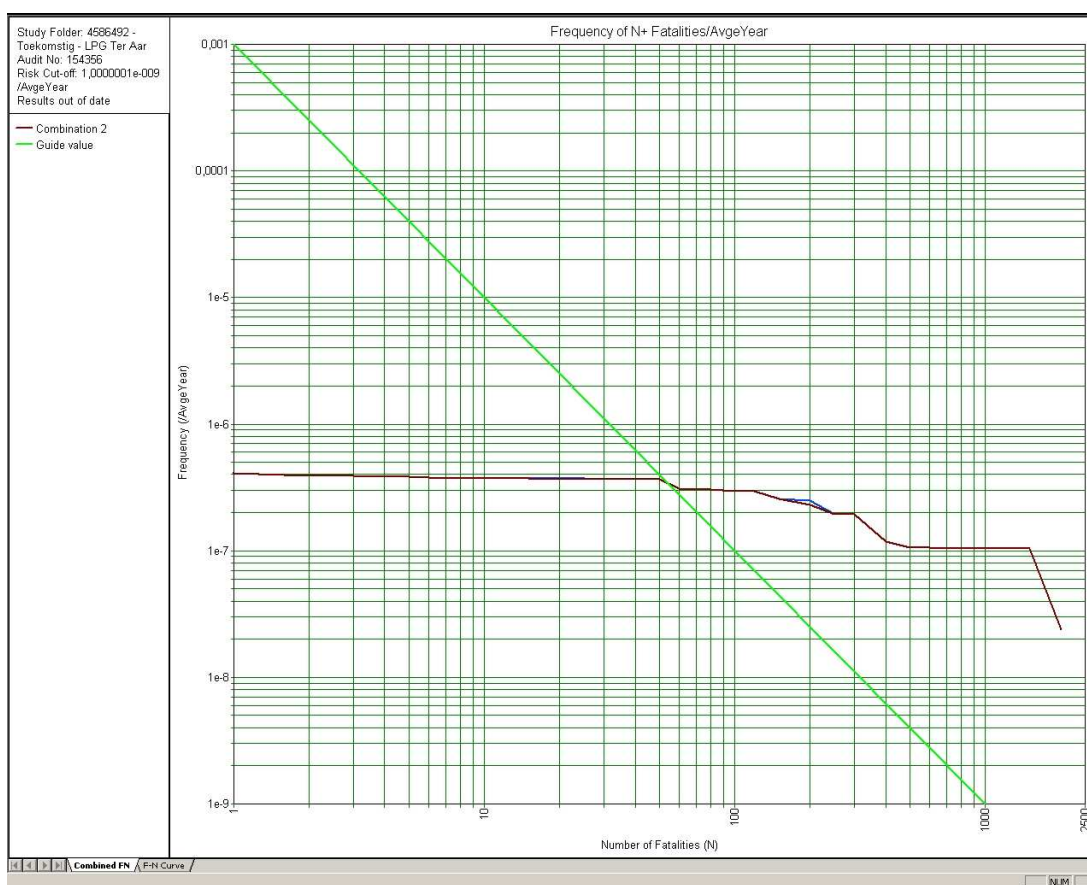


Figuur 4.1 Groepsrisico-curve Huidige situatie

4.2 Geplande situatie

In figuur is het berekende risico voor zowel de huidige als de geplande situatie weergegeven. De groene lijn staat voor de oriënterende waarde. De rode voor het groepsrisico in de huidige situatie en de blauwe voor het groepsrisico in de toekomstige situatie.

Uit de grafiek is op te maken dat de geplande ontwikkeling slechts een zeer beperkte toename van het groepsrisico betekent. Het hoogste groepsrisico blijft hierbij gelijk.



Figuur 4.2 Groepsrisico-curve huidige en toekomstige situatie

5 Invloed van het LPG-convenant

In 2005 zijn afspraken tussen de overheid en de Vereniging Vloeibaar Gas vastgelegd in het LPG-convenant. Dit convenant legt onder andere afspraken vast voor het aanbrengen van extra veiligheidsmaatregelen rond de verlading van LPG bij tankstations.

In januari 2010 moet ieder LPG-tankstation voldoen aan de afspraken die gemaakt zijn in dit convenant. Tot die tijd is het geen eis dat de tankstations de veiligheidsmaatregelen hebben geïmplementeerd. Naar verwachting wordt de aanvraag voor wijziging van het bestemmingsplan ten behoeve van de geplande ontwikkeling voor 2010 ingediend. De resultaten van dit onderzoek in hoofdstuk 4 zijn daarom gebaseerd op de huidige situatie waarin de veiligheidsmaatregelen uit het LPG convenant niet geëist kunnen worden.

Het gereedkomen en ingebruikname van de geplande ontwikkeling zal voor het overgrote deel plaatsvinden na 2010. Derhalve zijn de risicoberekeningen over de situatie na 2010, meer representatief voor de werkelijke situatie die ontstaat na realisatie van de geplande ontwikkeling. Deze resultaten van deze berekeningen kunnen meegenomen worden in de verantwoording van het groepsrisico.

5.1 Modelling in Safeti-NL

De veiligheidsmaatregelen die concreet in het LPG-convenant zijn verwoord zijn de volgende twee:

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-autogastankauto's. Het aanbrengen van een hittewerende coating levert de brandweer meer tijdswinst op (voor ontruimingsmaatregelen en brandweerinzet), waardoor zij meer mogelijkheden heeft om een warme Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion (BLEVE) te voorkomen. Dankzij de coating vermindert het aantal situaties met een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico, zowel bij tankstations als langs wegroutes

Voor de berekeningen zijn de scenario's die betrekking hebben op onderdelen van het tankstation aangepast. Het LPG-convenant betekent voor deze scenario's een verlaging van frequentie waarop de betreffende calamiteit optreedt. In tabel 5.1 zijn de aangepaste scenario's met frequentie gegeven.

Tabel 5.1 Aangepaste ongevalsfrequenties door veiligheidsmaatregelen uit het LPG-convenant

Scenario	Frequentie ZONDER LPG-convenant (1/jaar)	Frequentie MET LPG-convenant (1/jaar)
Tankauto - Warme BLEVE tijdens verlading	$5,8 \times 10^{-8}$	$5,07 \times 10^{-10}$
Tankauto - Warme BLEVE 100 % vulgraad	2×10^{-6}	$2,19 \times 10^{-9}$
Tankauto - Warme BLEVE 67 % vulgraad	2×10^{-6}	$5,31 \times 10^{-9}$
Tankauto - Warme BLEVE 33 % vulgraad	2×10^{-6}	$8,43 \times 10^{-9}$
Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer sluit	$3,08 \times 10^{-5}$	$6,16 \times 10^{-6}$ per uur
Losslang - Breuk, doorstroombegrenzer faalt	$4,2 \times 10^{-6}$	$8,40 \times 10^{-7}$ per uur

Alle overige uitgangspunten met betrekking tot het LPG-tankstation, de bevolkingsgegevens en de Run-Rows zijn gelijk gehanteerd als in de berekeningen voor hoofdstuk 4.

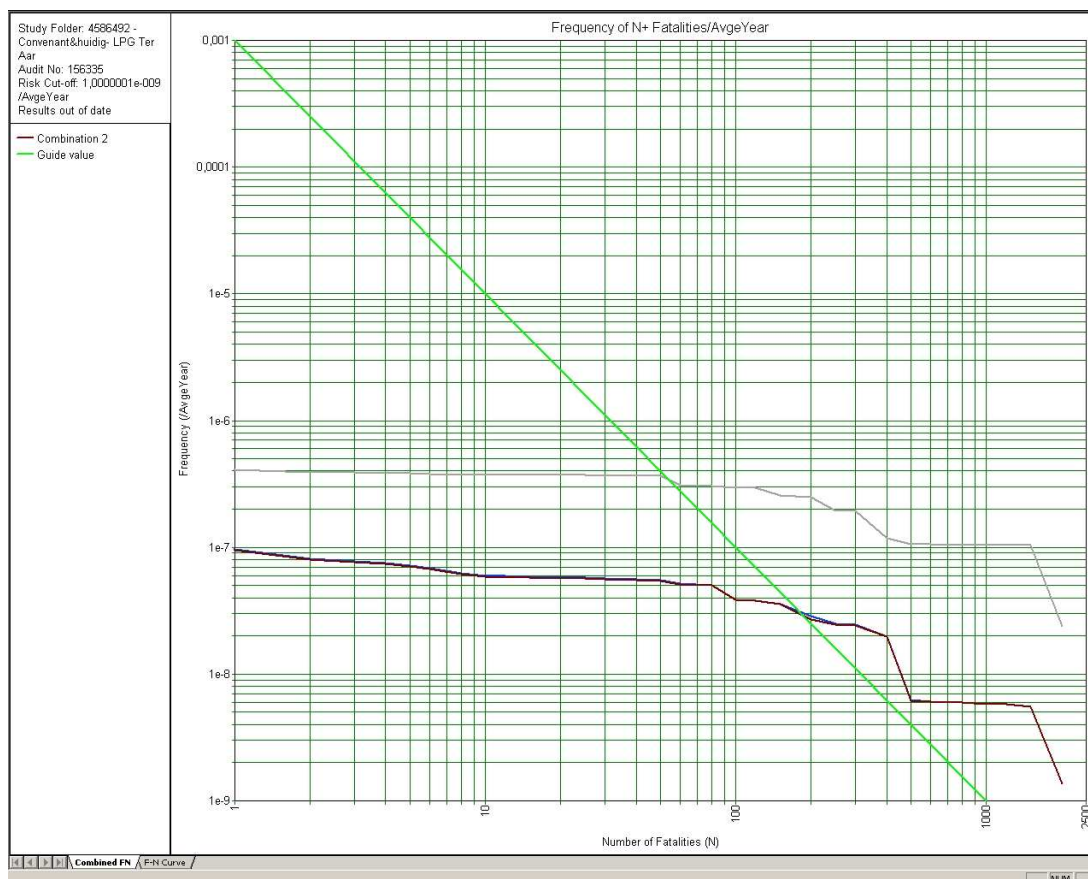
5.2 Resultaten

Er is ook bij de berekeningen gebruik gemaakt van het programma Safeti-NL, omdat de objecten in de omgeving van het tankstation zorgen voor een afwijking van de standardsituatie. De gebruikte faalfrequenties met toepassing van het LPG-convenant zijn aangeleverd door het RIVM.

De grafiek in figuur 5.1 toont het groepsrisico in de huidige situatie (Rood) en de situatie waarin de geplande ontwikkeling is gerealiseerd (Blauw). Bij beide curven is rekening gehouden met de veiligheidsmaatregelen uit het LPG-convenant.

Door toepassing van het LPG-convenant ligt het groepsrisico in de huidige en toekomstige situatie significant lager dan zonder het convenant (ter illustratie is de oorspronkelijke GR-curve in het grijs weergegeven). Wel ligt het GR in beide situaties nog steeds boven de oriënterende waarde. De geplande ontwikkeling levert een kleine verhoging van het groepsrisico. Het hoogste groepsrisico blijft gelijk.

Kenmerk R008-4586492RTG-srb-V02-NL



Figuur 5.1 Groepsrisicocurve bij toepassing LPG-convenant

Kenmerk R008-4586492RTG-srb-V02-NL

6 Conclusie

In dit onderzoek is het groepsrisico van tankstation 'van Eik' bepaald in de huidige situatie en in de geplande situatie. De geplande situatie betekent een toevoeging van een aantal woningen/appartementen en winkels in het invloedsgebied van het LPG-tankstation.

Het LPG-tankstation betreft een standaardtankstation met een doorzet van 500m³ per jaar. Vanwege afwijkende openingstijden van objecten in het invloedsgebied is het groepsrisico berekend met Safeti-NL.

6.1 Situatie voor invoering LPG-convenant

De extra veiligheidsmaatregelen geformuleerd in het LPG-convenant zijn vanaf 1 januari 2010 verplicht. Tot die tijd kunnen de maatregelen echter niet afgedwongen worden en dient er gerekend te worden zonder de maatregelen.

Het groepsrisico ligt in zowel de huidige situatie als met de geplande ontwikkeling boven de oriënterende waarde. Door de geplande ontwikkeling neemt op een zeer beperkt gebied in de curve het groepsrisico toe ten opzichte van de huidige situatie. Het hoogste groepsrisico blijft echter gelijk.

6.2 Situatie na invoering LPG-convenant

De veiligheidsmaatregelen uit het LPG-convenant zorgen voor een significante verlaging van het groepsrisico. Het groepsrisico blijft echter zowel in de huidige als toekomstige situatie boven de oriënterende waarde. De geplande ontwikkeling heeft een verhoging van het groepsrisico tot gevolg.

De toename van het groepsrisico dient verantwoord te worden door het bevoegd gezag.

Kenmerk R008-4586492RTG-srb-V02-NL

7 Literatuurlijst

1. Handleiding Externe Veiligheid Inrichtingen, Infomil, Den Haag, december 2005
2. VROM/BZK, ministerie van, in samenwerking met Oranjewoud B.V., *Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico*, Versie 1.0, November 2007
3. Toelichting PSU-file: Voorbeeld risicoberekeningen LPG-tankstations, Centrum Externe Veiligheid RIVM, december 2007
4. Stappenplan groepsrisicoberekening LPG-tankstations, RIVM, datum 22 mei 2007
5. LPG Groepsrisicoberekeningsmodule, <http://groepsrisico.nl/lpgtool>, datum 19 december 2007
6. Convenant LPG-autogas, VROM en VVG, Den Haag, juni 2005
7. Publicatierreeks Gevaarlijke Stoffen 1, deel 6:Aanwezigheidsgegevens, VROM, december 2003

Kenmerk R008-4586492RTG-srb-V02-NL

Bijlage

1

Bevolkingsgegevens Huidige situatie

Objecten binnen het invloedsgebied					Bezettingsgraad per periode			
Straat	Huisnummer		Type	Detail	Overdag	Avond	s Nachts	
<i>Winkelcentrum Lindenplein</i>								
Lindenplein	1	t/m	18	Woningen Centrum	8 woningen 1ste en 2de verdieping 4 winkels Conform PGS 1 - 10/winkel	9,6 40	19,2 0	19,2 0
Essenlaan	55	t/m	71	Woningen	9 woningen	10,8	21,6	21,6
	41	t/m	53	Woningen	7 woningen	8,4	16,8	16,8
	25	t/m	39	Woningen	8 woningen	9,6	19,2	19,2
	30	t/m	44	Woningen	8 woningen	9,6	19,2	19,2
	26			Centrum	<i>Valentijn Opticiens</i>	20	0	0
	20	t/m	24	Horeca	<i>Cafetaria Prick (20), Pizza Mazzel(35), Restaurant Solouno(35)</i>	90	90	0
	6	t/m	10	Centrum	6 winkels Conform PGS 1 - 10/winkel	60	0	0
	8	t/m	18	Centrum	<i>Apotheek(25) & 6 woningen op 1ste</i>	32,2	14,4	14,4
	4			Woningen	16 woningen op verdieping	19,2	38,4	38,4
	2			Centrum	Nieuwe vestiging Digros (1100m2) Conform Bouwbesluit 20m2 / persoon	55	55	0
Esdoornpad	6	t/m	10	Woningen	3 woningen	3,6	7,2	7,2
Berkenpad	1	t/m	9	Woningen	5 woningen	6	12	12
Abeelstraat	1			Woningen	1 woning	1,2	2,4	2,4
	2	t/m	14	Woningen	7 woningen	8,4	16,8	16,8
Wilgenpad	2			Maatschappelijk	<i>Huisartsenpraktijk Jansen & Zandstra(10)</i>	10	0	0
	1			Centrum		5	0	0
	3			Centrum	Conform PGS 1 - 10/winkel & 1 woning	11,2	2,4	2,4
	5			Centrum	Conform PGS 1 - 10/winkel & 1 woning	11,2	2,4	2,4
	7			Woningen	1 woning	1,2	2,4	2,4
Westkanaalweg	99a			Woningen	1 woning	1,2	2,4	2,4
	101			Centrum	<i>Fixet(20), Piet Hoogevorst(10)</i>	30	0	0
	104			Woningen	1 woning	1,2	2,4	2,4
	105			Woningen	1 woning	1,2	2,4	2,4
	111a			Woningen	1 woning	1,2	2,4	2,4
	112			Woningen	1 woning	1,2	2,4	2,4
	113			Woningen	1 woning	1,2	2,4	2,4
	113b			Centrum	<i>HEMA(40)</i>	40	0	0
	117a			Kantoor	<i>Onderlinge Verzekering Jacobswoude(10) & 1 woning</i>	11,2	2,4	2,4
	109			Woning naast tankstation - Bedrijfswooning	<i>Onderdeel van risicobron en derhalve niet relevant</i>	0	0	0
Beukenpad	1	t/m	13	Centrum	12 bovenwoningen	14,4	28,8	28,8
				Bibliotheek	Conform risicokaart 100 personen	100	0	0
Aardamseweg	75			Recreatie	<i>Sporthal De Vlinder(1422)</i>	1422	1422	0
Oostkanaalweg	45	46	47	Woningen	3 woningen	3,6	7,2	7,2
		46a	47a	Woningen	2 woningen	2,4	4,8	4,8
	44			Woningen	1 woning	1,2	2,4	2,4
	42			Woningen	1 woning	1,2	2,4	2,4
	41			Woningen	1 woning	1,2	2,4	2,4
	40			Woningen	1 woning	1,2	2,4	2,4
TOTAAL					2057,8	1828,6	261,6	

Bijlage

2

Safeti-NL rapportage - toekomstige situatie voor LPG-convenant

INPUT DATA

Unique Audit Number:

167.013



Study Folder: 4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar

SAFETI NL 6.53.1



4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar



Run Rows

Individual - Dag

Base Case

Data

\\4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar\Run Rows\Individual - Dag

RunRow Data

Model Selection	Default Model Selection
Parameters	Individual - Dag
Materials	Materials
Weathers	Nederland, dag
Population	Dag
Ignition	Default Ignition Set
Results Status	Out of 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
factors(3)	0
factors(4)	0
factors(5)	0
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	Dag
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

167.013



Study Folder: 4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar

SAFETI NL 6.53.1

Individual - Nacht

Base Case

Data

\\4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar\Run Rows\Individual - Nacht

RunRow Data

Model Selection	Default Model Selection
Parameters	Individual - Nacht
Materials	Materials
Weathers	Nederland, nacht
Population	Nacht
Ignition	Default Ignition Set
Results Status	Out of 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
factors(3)	0
factors(4)	0
factors(5)	0
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	Nacht
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

167.013



Study Folder: 4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar

SAFETI NL 6.53.1

Mpact results

Base Case

Data

\\4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar\Run Rows\Individual - Dag\Population Results\Mpact results

Settings for Current Run Row Results

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

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

167.013



Study Folder: 4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar

SAFETI NL 6.53.1

Societal - Avond

Base Case

Data

\\4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar\Run Rows\Societal - Avond

RunRow Data

Model Selection	Default Model Selection
Parameters	Societal - Nacht
Materials	Materials
Weathers	Nederland, nacht
Population	Avond
Ignition	Default Ignition Set
Results Status	Out of 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
factors(2)	0,21
factors(3)	0
factors(4)	0
factors(5)	0
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	Avond
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

167.013



Study Folder: 4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar

SAFETI NL 6.53.1

Societal - Dag

Base Case

Data

\\4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar\Run Rows\Societal - Dag

RunRow Data

Model Selection	Default Model Selection
Parameters	Societal - Dag
Materials	Materials
Weathers	Nederland, dag
Population	Dag
Ignition	Default Ignition Set
Results Status	Out of 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
factors(2)	0,44
factors(3)	0
factors(4)	0
factors(5)	0
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	Dag
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

INPUT DATA

Unique Audit Number:

167.013



Study Folder: 4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar

SAFETI NL 6.53.1

Societal - Nacht

Base Case

Data

\\4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar\Run Rows\Societal - Nacht

RunRow Data

Model Selection	Default Model Selection
Parameters	Societal - Nacht
Materials	Materials
Weathers	Nederland, nacht
Population	Nacht
Ignition	Default Ignition Set
Results Status	Out of 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
factors(2)	0,35
factors(3)	0
factors(4)	0
factors(5)	0
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	Nacht
IgnitionSet	Default Ignition Set
StudyLocation	Location Offset

[Note: Data in square brackets are defaulted values]

RISK SUMMARY DATA

Unique Audit Number: 167.013



Study Folder: 4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar

AFETI NL 6.53.1



4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar

Calculated Results

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

Rate of death	0.00000E+000 /AvgeYear
Rate of death based on the aversion index	0.00000E+000 /AvgeYear
Risk Integral for land use planning	0.00000E+000 /AvgeYear
Individual Risk potential for loss of life	2.64912E-004 /AvgeYear
Societal Risk potential for loss of life	0.00000E+000 /AvgeYear

Individual - Dag

Calculated Results

Grid Data

Lower X Bound of significant risk grid	108.388,00 m
Upper X Bound of significant risk grid	109.011,00 m
Lower Y Bound of significant risk grid	464.226,00 m
Upper Y Bound of significant risk grid	464.849,00 m

Number of X cells	187
Number of Y cells	187
Cell Size	7,00 m
Lower X Bound of calculation area grid	108.045,00 m
Upper X Bound of calculation area grid	109.354,00 m
Lower Y Bound of calculation area grid	463.883,00 m
Upper Y Bound of calculation area grid	465.192,00 m

Minimum non zero Outdoor Risk on the grid	1.77948E-010 /AvgeYear
Maximum Outdoor Risk on the grid	6.68452E-005 /AvgeYear
X coordinate for minimum risk	108.643,50 m
Y coordinate for minimum risk	464.229,50 m
X coordinate for maximum risk	108.699,50 m
Y coordinate for maximum risk	464.537,50 m
X Cell number for minimum Risk	86
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	0.00000E+000 /AvgeYear
Rate of death based on the aversion index	0.00000E+000 /AvgeYear
Risk Integral for land use planning	0.00000E+000 /AvgeYear
Individual Risk potential for loss of life	5.22747E-004 /AvgeYear
Societal Risk potential for loss of life	0.00000E+000 /AvgeYear

RISK SUMMARY DATA

Unique Audit Number: 167.013



Study Folder: 4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar

AFETI NL 6.53.1

Individual - Nacht

Calculated Results

Grid Data

Lower X Bound of significant risk grid	108.381,00	m
Upper X Bound of significant risk grid	109.018,00	m
Lower Y Bound of significant risk grid	464.219,00	m
Upper Y Bound of significant risk grid	464.856,00	m

Number of X cells	185	
Number of Y cells	185	
Cell Size	7,00	m
Lower X Bound of calculation area grid	108.052,00	m
Upper X Bound of calculation area grid	109.347,00	m
Lower Y Bound of calculation area grid	463.890,00	m
Upper Y Bound of calculation area grid	465.185,00	m

Minimum non zero Outdoor Risk on the grid	1.77948E-010	/AvgeYear
Maximum Outdoor Risk on the grid	6.52038E-005	/AvgeYear
X coordinate for minimum risk	108.664,50	m
Y coordinate for minimum risk	464.222,50	m
X coordinate for maximum risk	108.699,50	m
Y coordinate for maximum risk	464.537,50	m
X Cell number for minimum Risk	88	
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	0.00000E+000	/AvgeYear
Rate of death based on the aversion index	0.00000E+000	/AvgeYear
Risk Integral for land use planning	0.00000E+000	/AvgeYear
Individual Risk potential for loss of life	6.23270E-005	/AvgeYear
Societal Risk potential for loss of life	0.00000E+000	/AvgeYear

RISK SUMMARY DATA

Unique Audit Number: 167.013



Study Folder: 4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar

AFETI NL 6.53.1

Societal - Dag

Calculated Results

Grid Data

Lower X Bound of significant risk grid	108.388,00	m
Upper X Bound of significant risk grid	109.011,00	m
Lower Y Bound of significant risk grid	464.226,00	m
Upper Y Bound of significant risk grid	464.849,00	m

Number of X cells	187	
Number of Y cells	187	
Cell Size	7,00	m
Lower X Bound of calculation area grid	108.045,00	m
Upper X Bound of calculation area grid	109.354,00	m
Lower Y Bound of calculation area grid	463.883,00	m
Upper Y Bound of calculation area grid	465.192,00	m

Minimum non zero Outdoor Risk on the grid	1.77948E-010	/AvgeYear
Maximum Outdoor Risk on the grid	6.67650E-005	/AvgeYear
X coordinate for minimum risk	108.643,50	m
Y coordinate for minimum risk	464.229,50	m
X coordinate for maximum risk	108.699,50	m
Y coordinate for maximum risk	464.537,50	m
X Cell number for minimum Risk	86	
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	3.66764E-004	/AvgeYear
Rate of death based on the aversion index	5.66478E-001	/AvgeYear
Risk Integral for land use planning	2.83422E-001	/AvgeYear
Individual Risk potential for loss of life	4.91797E-004	/AvgeYear
Societal Risk potential for loss of life	3.35072E-004	/AvgeYear

RISK SUMMARY DATA

Unique Audit Number: 167.013



Study Folder: 4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar

AFETI NL 6.53.1

Societal - Nacht

Calculated Results

Grid Data

Lower X Bound of significant risk grid	108.381,00	m
Upper X Bound of significant risk grid	109.018,00	m
Lower Y Bound of significant risk grid	464.219,00	m
Upper Y Bound of significant risk grid	464.856,00	m

Number of X cells	185	
Number of Y cells	185	
Cell Size	7,00	m
Lower X Bound of calculation area grid	108.052,00	m
Upper X Bound of calculation area grid	109.347,00	m
Lower Y Bound of calculation area grid	463.890,00	m
Upper Y Bound of calculation area grid	465.185,00	m

Minimum non zero Outdoor Risk on the grid	1.77948E-010	/AvgeYear
Maximum Outdoor Risk on the grid	6.51253E-005	/AvgeYear
X coordinate for minimum risk	108.664,50	m
Y coordinate for minimum risk	464.222,50	m
X coordinate for maximum risk	108.699,50	m
Y coordinate for maximum risk	464.537,50	m
X Cell number for minimum Risk	88	
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	3.67672E-005	/AvgeYear
Rate of death based on the aversion index	4.82540E-003	/AvgeYear
Risk Integral for land use planning	2.43108E-003	/AvgeYear
Individual Risk potential for loss of life	5.48193E-005	/AvgeYear
Societal Risk potential for loss of life	3.46168E-005	/AvgeYear

RISK SUMMARY DATA

Unique Audit Number: 167.013



Study Folder: 4586492 - Toekomstig - LPG Ter Aar

AFETI NL 6.53.1

Societal - Avond

Calculated Results

Grid Data

Lower X Bound of significant risk grid	108.381,00	m
Upper X Bound of significant risk grid	109.018,00	m
Lower Y Bound of significant risk grid	464.219,00	m
Upper Y Bound of significant risk grid	464.856,00	m

Number of X cells	185	
Number of Y cells	185	
Cell Size	7,00	m
Lower X Bound of calculation area grid	108.052,00	m
Upper X Bound of calculation area grid	109.347,00	m
Lower Y Bound of calculation area grid	463.890,00	m
Upper Y Bound of calculation area grid	465.185,00	m

Minimum non zero Outdoor Risk on the grid	1.77948E-010	/AvgeYear
Maximum Outdoor Risk on the grid	6.51254E-005	/AvgeYear
X coordinate for minimum risk	108.664,50	m
Y coordinate for minimum risk	464.222,50	m
X coordinate for maximum risk	108.699,50	m
Y coordinate for maximum risk	464.537,50	m
X Cell number for minimum Risk	88	
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	2.98662E-004	/AvgeYear
Rate of death based on the aversion index	4.20953E-001	/AvgeYear
Risk Integral for land use planning	2.10626E-001	/AvgeYear
Individual Risk potential for loss of life	4.12732E-004	/AvgeYear
Societal Risk potential for loss of life	2.80348E-004	/AvgeYear