

Kwantitatieve risicoanalyse van LPG-tankstation Gulf Ampèrestraat te Harderwijk

projectnr. 256875 - 120883 - HD95
revisie 02
22 november 2012

auteur(s)

Save

Opdrachtgever

Regio Noord-Veluwe
Postbus 271
3840 AG Harderwijk

datum vrijgave

22 november 2012

beschrijving revisie 02

Definitief: Gasflessen opslag toegevoegd

goedkeuring

BW

vrijgave

NR

Colofon

Projectgroep bestaande uit:

Ir. J. Janzen
Ir. R. van Rooij

Datum van uitgave: 22 november 2012

Contactadres:

Zutphenseweg 31D
7418 AH Deventer
Postbus 321
7400 AH Deventer

Copyright © 2012

Ingenieursbureau Oranjewoud

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van rekenprogramma's waarvan het gebruik van overheidswege verplicht is gesteld. Ook voor verschillen in uitkomsten met eerdere en/of toekomstige versies van deze rekenprogramma's kan Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. niet verantwoordelijk worden gehouden.

Inhoud

	blz.	
1	Inleiding	2
2	Besluit externe veiligheid inrichtingen	3
2.1	Plaatsgebonden risico	3
2.2	Groepsrisico	4
2.3	Gasflessen	4
3	Risicoanalyse	5
3.1	Tankstation	5
3.2	Bevolking	7
3.2.1	<i>Bevolkingsvariant 1: bedrijventerreinen 40 personen per hectare</i>	8
3.2.2	<i>Bevolkingsvariant 2: bedrijventerreinen 80 personen per hectare</i>	8
4	Resultaten	10
4.1	Plaatsgebonden risico LPG	10
4.2	Plaatsgebonden risico Gasflessen	12
4.3	Groepsrisico	13
4.4	Toetsing plaatsgebonden risico	15
4.5	Toetsing groepsrisico	15
5	Conclusie	17
Bijlage 1 :	Berekeningsmethodiek GR voor LPG-tankstations	18
Bijlage 2 :	Stationskenmerken en scenariofrequenties	22
Bijlage 3:	Scenario gasflessen	23

1 Inleiding

De gemeente Harderwijk wil het bestemmingsplan Lorentz te Harderwijk opnieuw (laten) vaststellen. In het Bevi is vastgelegd dat onder andere een inventarisatie van risicobronnen externe veiligheid dient plaats te vinden. Nadere bekeken dienen te worden de risicobronnen die:

- gelegen zijn binnen de contouren van het nieuw vast te stellen bestemmingsplan;
- gelegen naast het nieuw vast te stellen bestemmingsplan, maar met een invloedsgebied dat reikt tot in het nieuw vast te stellen bestemmingsplan.

LPG-tankstation Gulf aan de Ampèrestraat 5 te Harderwijk is gelegen op het bedrijventerrein Lorentz. Het invloedsgebied voor de externe veiligheid ligt in zijn geheel in het nieuw vast te stellen bestemmingsplan. Naast LPG zijn er ook gascilinders aanwezig op de inrichting.

Aangezien LPG-tankstations zogenaamde externeveiligheidsrisico's veroorzaken in de omgeving, is het noodzakelijk om de externeveiligheidssituatie van genoemd LPG-tankstation in beeld te brengen voordat het bestemmingsplan vastgesteld wordt. Deze verplichting is geregeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

De Gemeente Harderwijk is voornemens dit nieuwe bestemmingsplan conserverend vast te stellen. In het kader van dit onderzoek heeft de gemeente aangegeven dat binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation geen veranderingen in het bestemmingsplan worden aangebracht ten opzichte van het nu vigerende bestemmingsplan: dit wordt daarom als een uitgangspunt in dit rapport gehanteerd.

Bovenstaande is de aanleiding voor de Gemeente Harderwijk om een QRA (kwantitatieve risicoanalyse) uit te laten voeren van het LPG-tankstation waarin het groepsrisico volgens huidige inzichten wordt berekend en waarin het plaatsgebonden risico wordt gegeven en getoetst. In onderhavig rapport is deze vraagstelling uitgewerkt.

2 Besluit externe veiligheid inrichtingen

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) geven de kaders voor de beoordeling van de externeveiligheidsaspecten van LPG-tankstations. De toetsingscriteria zijn gedefinieerd op basis van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. De consequenties van de toetsing zijn in het Bevi vastgelegd. In dit rapport wordt het groepsrisico berekend en nader beschouwd. Het plaatsgebonden risico voor LPG-tankstations is in de Revi vastgelegd en wordt tevens behandeld.

2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) presenteert de overlijdenskans van een persoon in de vorm van contouren op een plattegrond rondom de beschouwde activiteit. Het risico wordt berekend door te stellen, dat een persoon zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Door middel van risicocontouren op een plattegrond wordt aangegeven tot waar de risico's van een bepaald niveau reiken. De grootte van het plaatsgebonden risico is onafhankelijk van de feitelijke omgeving en zegt niets over het aantal personen, dat bij een ongeval getroffen kan worden. De plaatsgebondenrisicocontouren zijn eigenlijk een hoogtekaart van overlijdenskans. De toetsingscriteria ten aanzien van het plaatsgebonden risico zijn gekoppeld aan de risiconiveaus van 10^{-5} en 10^{-6} per jaar en zijn gekoppeld aan de LPG-doorzet op het tankstation. De toetsingscriteria verschillen voor bestaande (tabel 2.1) en nieuwe (tabel 2.2) situaties. Een nieuwe situatie is van toepassing indien er het LPG tankstation een nieuwe milieuvergunning aanvraagt of binnen het invloedsgebied een nieuw bestemmingsplan wordt vastgesteld.

Tabel 2.1 Toetsingsafstanden in meters tot kwetsbare objecten voor bestaande situaties (Revi 2007)

Doorzet (m ³ /jaar)	Afstand (m) vanaf vulpunt	Afstand (m) vanaf ondergronds reservoir	Afstand (m) vanaf afleverzuil
≥ 1.000	40	25	15
500 - 1.000	35	25	15
< 500	25	25	15

Tabel 2.2 Toetsingsafstanden in meters tot kwetsbare objecten voor nieuwe situaties (Revi 2004)

Doorzet (m ³ /jaar)	Afstand (m) vanaf vulpunt	Afstand (m) vanaf ondergronds reservoir	Afstand (m) vanaf afleverzuil
< 1.000	45	25	15
≥ 1.000	110	25	15

Momenteel zijn de toetsingsafstanden verschillend voor bestaande en nieuwe situaties. Dit verschil wordt, na afronding van het LPG-convenant, in de nabije toekomst naar verwachting opgeheven en dan vervalt tabel 2.2. Deze toekomstige situatie wordt door ons op basis van de regelgeving aangeduid als Revi 2007, de huidige situatie wordt aangeduid als Revi 2004.

2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is in feite een vertaling van het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico houdt rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep personen tegelijkertijd het (dodelijke) slachtoffer zou kunnen worden. Het voor een situatie berekende groepsrisico wordt in een grafiek weergegeven, waarin op de horizontale as het berekende aantal slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve frequentie daarvan is weergegeven. Het ijkpunt voor het groepsrisico wordt aangeduid als oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde van het groepsrisico voor bedrijven is $10^{-3}/N^2$ met N het aantal dodelijke slachtoffers. Gewonden worden bij de berekening van het GR niet meegenomen.

Het Bevi vermeldt, dat het GR moet worden getoetst aan de oriëntatiewaarde en dat door het bevoegd gezag een verantwoording ten aanzien van de acceptatie van het berekende GR moet worden opgesteld. Naarmate de afstand tot een LPG-tankstation toeneemt, neemt het overlijdensrisico af. In de Revi is aangegeven tot op welke afstand (namelijk 150 meter) het overlijdensrisico een bijdrage aan de grootte van het groepsrisico leveren kan. Dit gebied wordt in de Revi als invloedsgebied aangeduid. Dit houdt tevens in dat de inventarisatie van aanwezigen rondom een tankstation voor groepsrisicoberekeningen kan worden beperkt tot dit gebied.

Deze afstand van 150 meter dient bepaald te worden vanaf het vulpunt voor LPG en vanaf het bovengrondse deel van de opslagtank.

2.3 Gascilinders

In het Bevi is aangegeven wanneer inrichtingen onder het Bevi vallen. Bedrijven met gascilinders zijn daarin niet met name genoemd als een categorie bedrijven welke leidt tot het aanwijzen van de inrichting zodat het onder de werkingsfeer van het Bevi valt.

In de handleiding Risico berekeningen Bevi (Hari) is aangegeven dat wanneer van een inrichting een QRA opgesteld wordt, van alle mogelijke risicovolle insluitsystemen bepaald moet worden of ze opgenomen moeten worden in de QRA. Dit is dan ook de reden dat bij dit LPG tankstation de gasflessen worden opgenomen in de QRA.

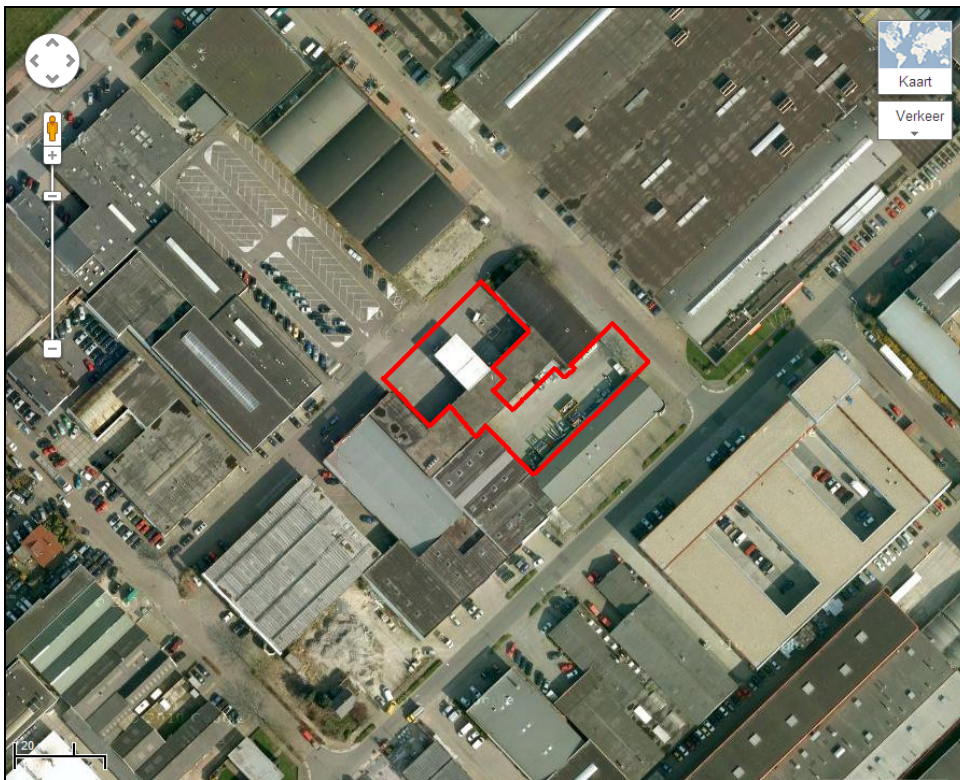
Gasflessen dienen gemodelleerd te worden volgens het document 'Modellering gascilinders uit Handleiding Risicoberekeningen Bevi, concept Versie 1.4. d.d 18 januari 2008, Centrum Externe Veiligheid.

Aangezien het LPG tankstation wettelijk vastgestelde plaatsgebonden risico contouren kent worden de contouren van het LPG tankstation en de contouren van de gasflessen afzonderlijk getoetst. Het groepsrisico van beide inrichtingsdelen wordt wel gezamenlijk berekend en getoetst.

3 Risicoanalyse

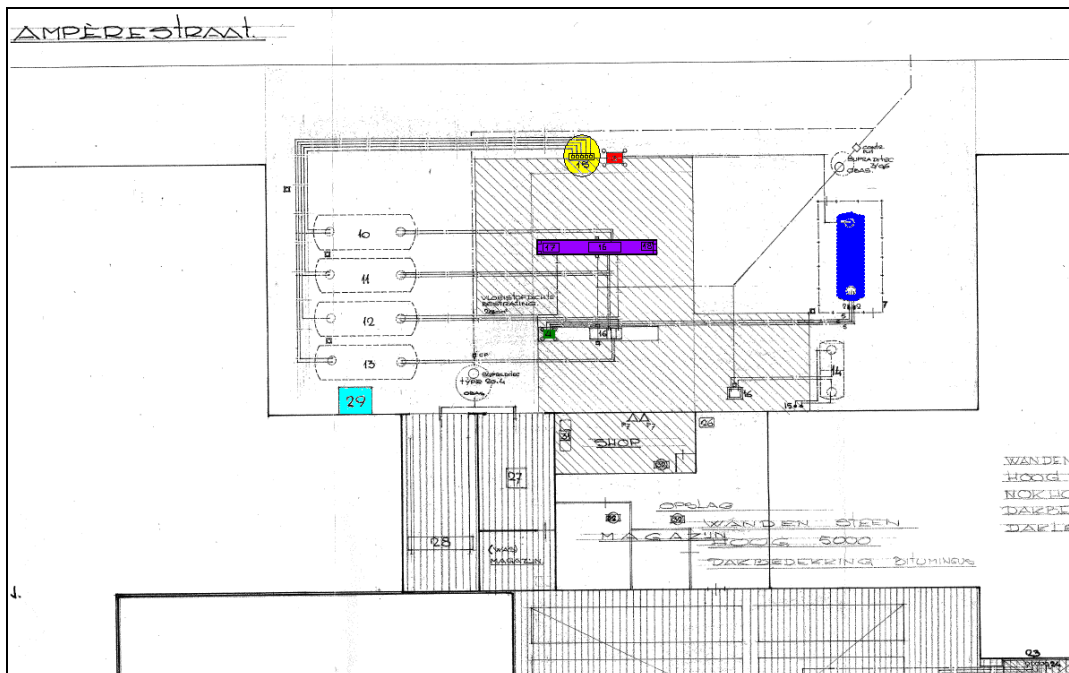
3.1 LPG Tankstation

Het LPG-tankstation is gevestigd aan de Ampèrestraat 5/6 te Harderwijk. In figuur 3.1 is de locatie van het LPG-tankstation met rood weergegeven.



Figuur 3.1 Locatie LPG-tankstation (Bron: Google Maps)

De plattegrond van het tankstation met daarop de verschillende onderdelen van het LPG-tankstation is in figuur 3.2 weergegeven.



Figuur 3.2 Tankstation met vulpunt LPG (rood), ondergrondse LPG-tank (blauw), LPG-afgiftepunt (groen), vulpunt benzines (geel), benzineafgiftepunt (paars). Op locatie 29 is de gasflessenopslag (licht blauw).

Voor het uitvoeren van de risicoberekeningen zijn, op basis van de milieuvergunning en de inrichtingstekening, de volgende uitgangspunten vastgesteld:

- De LPG-doorzet is begrensd op 1.000 m³ per jaar.¹
- De opslag van LPG vindt plaats in een ondergrondse opslagtank met een inhoud van 20 m³.
- De aflevering van LPG vindt plaats met een tankwagen met een netto inhoud van 52 m³ LPG.
- De LPG-tankauto, die het LPG-tankstation bevoorraadt, lost langs de openbare weg. (Opstelplaats op een (wegrij-)strook naast een weg waarbij de toegestane snelheid maximaal 70 km/uur bedraagt.)
- De afstand van de LPG-afleverzuil is minder dan 17,5 meter ten opzichte van het LPG-vulpunt.
- De afstand van de benzineafleverzuil is meer dan 5 meter ten opzichte van het LPG-vulpunt.
- De afstand van het benzinevulpunt is minder dan 25 meter ten opzichte van het LPG-vulpunt.
- Het meest nabijgelegen gebouw heeft een hoogte tussen de 5 en 10 meter.
- Het dichtstbijzijnde gebouw heeft meer dan 50% gevelopeningen.
- Het meest nabijgelegen gebouw ligt op meer dan 15 meter afstand van het LPG-vulpunt.
- De afstand van LPG-vulpunt tot de opslagtank is 14 meter.
- De afstand LPG-afleverpunt en opslagtank is 17 meter.

3.2 Gascilinders

Op locatie 29 zijn propaan/butaan gasflessen opgeslagen. In totaal maximaal 55 flessen met een maximale gezamenlijke inhoud van 665 kg.

1. Formeel zijn de doorzetcategorieën < 1.000 m³/jaar en 1.000 m³/jaar en meer. Aangezien het verschil tussen de categorie <1.000 m³/jaar en de vergunde doorzet 1.000 m³/jaar oneindig klein is, is hier uitgegaan van de categorie <1.000 m³/jaar. Dit doet het meeste recht aan de werkelijke risico's.

3.3 Bevolking

Het invloedsgebied bedraagt conform Revi 150 meter vanaf het vulpunt en reservoir. Binnen dit gebied moet de aanwezigheid van personen moet worden bepaald. Het invloedsgebied is in figuur 3.3 gegeven.



Figuur 3.3 Het invloedsgebied (blauw: invloedsgebied van de tank en vulpunt)

De aanwezigheidsgegevens worden bepaald door personen die in de nabijheid van het LPG-tankstation werken, wonen en recreëren. Conform de Rekenmethodiek Bevi is voor het vaststellen van de bevolkingsdichtheden de "*Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico*" (VROM, versie 1 november 2007) en PGS 1 deel 6 (Aanwezigheidsgegevens) gehanteerd. In de Handreiking wordt aangegeven dat de inventarisatie van de aanwezigheidsgegevens primair dient plaats te vinden aan de hand van het (vigerende) bestemmingsplan. De nauwkeurigheid van de inventarisatie van de bevolking dient aan te sluiten bij de relatieve bijdrage aan het groepsrisico. Ten behoeve van de groepsrisicoberekening heeft Oranjewoud/Save de omgevingsituatie geïnventariseerd binnen een cirkel met een straal van 150 meter rond het vulpunt voor LPG en de ondergrondse tank. Zoals in de inleiding reeds aangegeven heeft de gemeente Harderwijk aangegeven dat er binnen het invloedsgebied zoals hierboven gespecificeerd geen verschil bestaat tussen het vigerende (oude) bestemmingsplan en het nieuwe bestemmingsplan. Dientengevolge is er één bevolkingssituatie als gevolg van vigerende of nieuwe bestemmingsplannen.

Op verzoek van de gemeente Harderwijk zijn echter toch een tweetal bevolkingsvarianten beschouwd: deze varianten hebben niet hun oorsprong in verschillen in bestemmingsplannen, maar in het kental dat wordt gehanteerd voor de bestemming bedrijven:

- bevolkingsvariant 1: bevolkingsdichtheden van het bedrijventerrein volgens het kental 40 personen per ha met een aanwezigheid van 100% in de dag en 21% in de nacht. 40 personen per ha komt overeen met de aanduiding personendichtheid **midden** voor bedrijventerreinen.
- bevolkingsvariant 2: idem als 1 maar nu geen 40 personen per ha, maar 80 personen per ha, overeenkomstig de aanduiding personen dichtheid **hoog** voor bedrijventerreinen.

Een nadere invulling van de varianten is hieronder gepresenteerd.

3.3.1 Bevolkingsvariant 1: bedrijventerreinen 40 personen per hectare

Volgens het ontwerp bestemmingsplan Lorentz komen de volgende bestemmingen voor binnen het invloedsgebied van het LPG tankstation:

- B (bedrijven)
- SDH-2: specifieke vorm detailhandelsbedrijven handelend in auto's boten en caravans;
- SDH-6: specifieke vorm detailhandelsbedrijven handelend in sportartikelen en sportkleding;
- SDH-7: specifieke vorm detailhandelsbedrijven: supermarkt;
- SDH-8: specifieke vorm detailhandelsbedrijven handelend in woningtextiel en vloerbedekking;
- SDH-9: specifieke vorm detailhandelsbedrijven handelend in kachels en haarden;
- BW: bedrijfswoning.

Bedrijven

De gronden met de bestemming bedrijven worden ingevuld met het kental 40 personen per ha met een aanwezigheid van 100% in de dag en 21% in de nacht.

Specifieke vorm van detailhandelsbedrijven 6, 8 en 9

De gronden met deze bestemming worden opgevat als gewone bedrijven. Dit betekent dat de bevolking zoals gespecificeerd bij bedrijven ook op deze bestemming van toepassing is.

Specifieke vorm van detailhandelsbedrijven 7

De gronden met deze bestemming worden opgevat als een winkel. Hiervoor is het kental 1 werknemer/bezoeker per 30 m² bvo van toepassing (afkomstig uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico). Het totale bruto-vloeroppervlak bedraagt 1.375 m² (opgave van gemeente Harderwijk)². Dit leidt tot 46 personen. Aanwezigheid volgens PGS 1 deel 6: 79% in de dag en 15% in de nacht. Het bevolkingsvlak krijgt dus de volgende invulling:

- dag: 46 x 79% = 36,2 personen;
- nacht: 46 x 15% = 6,9 personen.

Bedrijfswoning

Een bedrijfswoning wordt opgevat als een gewone woning: 2,4 personen per woning en een aanwezigheid van 50% in de dag en 100% in de nacht.

3.3.2 Bevolkingsvariant 2: bedrijventerreinen 80 personen per hectare

In deze bevolkingsvariant wordt de bestemming bedrijven en specifieke detailhandelsbedrijven 6, 8 en 9 ingevuld met 80 personen per ha met een aanwezigheid van 100% in de dag en 21% in de nacht.

² Bij nader opmeten vanuit de plankaarten blijkt dat de supermarkt in de bestemmingsplannen een maximaal oppervlak van 1.250 m² heeft. Het kan dus niet door uitbreiding een kwetsbaar object worden (> 2.000 m²).



Figuur 3.4 Ligging bevolkingsvlakken

Vlak	Aanduiding functie	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
1 Supermarkt	Winkel	36,2	6,9
2 Bedrijventerrein(40 pers/ha) of Bedrijventerrein (80 pers/ha)	Bedrijven	40 pers/ha 80 pers/ha	8,4 personen/ha 16,8 pers/ha
3 Bedrijfswoning	Woning	1,2	2,4
4 Bedrijfswoning	Woning	1,2	2,4

4 Resultaten

De QRA is uitgevoerd volgens de rekenmethodiek Bevi, bestaande uit SAFETI-NL, versie 6.54 uitgave 2009, de Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 3.2 uitgave juli 2009, en hoofdstuk 7 (LPG-tankstations) van de Concepthandleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 2.1 uitgave 19 oktober 2007. Een illustratie van de methode is in bijlage 1 opgenomen. In bijlage 2 staan de invoergegevens en de resulterende faalfrequenties. Deze faalfrequenties zijn ingevoerd in het rekenmodel.

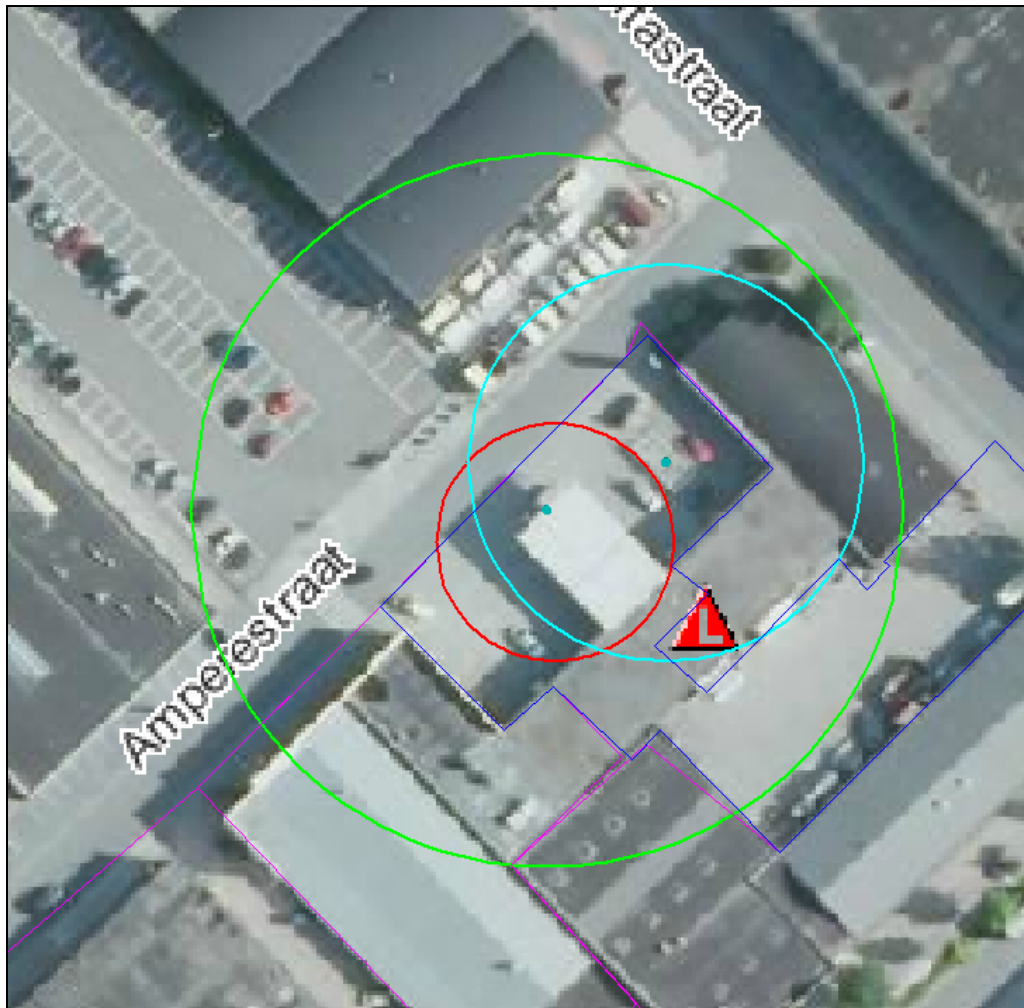
De risicoanalyse is uitgevoerd op basis van de door het RIVM ter beschikking gestelde SAFETI-NL-model voor LPG-tankstations (PSU-file). Conform het standpunt van het RIVM - Centrum Externe Veiligheid is gerekend met het effect van de verbeterde vulslangen. Voor de verdeling van de windsnelheid en weersklasse zijn de gegevens van het meest nabijgelegen weerstation gehanteerd, te weten Deelen. Voor de ruwheidslengte Z_0 is de standaard van 300 mm ongewijzigd gelaten. De modellering gasflessen is uitgevoerd conform het document: 'Modellering gascilinders uit Handleiding Risicoberekeningen BEVI concept versie 1.4'.

4.1 Plaatsgebonden risico LPG

Wettelijk voorgeschreven zijn voor nieuwe situaties bij een doorzet maximaal 1.000 m^3 de volgende plaatsgebondenrisicocontouren:

- rondom vulpunt: 45 m: heldergroene contour;
- rondom ondergrondse tank: 25 m: helderblauwe contour;
- rondom afgiftepunt: 15 m: rode contour.

In onderstaande figuur zijn deze contouren getekend.

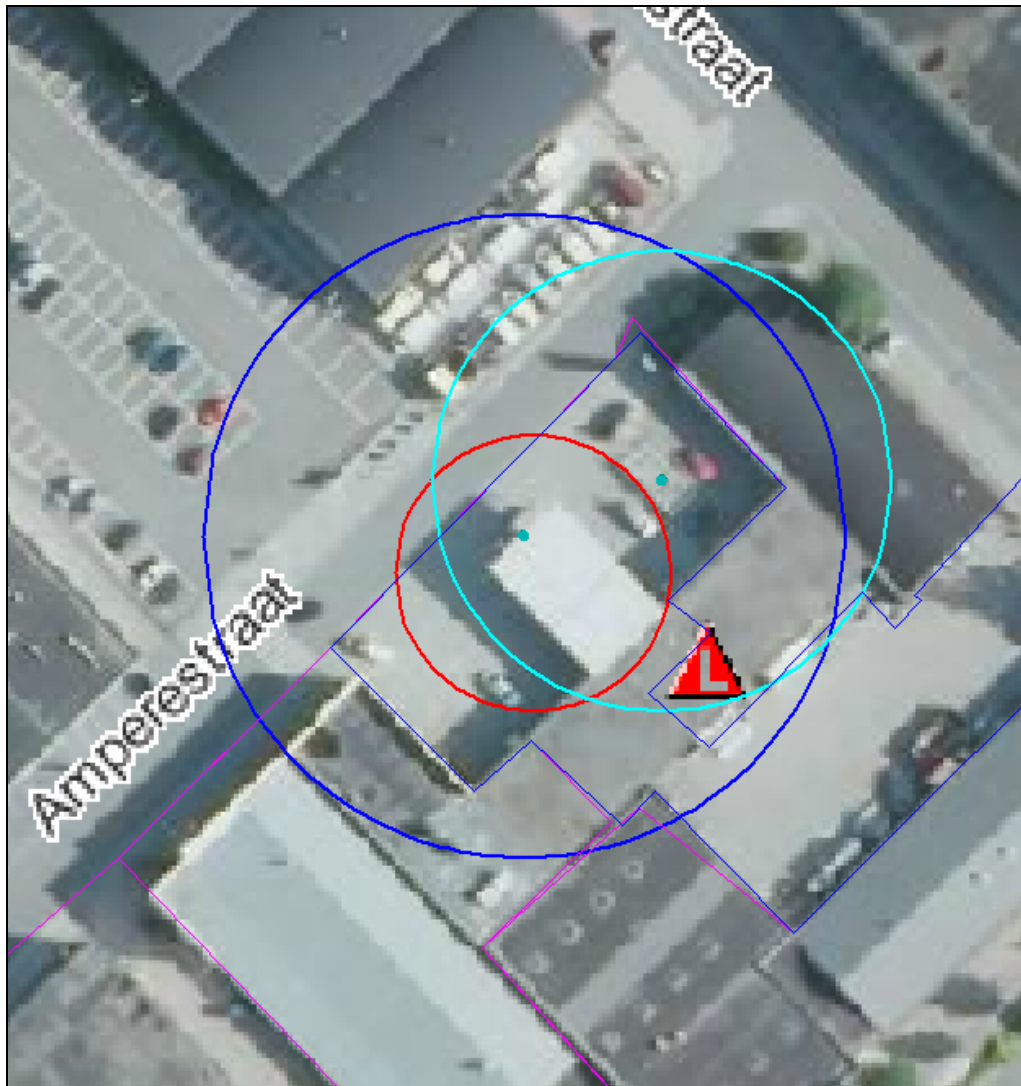


Figuur 4.1 Plaatsgebondenrisicocontouren volgens Revi 2004 (zonder hittewerende coating)

Ter illustratie zijn tevens getoond de nu nog niet wettelijk voorgeschreven plaatsgebondenrisicocontouren behorend bij de situatie dat hittewerende coating van toepassing is op nieuwe situaties. Dit leidt tot de volgende contouren:

- rondom vulpunt: 35 m: donkerblauwe contour;
- rondom ondergrondse tank: 25 m: helderblauwe contour;
- rondom afgiftepunt: 15 m: rode contour.

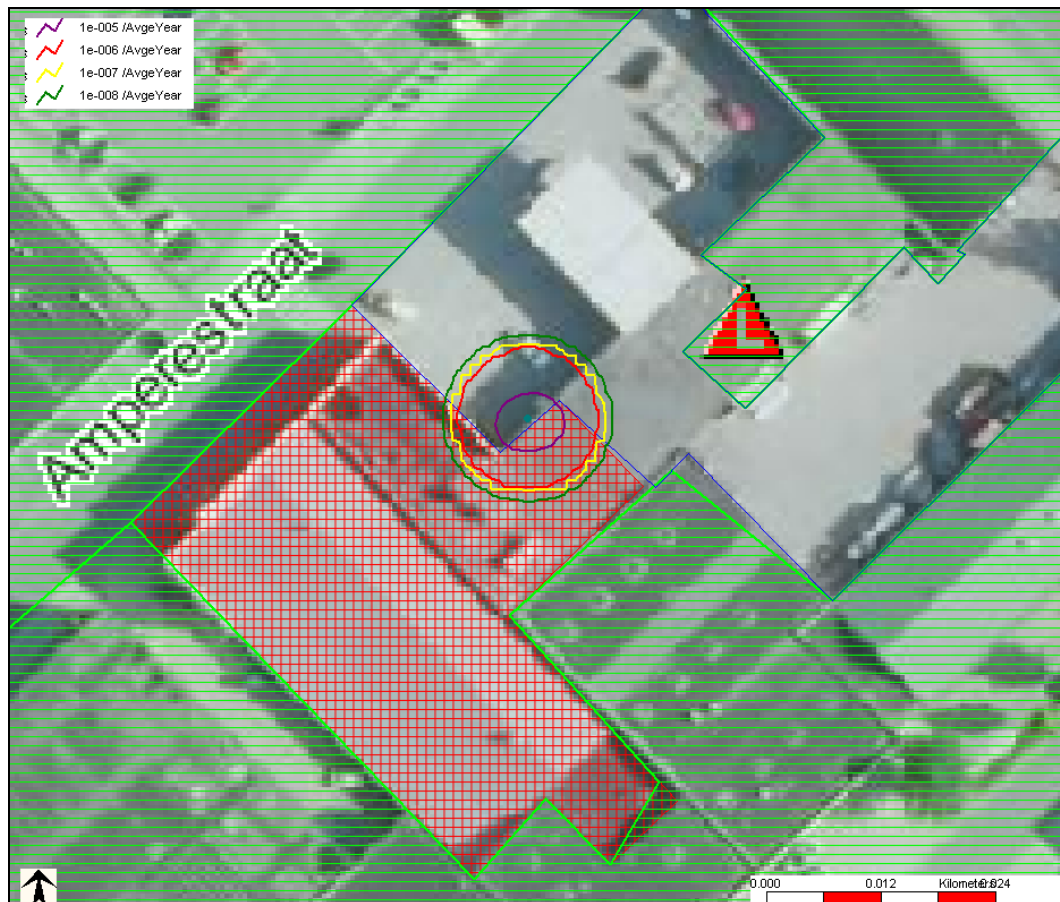
In onderstaande figuur zijn deze contouren getekend.



Figuur 4.2 Plaatsgebondenrisicocontouren volgens Revi 2007 (met hittewerende coating)

4.2 Plaatsgebonden risico Gasflessen

Het plaatsgebonden risico is berekend met SAFETI-NL 6.54. In onderstaande figuur zijn de contouren getoond.

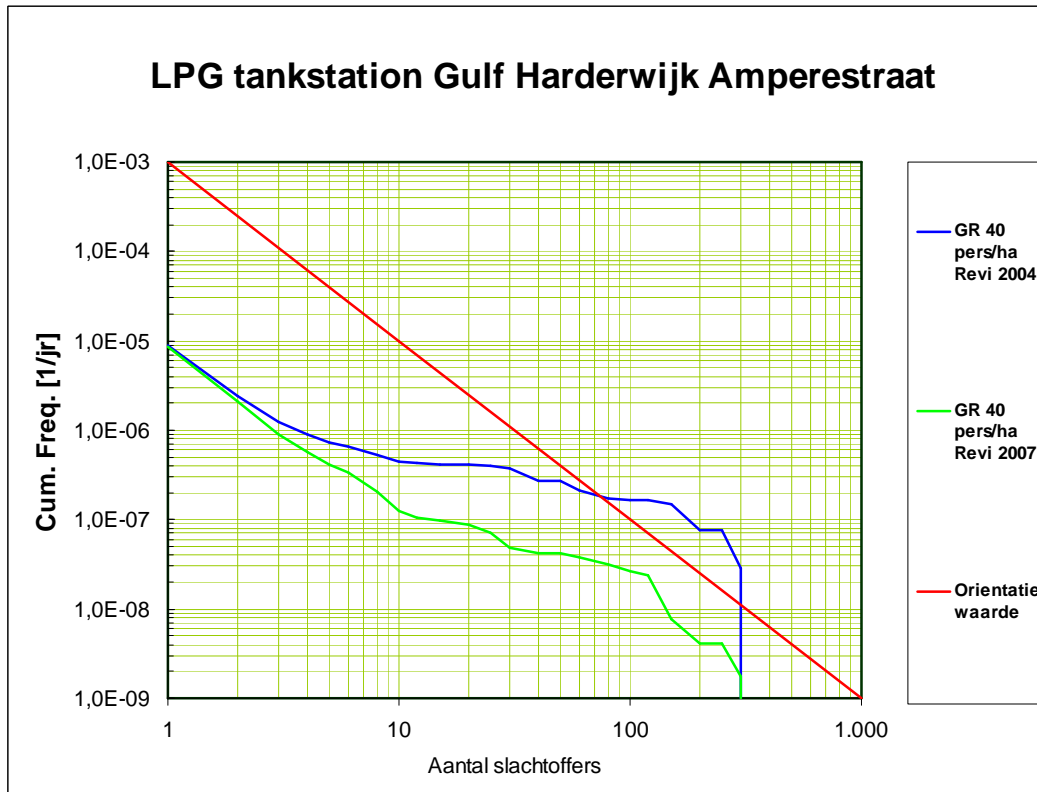


Figuur 4.3: Plaatsgebonden risicocontouren gascilinderopslag.

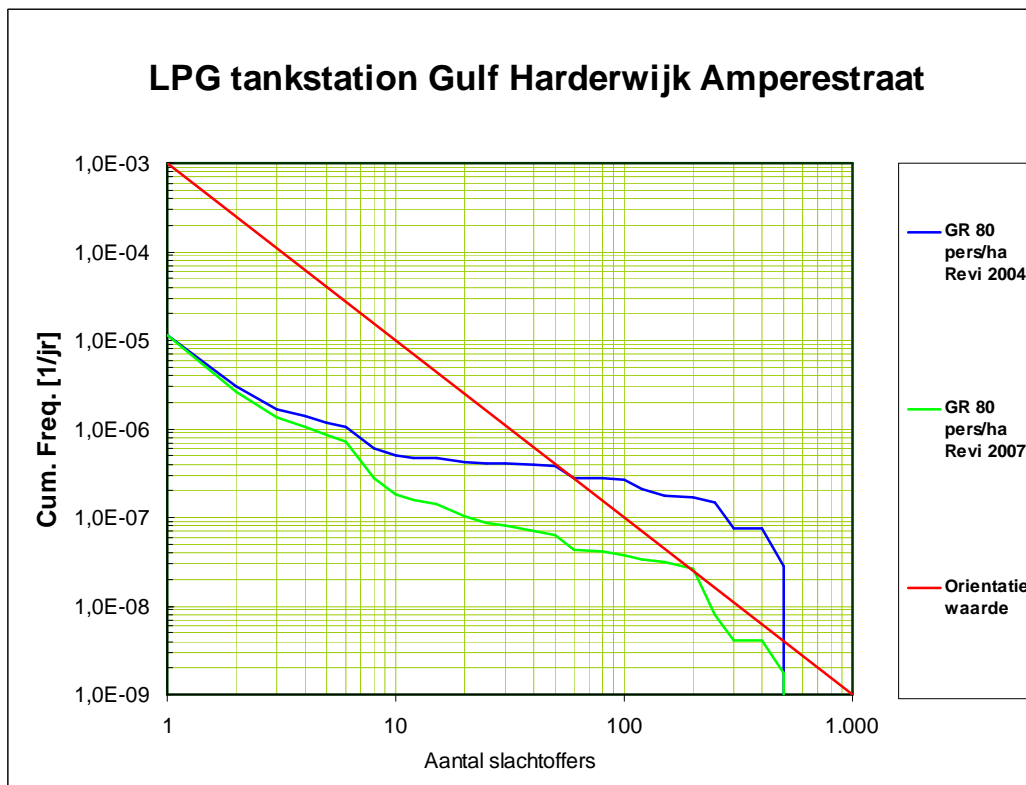
4.3 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend met SAFETI-NL 6.54. In bijlage 1 wordt de berekeningsmethodiek uitgelegd. Het groepsrisico is berekend met LPG scenario's en met gasfles scenario's.

In figuur 4.3 zijn de groepsrisicocurven gegeven voor een doorzet van maximaal $1.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$ en een invulling van de bevolking met 40 personen per ha. In figuur 4.4 zijn de groepsrisicocurven gegeven bij een invulling van de bevolking met 80 personen per ha.



Figuur 4.3 Groepsrisico met 40 personen per ha (zowel Revi 2004 (met) als Revi 2007 (zonder) hittewerende coating).



Figuur 4.4 Groepsrisico volgens met 80 personen per ha (zowel Revi 2004 (met) als Revi 2007 (zonder) hittewerende coating).

4.4 Toetsing plaatsgebonden risico

In de onderstaande tabel is de toetsing uitgevoerd aan de hand van de 10^{-6} /jr-plaatsgebondenrisicocontouren.

	Contour 10^{-6} /jaar	Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten	Conclusie
1	LPG 45 meter om vulpunt	Nee	Ja	Niet gewenst, maar niet verboden
2	LPG 25 meter om tank	Nee	Ja	Niet gewenst maar niet verboden
3	LPG 15 meter om afgiftepunt	Nee	Nee	Voldoet aan Bevi
4	LPG 35 meter om vulpunt	Nee	Ja	Niet gewenst maar niet verboden
5	Gasflesopslag contour	Nee	Ja	Niet gewenst maar niet verboden

Figuur 4.1 Toetsing PR.

Toelichting

Bedrijfsgebouwen en winkels (niet zijnde een winkelcentrum met meer dan 5 winkels of een supermarkt met meer dan 2.000 m² bvo) zijn beperkt kwetsbare objecten. Voor beperkt kwetsbare objecten is de 10^{-6} /jaarcontour een richtwaarde. Dit betekent dat het niet gewenst is dat deze objecten binnen een 10^{-6} /jaarcontour liggen, maar verboden is het niet.

In bovenstaande situatie omvat alleen de plaatsgebonden 10^{-6} /jaarcontour rondom het afgiftepunt geen objecten (anders dan de inrichting zelf) en dus voldoet deze wel aan het gestelde in de Bevi. De andere contouren omvatten naast gelegen objecten (onder andere de supermarkt met 1.375 m² bvo). Al deze objecten worden opgevat als beperkt kwetsbare objecten.

4.5 Toetsing groepsrisico

In figuren 4.3 en 4.4 zijn de groepsrisicocurven getoond. In figuur 4.3 (industrie met 40 pers/ha) overschrijdt het scenario zonder hittewerende coating de oriëntatiewaarde.

Ter illustratie is het scenario met hittewerende coating toegevoegd (nu nog niet formeel van toepassing): dit scenario overschrijdt de oriëntatiewaarde niet.

In figuur 4.4 (industrie met 80 pers/ha) overschrijdt het scenario zonder hittewerende coating de oriëntatiewaarde. Ter illustratie is het scenario met hittewerende coating toegevoegd (nu nog niet formeel van toepassing): dit scenario raakt aan de oriëntatiewaarde.

De gasflessenopslag heeft uitsluitend gevolgen voor het groepsrisico in de regionen 1 tot 5 slachtoffers. Daarbij merken we op dat het groepsrisico formeel begint bij 10 slachtoffers of meer, zodat daaruit geconcludeerd kan worden dat het formele groepsrisico door het in rekening brengen van de gasflessenopslag niet hoger is dan wanneer alleen het LPG tankstation wordt beschouwd.

Er is geen toename van het groepsrisico. Dit kan worden geconcludeerd omdat de bevolkingssituatie van het oude bestemmingsplan en het nieuwe bestemmingsplan identiek zijn. Desondanks moet het groepsrisico verantwoord worden (is de verantwoordingsplicht van toepassing): dit omdat in het Bevi is gesteld dat bij het vaststellen van een bestemmingsplan binnen het invloedsgebied van een risicobron verantwoord moet worden.

5 Conclusie

In opdracht van de Gemeente Harderwijk/Regio Noord-Veluwe is een externveiligheidsonderzoek uitgevoerd voor LPG tankstation Gulf Harderwijk in het kader van het nieuw vast te stellen bestemmingsplan Lorentz. Binnen dit LPG tankstation zijn de relevante activiteiten:

- aanvoer, opslag en verkoop van LPG;
- opslag van gasflessen.

De conclusies van het onderzoek zijn hieronder benoemd.

Groepsrisico

Het ontwerp bestemmingsplan en het vigerende bestemmingsplan zijn voor wat betreft de toegestane functies binnen het invloedsgebied identiek. Er is in de berekeningen dan ook slechts één bevolkingssituatie gebruikt als gevolg van bestemmingsplannen. Het groepsrisico neemt als gevolg van het vaststellen van het nieuwe bestemmingsplan niet toe.

Het groepsrisico is berekend gebruikmakend van een tweetal kentallen voor de bestemming bedrijven (volgens Revi 2004 zonder hittewerende coating):

- industrie met 40 personen per ha: het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde.
- industrie met 80 personen per ha: het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde.

Daarnaast zijn berekeningen uitgevoerd ter illustratie: volgens de Revi 2007 (met hittewerende coating). Deze berekeningen hebben juridisch nu nog geen status maar de verwachting is dat op termijn de Revi 2007 zowel voor oude als nieuwe situaties gaat gelden. In dat geval krijgt deze berekening een juridische grondslag. In dat geval wordt de conclusie van het groepsrisico als volgt:

- industrie met 40 personen per ha: het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde niet.
- industrie met 80 personen per ha: het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde niet (maar raakt aan oriëntatiewaarde).

De verantwoordingsplicht is van toepassing. Dit omdat in het Bevi is gesteld dat wanneer een ruimtelijk besluit wordt vastgesteld binnen het invloedsgebied van een risicobron, de verantwoordingsplicht van toepassing is.

Plaatsgebonden risico

Binnen de 10^{-6} /jr-plaatsgebondenrisicocontouren liggen beperkt kwetsbare objecten. Dit is niet gewenst, maar tevens niet verboden. Gebruikmakend van de Revi 2007 (met hittewerende coating) verbetert de situatie enigszins (de contour wordt kleiner), maar overlapt nog steeds met beperkt kwetsbare objecten.

Bijlage 1 : Berekeningsmethodiek GR voor LPG-tankstations

Inleiding

In deze bijlage is **ter illustratie** een uitleg van de methode opgenomen die gebruikt is om voor het LPG-deel van de inrichting tot een QRA te komen. De getallen die hier genoemd zijn behoren bij een categoriale inrichting met een doorzet van 999 m³/jaar. Dit zijn noodzakelijkerwijs de getallen die gebruikt zijn in de daadwerkelijke berekening van het groepsrisico.

De methode

Het groepsrisico (GR) wordt berekend door het uitvoeren van een risicoanalyse. Dit is een analyse van de bedrijfsactiviteiten leidend tot de definitie van een groep representatieve ongevalsscenario's. De wijze waarop in Nederland kwantitatieve risicoanalyses worden uitgevoerd is beschreven in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi. Bij een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) wordt uitgegaan van het plaatsvinden van ongewenste gebeurtenissen tijdens de normale bedrijfssituatie. Ongewenste gebeurtenissen zijn gebeurtenissen, die direct leiden tot het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. De achterliggende gebeurtenissen zijn breuk en lekkage. Oorzaken daar weer van worden niet in beschouwing genomen.

Voor risicoberekeningen ten aanzien van LPG-tankstations is een aantal afspraken gemaakt over de wijze van berekenen. Deze berekeningsmethodiek, met de HARI als basis, heeft het RIVM vastgelegd in het document "QRA berekeningen LPG-tankstations", van 29 mei 2008. De groepsrisicoberekeningen in dit onderzoek zijn hierop gebaseerd. De gehanteerde scenario's en frequenties worden toegelicht in de volgende paragrafen. In het voorbeeld is een doorzet limitering van <1.000 m³/jaar gehanteerd.

Nr.	Scenario	Frequentie (1/jr)
<i>Opslagvat onder druk</i>		
O.1	instantaan falen	5,00.10 ⁻⁷
O.2	10-minutenuitstroming	5,00.10 ⁻⁷
O.3	lekkage	1,00.10 ⁻⁵
O.4	vloeistofleiding - breuk (10	5,00.10 ⁻⁷
O.5	vloeistofleiding - lek (10 m)	1,50.10 ⁻⁶
O.6	afleverleiding - breuk (75 m)	5,00.10 ⁻⁷
O.7	afleverleiding - lek (75 m)	1,50.10 ⁻⁶
<i>Tankauto</i>		
T.1	instantaan falen (vulgraad	5,0.10 ⁻⁷ x AF
T.2	grootste aansluiting	5,0.10 ⁻⁷ x AF
<i>Overslag</i>		
L.1	slangbreuk d.s.b. sluit	0,88 x 0,1*) x 70 x 0,5 x 4,0.10 ⁻⁶
L.2	slangbreuk d.s.b. sluit niet	0,12 x 0,1 x 70 x 0,5 x 4,0.10 ⁻⁶
L.3	slanglekkage	70 x 0,5 x 4,0.10 ⁻⁵
<i>Pomp</i>		
P.1	breuk pomp d.s.b. sluit	0,94 x 70 x 0,5/8766 x 1,0.10 ⁻⁴
P.2	breuk pomp d.s.b. sluit niet	0,06 x 70 x 0,5/8766 x 1,0.10 ⁻⁴
P.3	lekkage pomp	70 x 0,5/8766 x 4,4.10 ⁻³

AF = aanwezigheidsfractie (het aantal uren aanwezigheid gedeeld door het aantal uren per jaar).

*) = de breukfrequentie voor LPG-tankstations is een factor 10 lager dan de standaardfaalfrequentie voor Brzo-inrichtingen.

d.s.b. = doorstroombegrenzer.

Berekening aanwezigheidsfractie

Een verlading van LPG duurt gemiddeld 0,5 uur. Bij een doorzet van <math><1000\text{ m}^3</math> per jaar vinden er max. 70 verladingen plaats. Op basis hiervan is het aantal losuren en de aanwezigheidsfractie AF:

Doorzet (m^3/jaar)	Losuren/jaar	Aanwezigheidsfractie
999	35	0,00399

BLEVE LPG-tankauto door brand ten gevolge van verlading

Het scenario BLEVE van de LPG-tankauto kan ontstaan door brand in de omgeving tijdens het verladen van LPG.

BLEVE door brand tijdens verlading	Basisfrequentie/j	Factor	Faalfrequentie (jaar^{-1})
B.1 BLEVE tankauto 100% vulgraad	$5,8 \cdot 10^{-10}$	35 uur	$2,03 \cdot 10^{-8}$

BLEVE LPG-tankauto ten gevolge van brand in de omgeving

Het scenario BLEVE van de LPG-tankauto kan ontstaan door brand in de omgeving tijdens het verladen van LPG. De frequentie voor dit scenario is afhankelijk van een aantal toetsingsafstanden. Voor omgevingsbranden zijn er 6 categorieën bepaald door de afstand tussen de opstelplaats van de LPG-tankauto (= vulpunt) tot de LPG-afleverzuil, de benzineafleverzuil, opstelplaats van de benzinetankauto en een tot de inrichting behorend gebouw. Hiervoor gelden toetsingsafstanden zoals weergegeven in de hierna volgende tabellen.

Object	Toetsingsafstand (m)
LPG-afleverzuil	17,5
Benzineafleverzuil	5
Opstelplaats benzinetankauto	25
<u>Gebouw zonder brandbescherming</u>	
hoogte < 5 m	10
5 m < hoogte < 10 m	15
hoogte > 10 m	20
<u>Gebouw met brandwerende voorzieningen</u> (en maximaal 50% gevelopeningen)	
hoogte < 5 m	5
5 m < hoogte < 10 m	10
hoogte > 10 m	15

Afstand van vulpunt tot object is GROTER dan de toetsingsafstand voor dat object ?				Brandcategorie en frequentie
LPG-afleverzuil	Benzineafleverzuil	Benzinevulpunt	Gebouwen	
Ja of Nee	Nee	Ja of Nee	Nee	1
Ja of Nee	Ja	Nee	Nee	2,0 . 10 ⁻⁶ jr ⁻¹
Nee	Ja	Ja	Nee	
Nee	Nee	Nee	Ja	2
Nee	Ja	Nee	Ja	1,0 . 10 ⁻⁶ jr ⁻¹
Ja	Ja	Ja	Nee	
Nee	Nee	Ja	Ja	3
Ja	Nee	Nee	Ja	8,0 . 10 ⁻⁷ jr ⁻¹
Nee	Ja	Ja	Ja	
Ja	Ja	Nee	Ja	4
Ja	Ja	Nee	Ja	6,0 . 10 ⁻⁷ jr ⁻¹
Ja	Nee	Ja	Ja	
Ja	Nee	Ja	Ja	5
Ja	Ja	Ja	Ja	4,0 . 10 ⁻⁷ jr ⁻¹
Ja	Ja	Ja	Ja	
Ja	Ja	Ja	Ja	6
Ja	Ja	Ja	Ja	2,0 . 10 ⁻⁷ jr ⁻¹
Ja	Ja	Ja	Ja	

Aldus volgt uit de bovenstaande tabel dat de brandcategorie die geldt voor dit model tankstation (niet het tankstation Gulf Amperestraat te Harderwijk³), 2,0 . 10⁻⁷ jr⁻¹ is. De vermelde frequenties zijn op basis van 100 afleveringen vastgesteld.

In de Revi-benadering is tevens nog gehanteerd, dat de tankauto bij het plaatsvinden van dit scenario niet altijd vol is, onderstaande verdeling is verondersteld.

Vullingsgraad tankauto	Kans	Hoeveelheid in tankauto
100%	0,19	26.700 kg
67%	0,46	17.800 kg
33%	0,73	8.900 kg

De uiteindelijke BLEVE-frequentie door brand is weergegeven voor brandcategorie 2 in onderstaande tabel.

Brand onder auto en omgevingsbrand		
B.2	BLEVE tankauto 100% vulgraad	0,33 x 0,19 x 70/100 x 2,00 . 10 ⁻⁷
B.3	BLEVE tankauto 67% vulgraad	0,33 x 0,46 x 70/100 x 2,00 . 10 ⁻⁷
B.4	BLEVE tankauto 33% vulgraad	0,33 x 0,73 x 70/100 x 2,00 . 10 ⁻⁷

3. Deze bijlage 1 beschrijft de methodiek. Daarbij staat niet het LPG-tankstation dat wordt behandeld in dit rapport centraal, maar een fictief niet bestaand LPG-tankstation. In bijlage 2 vindt u de frequenties specifiek voor het LPG-tankstation zoals behandeld in de hoofdttekst.

BLEVE LPG-tankauto ten gevolge van externe beschadiging

Voor de aanrijding worden drie mogelijkheden beschouwd. De frequenties hebben betrekking op 100 verladings per jaar.

Typering opstelplaats tankauto	Aanrijdings- categorie	Frequentie (1/jaar)
Geïsoleerde opstelplaats, waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk is, ook niet met lage snelheid	1	$2,5 \cdot 10^{-9}$
Opstelplaats op een wegrijstrook naast een weg, waar de toegestane snelheid 70 km/uur of minder is	2	$4,8 \cdot 10^{-8}$
Alle overige situaties	3	$2,3 \cdot 10^{-7}$

Voor de berekening van deze frequentie is rekening gehouden met de vulgraad van de tankauto. In alle varianten is gerekend met aanrijdingscategorie 2, omdat de opstelplaats geïsoleerd op eigen terrein ligt en aanrijding van de vrachtwagen met aanzienlijke snelheid niet aannemelijk is.

Brand onder auto door externe beschadiging		
B.5	BLEVE tankauto 100% vulgraad	$0,33 \times 70/100 \times 4,80 \cdot 10^{-8}$
B.6	BLEVE tankauto 67% vulgraad	$0,33 \times 70/100 \times 4,80 \cdot 10^{-8}$
B.7	BLEVE tankauto 33% vulgraad	$0,33 \times 70/100 \times 4,80 \cdot 10^{-8}$

Bijlage 2 : Stationskenmerken en scenariofrequenties

Onderstaande tabel is een samenvatting van bijlage 1, waarbij uitgegaan is van een doorzet van 1.000 m^3 per jaar. Voor de BLEVE-frequenties is uitgegaan van geen (Revi 2004) en wel hittewerende voorziening (Revi 2007). In het geval Revi 2007 betekent dit dat de BLEVE-frequenties in onderstaande tabel een factor 20 lager liggen. De Revi2004-berekening is zonder een reductiefactor voor de BLEVE's.

Tabel B2.1 Faalfrequenties van de groepsberekening

Nr.	Scenario	Frequentie (1/jr) met Revi 2004	Frequentie (1/jr) met Revi 2007
Opslagtank			
O.1	instantaan falen	$5,00 \cdot 10^{-07}$	$5,00 \cdot 10^{-07}$
O.2	10 minuten volledige uitstroming	$5,00 \cdot 10^{-07}$	$5,00 \cdot 10^{-07}$
O.3	10 mm-gat uitstroming	$1,00 \cdot 10^{-05}$	$1,00 \cdot 10^{-05}$
O.4	vloeistofleiding - breuk (2 m)	$7,00 \cdot 10^{-06}$	$7,00 \cdot 10^{-06}$
O.5	vloeistofleiding - lek (2 m)	$2,10 \cdot 10^{-05}$	$2,10 \cdot 10^{-05}$
O.6	afleverleiding - breuk (24 m)	$8,50 \cdot 10^{-06}$	$8,50 \cdot 10^{-06}$
O.7	afleverleiding - lek (24 m)	$2,55 \cdot 10^{-05}$	$2,55 \cdot 10^{-05}$
Falen tankauto			
T.1	instantaan falen - vulgraad 100%	$2,00 \cdot 10^{-9}$	$2,00 \cdot 10^{-9}$
T.2	grootste aansluiting- vulgraad 100%	$2,00 \cdot 10^{-9}$	$2,00 \cdot 10^{-9}$
BLEVE tankauto			
B.1	BLEVE door externe brand tijdens verlading vulgraad 100%	$1,02 \cdot 10^{-9}$	$2,03 \cdot 10^{-8}$
B.2	BLEVE door externe brand vulgraad 100%	$2,19 \cdot 10^{-9}$	$4,39 \cdot 10^{-8}$
B.3	BLEVE door externe brand vulgraad 67%	$5,31 \cdot 10^{-9}$	$1,06 \cdot 10^{-7}$
B.4	BLEVE door externe brand vulgraad 33%	$8,43 \cdot 10^{-9}$	$1,69 \cdot 10^{-7}$
B.5	BLEVE door impact vulgraad 100%	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$
B.6	BLEVE door impact vulgraad 67%	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$
B.7	BLEVE door impact vulgraad 33%	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$1,1 \cdot 10^{-8}$
Losspomp			
P.1	breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit	$3,75 \cdot 10^{-7}$	$3,75 \cdot 10^{-7}$
P.2	breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit niet	$2,40 \cdot 10^{-8}$	$2,40 \cdot 10^{-8}$
P.3	lek pomp	$1,76 \cdot 10^{-5}$	$1,76 \cdot 10^{-5}$
Losslang			
L.1	breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit	$1,23 \cdot 10^{-5}$	$1,23 \cdot 10^{-5}$
L.2	breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit niet	$1,68 \cdot 10^{-6}$	$1,68 \cdot 10^{-6}$
L.3	lek losslang	$1,40 \cdot 10^{-3}$	$1,40 \cdot 10^{-3}$

Bijlage 3: Scenario gascilinders

Het document 'Modellering gascilinders uit de Handleiding Risicoberekeningen BEVI concept versie 1.4", d.d 18 januari 2008 is gebruikt om de gasflessen cq. gascilinders te modelleren.

Wat is er aanwezig:

Er zijn 55 gasflessen met een gezamenlijke inhoud van 665 kg aanwezig.
Dit betekent 55 gasflessen met elk 12 kg inhoud. De flessen zijn voor de verkoop en zijn onderling niet gekoppeld. Verondersteld is dat de gasflessen niet van kunststof zijn. Gasflessen van kunststof lopen namelijk bij brand langzaam leeg en veroorzaken daardoor (vergeleken met stalen gasflessen) verwaarloosbare contouren.

Welke scenario's zijn relevant

Volgens voornoemde document zijn de volgende scenario's en faalkansen relevant per gascilinder:

Scenario	Standaard faalfrequentie [1/j]
1: Instantaan vrijkomen van gehele inhoud gascilinder	$5 \times 10^{-7}/j$
2: continu vrijkomen uit een gat met effectieve diameter 3,3 mm	$5 \times 10^{-7}/j$
3: Brand in de omgeving van de gascilinder	nader te bepalen

De gascilinders worden buiten in een kooi tegen een wand van een pand opgeslagen.

Verondersteld is dat achter de wand stoffen worden opgeslagen die brandbaar zijn. Dit betekent dat scenario 3 relevant is en opgenomen moet worden in de QRA.

Modellering

Volgens het document zoals in het begin van deze bijlage genoemd faalt 10% van de cilinders. Deze cilinders falen niet simultaan. Ze falen in geval van brand van het pand waartegen ze staan opgesteld. De brandfrequentie (en dus de frequentie van het optreden van falende gascilinders) bedraagt $10^{-5}/\text{jaar}$. Dit is gemodelleerd als het falen van één gascilinder met een frequentie van $10^{-5}/\text{jaar}$.

Scenario	Standaard faalfrequentie [1/j]
1: Instantaan vrijkomen van gehele inhoud gascilinder	$5 \times 10^{-7}/j \times 55 = 2,75 \times 10^{-5}$
2: continu vrijkomen uit een gat met effectieve diameter 3,3 mm	$5 \times 10^{-7}/j \times 55 = 2,75 \times 10^{-5}$
3: Brand in de omgeving van de gascilinder	$10^{-5}/\text{jaar}$

De resultaten zijn in het hoofdrapport opgenomen.