



**Kwantitatieve risicoanalyse
LPG-tankstation Baanderherenweg 7
te Boxtel**

Toetsing aan het Bevi
projectnr. 080747 - 183186
revisie 01
13 augustus 2008

Save
Postbus 321
7400 AH Deventer

Opdrachtgever
Gemeente Boxtel
Markt 1
5281 AT Boxtel

datum vrijgave	beschrijving revisie 01	goedkeuring	vrijgave
13 augustus 2008	Definitief	Rv'tV	RE

	Inhoud	Blz.
1	Inleiding	2
2	Beschouwde situatie	3
2.1	Aanwezigheidsgegevens	5
2.1.1	<i>Ruimtelijk situatie rondom het tankstation</i>	6
2.1.2	<i>Overzicht ingevoerde bevolking</i>	6
3	Besluit externe veiligheid inrichtingen	9
3.1	Plaatsgebonden risico	9
3.2	Groepsrisico	12
4	Toetsing aan het Bevi	13
4.1	Plaatsgebonden risico	13
4.2	Groepsrisico	14
5	Conclusie	17
Bijlage 1 :	Rekenmethodiek QRA voor LPG-tankstation	
Bijlage 2 :	Invoerblad LPG-tankstation kenmerken en berekende scenariokansen	
Bijlage 3 :	Plattegrond LPG-tankstation	

1 Inleiding

Gemeente Boxtel is voornemens bestemmingsplannen in de omgeving van de Baanderherenweg opnieuw vast te stellen. Gezien het feit dat in dit gebied een LPG-tankstation is gelegen (aan de Baanderherenweg 7) dient duidelijkheid te bestaan omtrent de externeveiligheidssituatie ter plaatse. In dat kader is de voorliggende rapportage opgesteld: het bevat de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) van het LPG-tankstation Baanderherenweg 7 te Boxtel.

Gemeente Boxtel heeft Ingenieursbureau Oranjewoud/Save opdracht gegeven een kwantitatieve risicoanalyse op te stellen van voornoemd LPG-tankstation. De resultaten van deze QRA dienen vervolgens in het betreffende bestemmingsplan/in de bestemmingsplanwijziging verwerkt te worden.

Door de aanwezigheid van LPG en benzine kent elk LPG-tankstation een brand- en explosierisico. Dit risico is het hoogst op het tankstation en het risico neemt af met toenemende afstand. De Nederlandse overheid heeft in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) vastgesteld welk risiconiveau als acceptabel voor een LPG-tankstation wordt beschouwd. De normering in dit Besluit is gebaseerd op het Nederlandse beleid ten aanzien van externe veiligheid.

Conform het Bevi dient in dit geval te worden getoetst aan de normen voor het plaatsgebonden risico (PR) en dient te worden beoordeeld wat de consequenties zijn voor het groepsrisico (GR).

Het voorliggende rapport beschrijft de bevindingen. Voor de bepaling van het groeprisico is gerekend met het rekenpakket SAFETI-NL versie 6.53.1. Dit pakket is sinds 1 januari 2008 in Nederland verplicht gesteld voor alle plaatsgebondenrisico- en groepsrisicoberekeningen van inrichtingen ten behoeve van de overheid. Tevens is gebruikgemaakt van een zogenaamde PSU-file met betrekking tot LPG-tankstations welke door het Centrum van Externe Veiligheid (RIVM) beschikbaar is gesteld.

In hoofdstuk 2 wordt de beschouwde situatie weergegeven. De regelgeving wat betreft externe veiligheid wordt in hoofdstuk 3 nader toegelicht. Hoofdstuk 4 vermeldt de berekening van het groepsrisico. De onderzoeksconclusie is gegeven in hoofdstuk 5.

2 Beschouwde situatie

Het BP LPG-tankstation is gelegen aan de Baanderherenweg 7 te Boxtel.

Bij deze QRA-berekening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De doorzet aan LPG op het tankstation is beperkt tot 500 m³/jaar. Opgemerkt wordt dat deze beperking in de doorzet vooralsnog niet is gerealiseerd in de milieuvergunning (dat is wel nodig), maar dat op uitdrukkelijk verzoek van de opdrachtgever met deze waarde is gerekend.
- De afstand tussen opslagvat en LPG-vulpunt is circa 24 meter (leidinglengte vulleiding).
- De afstand tussen opslagvat en LPG-afleverpunt is circa 44 meter (leidinglengte afleverleiding).
- De LPG-opslag vindt plaats in een ondergrondse tank met een inhoud van 20 m³.
- De afstand tussen LPG-afleverzuil en vulpunt van de LPG-tank is meer dan 17,5 meter.
- De afstand benzineafleverzuil en het vulpunt van de LPG-tank is meer dan 5 meter.
- De afstand tussen de benzinetankauto en het LPG-vulpunt is kleiner dan 25 meter.
- De hoogte van het meest nabije gebouw (gezien vanaf het vulpunt) is kleiner dan 5 meter.
- Er zijn geen bijzondere brandwerende voorzieningen aangebracht en/of het percentage gevelopeningen is 50% of meer.
- De afstand tussen het LPG-vulpunt en het gebouw is circa 13 meter.
- De opstelplaats van de LPG-tankauto bevindt zich op een geïsoleerde opstelplaats, aanrijding van opzij tegen leidingkast is niet aannemelijk.
- De aangepaste kans behorend bij de verbeterde vulslang is toegepast (dit omdat een verbeterde vulslang al overal wordt toegepast: RIVM heeft deze benadering goedgekeurd).
- In de figuren 2.1a en 2.1b zijn een omgevingskaart en een overzicht van het tankstation opgenomen.



Figuur 2.1a Omgeving van LPG-tankstation aan de Baanderherenweg 7



Figuur 2.1b Omgeving van het LPG-tankstation en invloedscirkels rondom het vulpunt

2.1 Aanwezigheidsgegevens

Voor een toetsing aan het Bevi is een inventarisatie nodig van de aanwezigheidsgegevens van personen in objecten die zich in het invloedsgebied van het tankstation bevinden. Voor een LPG-tankstation is het invloedsgebied in de Revi vastgelegd als een cirkel met een straal van 150 m rondom de 'LPG-installatie'. Dit betekent:

- het invloedsgebied is een cirkel met straal 150 meter rondom het vulpunt;
- het invloedsgebied is een cirkel met een straal van 150 meter rondom de ondergrondse tank.

Kleinere objecten die gedeeltelijk binnen de invloedscirkel zijn gelegen zijn als geheel opgenomen in het model. Op deze wijze is verzekerd dat ook de invloedscirkels van de andere installatiedelen zijn meegenomen in het rekenmodel.

2.1.1 *Ruimtelijk situatie rondom het tankstation*

Gebruik is gemaakt van een door de gemeente Boxtel opgestuurde kaart met daarin gedetailleerde informatie betreffende woningen en andere objecten. Binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation komen de volgende typen objecten voor:

- Woningen.
- Scholen.

Woningen

De volgende uitgangspunten zijn gebruikt bij het toekennen van hoeveelheden personen aan woonbestemmingen:

- 2,4 mensen per woning (volgens PGS 1 deel 6), met een aanwezigheid van 50% in de dag en 100% in de nacht (volgens Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico).

Scholen

De volgende uitgangspunten zijn gebruikt bij het toekennen van hoeveelheden personen aan scholen:

- Aanwezigen volgens gebruiksvergunning of bouwvergunning is gehanteerd (aangeleverd door Gemeente Boxtel). Aanwezigheid van 100% in de dagperiode en 19% in de nacht periode (volgens PGS 1 deel 6).

Daarnaast is in het rekenmodel gebracht:

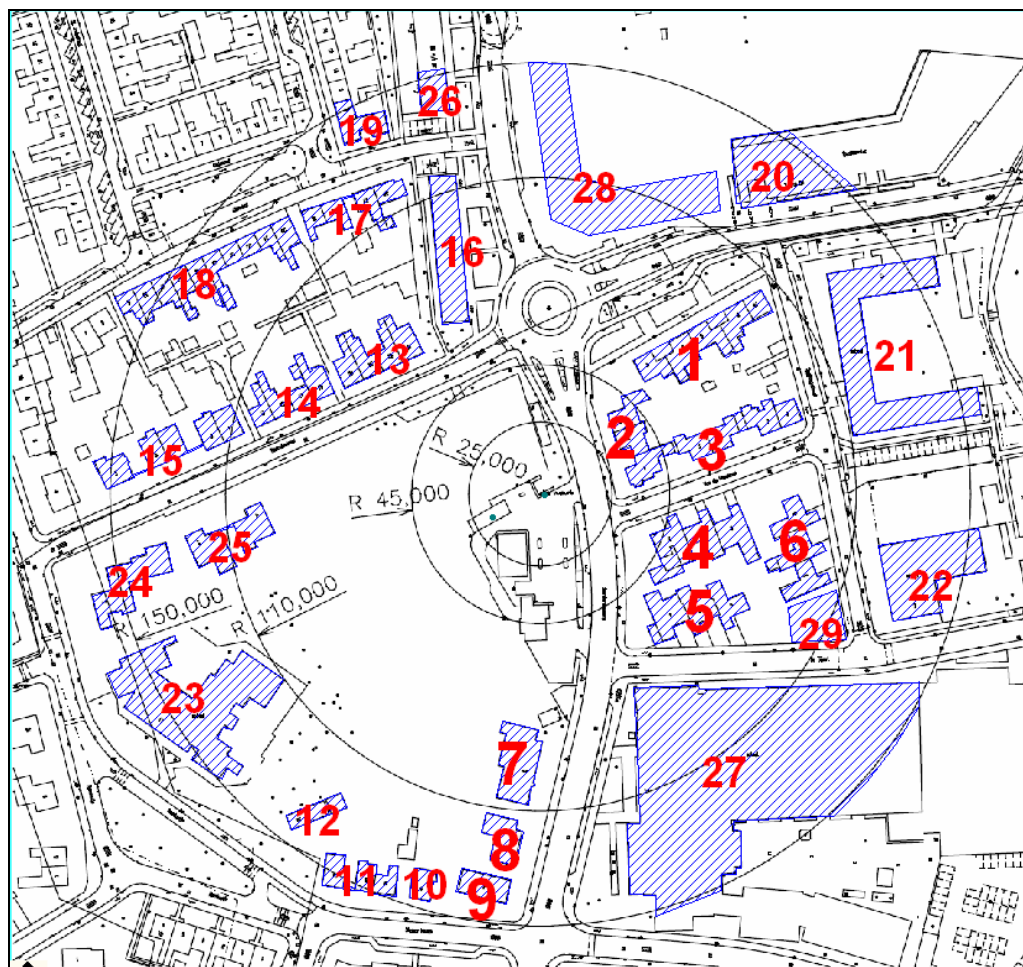
- 8 woningen en 24 appartementen: naam appartementsgebouw Baarots, volgens opgaaf uit de bouwvergunning (was handmatig ingetekend op aanleverde tekening);
- extra woning gelegen aan de Speelmanstraat 1a (waarschijnlijk dit adres: adres is niet in de tekening gespecificeerd).

2.1.2 *Overzicht ingevoerde bevolking*

In onderstaande tabel is overzicht gegeven van de ingevoerde bevolking. Tevens is hieronder een overzicht opgenomen van de bevolkingsvlakken binnen de invloedscirkel van het LPG-tankstation.

Tabel 2.1 Kenmerken van de ingevoerde bevolkingsvlakken

Nr.	Naam	Aantal woningen	Percentage binnen cirkel	Aantal aanwezigen	Bronaantal	Aanwezigheid dag	Aanwezigheid nacht	Aantal in dag	Aantal in nacht
1	Redoutestraat 2/4/8/10	4	100%	9,6	Kental+ GBKN	50%	100%	4,8	9,6
2	Baanderherenweg 16/14	2	100%	4,8	Kental+ GBKN	50%	100%	2,4	4,8
3	Van der Venstraat 1/3/5/7/9	5	100%	12,0	Kental+ GBKN	50%	100%	6,0	12,0
4	Van der Venstraat 2/4/6	3	100%	7,2	Kental+ GBKN	50%	100%	3,6	7,2
5	De Tijvert 1/3/5	3	100%	7,2	Kental+ GBKN	50%	100%	3,6	7,2
6	Speelmanstraat 1/3/5	3	100%	7,2	Kental+ GBKN	50%	100%	3,6	7,2
7	Baanderherenweg 5	1	100%	2,4	Kental+ GBKN	50%	100%	1,2	2,4
8	Baanderherenweg 3	1	100%	2,4	Kental+ GBKN	50%	100%	1,2	2,4
9	De Stenenkamer 2	1	100%	2,4	Kental+ GBKN	50%	100%	1,2	2,4
10	De Stenenkamer 4	1	100%	2,4	Kental+ GBKN	50%	100%	1,2	2,4
11	De Stenenkamer 6/8/10	3	100%	7,2	Kental+ GBKN	50%	100%	3,6	7,2
12	De Stenenkamer 12	1	100%	2,4	Kental+ GBKN	50%	100%	1,2	2,4
13	Redoutestraat 21/23/25/27	4	100%	9,6	Kental+ GBKN	50%	100%	4,8	9,6
14	Redoutestraat 13/15/17/19	4	100%	9,6	Kental+ GBKN	50%	100%	4,8	9,6
15	Redoutestraat 3/5/7/9/11	5	100%	12,0	Kental+ GBKN	50%	100%	6,0	12,0
16	Baanderherenweg 9 tm 31a	22	90%	47,5	Kental+ GBKN	50%	100%	23,8	47,5
17	Gildenhof 28/30/32/34	4	100%	9,6	Kental+ GBKN	50%	100%	4,8	9,6
18	Gildenhof 8/10/12/14/16/18/20/22/24/26	10	100%	24,0	Kental+ GBKN	50%	100%	12,0	24,0
19	Sint Sebastiaanstraat 4/6	2	100%	4,8	Kental+ GBKN	50%	100%	2,4	4,8
20	De Rentmeester 1 tm 84	83	25%	49,8	Kental+ GBKN	50%	100%	24,9	49,8
21	Redoutestraat 12 School	0	95%	237,5	GB2004003	100%	19%	237,5	45,1
22	De Tijvert 7 School	0	90%	150,0	GB2006002/20044156	100%	19%	150,0	28,5
23	Ronduutje 11 School	0	75%	690,0	GB20022020	100%	19%	690,0	131,1
24	Ronduutje 2	1	100%	2,4	Kental+ GBKN	50%	100%	1,2	2,4
25	Redoutstraat 2/4	2	100%	4,8	Kental+ GBKN	50%	100%	2,4	4,8
26	Baanderherenweg 3 tm 59	63	33%	49,9	Kental+ GBKN	50%	100%	24,9	49,9
27	Baanderherenweg 2 school	0	75%	1.582	Kental+ GBKN	100%	19%	1.582	300,7
28	Baarots 8 woningen 24 app	32	100%	76,8	BV 2007256	50%	100%	38,4	76,8
29	Speelmanstraat 1a	1	100%	2,4	BV2005034	50%	100%	1,2	2,4



Figuur 2.2 Ligging van de ingevoerde bevolking: gearceerde vlakken

3 Besluit externe veiligheid inrichtingen

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. In deze Regeling zijn de aan te houden afstanden tussen objecten en LPG-tankstationonderdelen aangegeven. In het Staatsblad 2004 521 is het besluit opgenomen waarmee een deel van het Bevi en de Regeling van kracht zijn geworden per 27 oktober 2004. In de Revi zijn de bijbehorende toetsingscriteria voor dit type inrichtingen vastgelegd. De criteria zijn gedefinieerd op basis van twee plaatsgebonden-risiconiveaus en op het groepsrisico. De consequenties van de toetsing zijn in het Bevi vastgelegd.

3.1 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 plaatsgebonden-risicocontouren 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. Het Bevi vermeldt als de consequentie van de toetsing aan de acceptatiegrenzen hetgeen omschreven is in tabel 3.1 voor bestaande en nieuwe situaties.

Tabel 3.1a PR-toetsingscriteria voor geprojecteerde (beperkt) kwetsbare objecten in bestaande situaties

BESTAANDE SITUATIES		
Kwetsbare objecten PR hoger dan 10^{-5} /jaar	PR 10^{-5} tot 10^{-6} /jaar	PR lager dan 10^{-6} /jaar
niet acceptabel	Maatregelen voor 1 januari 2010	Toegestaan
Beperkt kwetsbare objecten PR hoger dan 10^{-5} /jaar	PR 10^{-5} tot 10^{-6} /jaar	PR lager dan 10^{-6} /jaar
BBT (BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN) toepassen	BBT (BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN) toepassen	Toegestaan

Tabel 3.1b PR-toetsingscriteria voor geprojecteerde (beperkt) kwetsbare objecten in nieuwe situaties

NIEUWE SITUATIES		
Kwetsbare objecten PR hoger dan 10^{-5} /jaar	PR 10^{-5} tot 10^{-6} /jaar	PR lager dan 10^{-6} /jaar
Niet toegestaan	Niet toegestaan	Toegestaan
Beperkt kwetsbare objecten PR hoger dan 10^{-5} /jaar	PR 10^{-5} tot 10^{-6} /jaar	PR lager dan 10^{-6} /jaar
In beginsel niet toegestaan	Toegestaan mits....	Toegestaan

Tabel 3.1a en 3.1b geven aan dat de acceptatiegrenzen afhankelijk zijn van het feit of de omliggende objecten worden gekwalificeerd als kwetsbaar of beperkt kwetsbaar. In tabel 3.2 is een overzicht gegeven van soorten objecten waarvan de kwetsbaarheid is vastgelegd.

Tabel 3.2 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen Ziekenhuizen, verpleeghuizen Bejaardenhuizen Scholen Kantoren/hotels met bvo > 1.500 m ² Winkelcomplexen, winkels > 2.000 m ² Kampeer/recreatie > 50 personen	Verspreidliggende woningen Dienst-/bedrijfswoningen Objecten met infrastructurele waarde Sporthal/zwembad Kantoren/hotels <1.500 m ² bvo Overige winkels Sportterreinen

In het Bevi is vermeld dat bij *bestaande situaties* voor kwetsbare objecten er feitelijk grenswaarden zijn die niet mogen worden overschreden en dat er voor beperkt kwetsbare objecten richtwaarden zijn. Indien er een overschrijding van de grenswaarde wordt geconstateerd, worden er risicoreducerende maatregelen verlangd voor een vastgelegde datum. Bij overschrijding van de richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten is er geen datum aan de vervolgacties gekoppeld.

Voor *nieuwe situaties* geldt bij overschrijding geen toestemming voor nieuwbouw.

Voor LPG-tankstations is het niet toegestaan de ligging van de 10^{-5} - en 10^{-6} -contouren per situatie te berekenen. Deze berekeningen zijn reeds uitgevoerd en in afstanden uitgedrukt. Deze gegevens zijn in de Revi opgenomen.

Voor LPG-tankstations zijn de toetsingscriteria afhankelijk gesteld van de doorzet aan LPG. Dit omdat de overslag van LPG vanuit de tankauto naar het opslagreservoir op het tankstation risicobepalend is. De Revi maakt onderscheid tussen een doorzet kleiner dan 1.000 m³/jaar, een doorzet tussen 1.000 en 1.500 m³/jaar en een doorzet groter dan 1.500 m³/jaar. Voor een doorzet groter dan 1.500 m³/jaar dient er een QRA te worden uitgevoerd, voor de beide andere doorzetcategorieën gelden de afstanden als aangegeven in tabel 3.3.

Tabel 3.3 Afstanden in meters tot kwetsbare objecten, waarbij wordt voldaan aan de grenswaarde 10^{-5} en 10^{-6} per jaar voor LPG-tankstations

LPG-tankstation	Doorzet (m ³ /jaar)	Afstand (m) vanaf vulpunt	Afstand (m) vanaf ondergronds reservoir	Afstand (m) vanaf afleverzuil
PR = 10^{-5}	< 1.500	25	15	0
PR = 10^{-6}	< 1.000	45	25	15
PR = 10^{-6}	1.000 – 1.500	110	25	15

In de toelichtende tekst van de Revi is vermeld dat voor tankstations uitgegaan moet worden van een doorzet van 1.500 m³/jaar, tenzij in de milieuvergunning is vastgelegd dat de doorzet minder is dan 1.000 m³/jaar.

De afstanden (tabel 3.3) gelden ook voor beperkt kwetsbare objecten. Dan is echter geen sprake van een grenswaarde, maar van een richtwaarde.

Wijziging Revi

Op 3 april 2007 is de Regeling tot wijziging van de Revi gepubliceerd. De Regeling is op 1 juli 2007 in werking getreden. Voor bestaande situaties is een afstandentabel toegevoegd als reactie op een convenant met de LPG-branche. In dit convenant zijn technische maatregelen afgesproken waardoor het losproces van LPG veiliger wordt, hetgeen resulteert in een verkleining van de veiligheidsafstanden. De afstanden gelden alleen voor bestaande situaties.

Tabel 3.4 Afstanden in meters tot kwetsbare objecten, waarbij wordt voldaan aan de grenswaarde 10^{-6} per jaar voor LPG-tankstations volgens de nieuwe Revi

LPG-tankstation	Doorzet (m ³ /jaar)	Afstand (m) vanaf vulpunt	Afstand (m) vanaf ondergronds reservoir	Afstand (m) vanaf afleverzuil
PR = 10^{-6}	1.000 - 1.500	40	25	15
PR = 10^{-6}	500 - 1.000	35	25	15
PR = 10^{-6}	< 500	25	25	15

De gewijzigde risicoafstanden in tabel 3.4 uit de Revi zijn tot 2010 alleen van toepassing op bestaande situaties. Voor nieuwe situaties verandert op 1 juli 2007 niets. Hiervoor gelden de vigerende risicoafstanden zoals weergegeven in tabel 3.3. Onder nieuwe situaties wordt verstaan:

- de verlening van een Wm-vergunning voor een LPG-tankstation;
- en situaties waarin nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen zijn voorzien.

In deze situatie is sprake van een nieuwe situatie (nieuwe ruimtelijke ontwikkeling: opnieuw vaststellen van bestemmingsplan) en zijn de 'oude' afstanden uit tabel 3.3 van toepassing (tot 1-1-2010). Na 1-1-2010 is tabel 3.4 van toepassing.

3.2 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 slachtoffers.

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 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.

Tabel 3.5 geeft de grootte van het invloedsgebied weer. Voor LPG-tankstations is de grootte van het invloedsgebied niet afhankelijk van de doorzet.

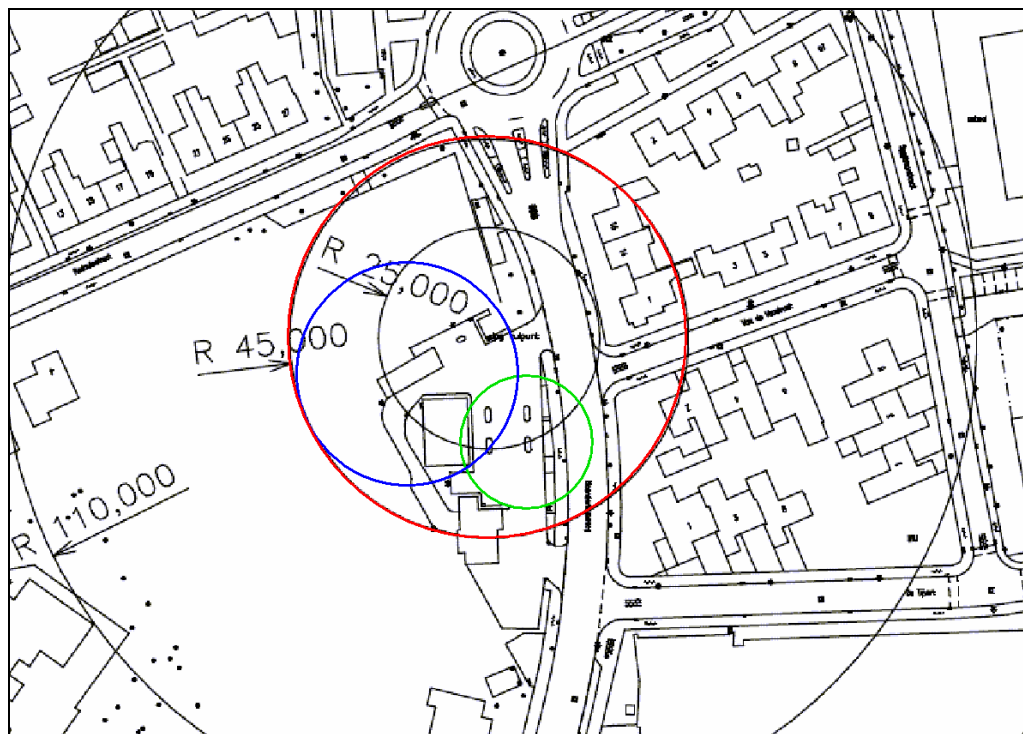
Tabel 3.5 Grens invloedsgebied voor groepsrisicoberekeningen voor LPG-tankstations

Type inrichting	Afstand tot grens invloedsgebied
LPG-tankstation (< 1.500 m ³ /jaar)	150 meter

4 Toetsing aan het Bevi

4.1 Plaatsgebonden risico

In hoofdstuk 3 is aangegeven dat het plaatsgebonden risiconiveau van 10^{-6} /jaar afhankelijk is van de doorzet aan LPG op het tankstation. Voor een LPG-tankstation met een doorzet kleiner dan $1.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$ moet voor nieuwe situaties (= nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen) afstanden van 45, 25 en 15 meter worden gehanteerd gemeten van respectievelijk het vulpunt, de opslagtank en de afleverzuil. Deze afstand mag formeel alleen worden toegepast als in de milieuvergunning van het tankstation is vastgelegd, dat de doorzet begrensd is tot $1.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$. In dit geval is formeel gezien de begrenzing tot 1.000 m^3 (nog) niet vastgelegd. Op uitdrukkelijk verzoek van de opdrachtgever is (vooruitlopend op een mogelijke aanpassingsprocedure) al wel vast gerekend met de begrenzing tot 1.000 m^3 . De Revi 2004 kent de categorie tot 500 m^3 doorzet per jaar niet, vandaar dat de Revi 2004-berekeningen plaats vinden met een doorzet begrenzing tot 1.000 m^3 per jaar.



Figuur 4.1 PR 10^{-6} /jr-contouren (groen: 15 meter, blauw: 25 meter, rood: 45 meter)
situatie volgens Revi 2004 geldig tot 1 januari 2010

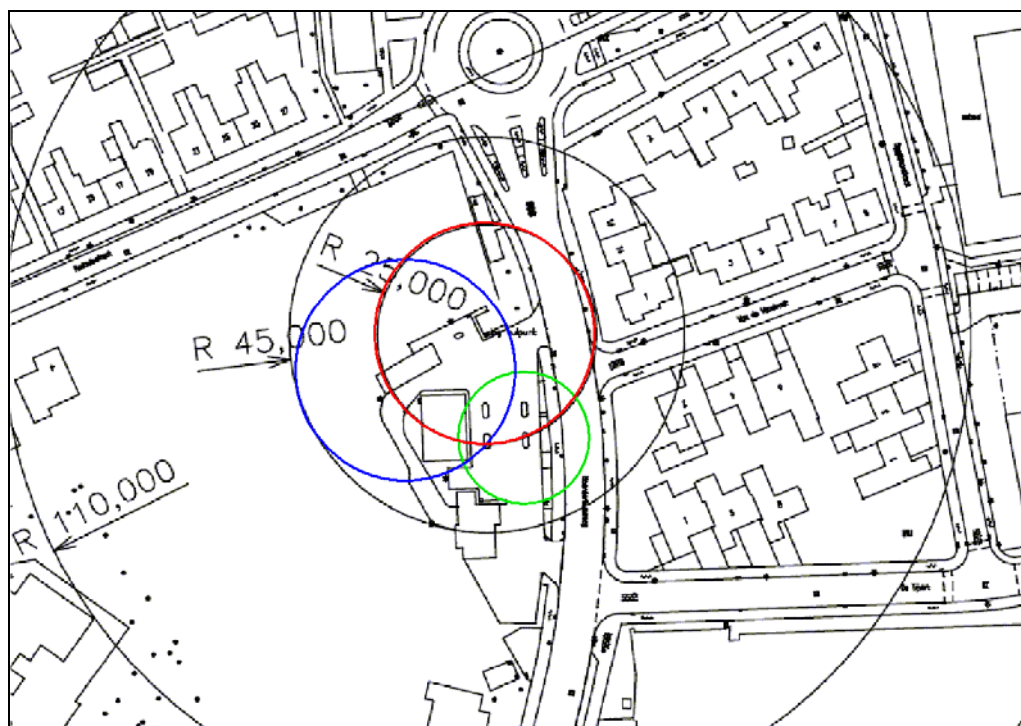
Binnen de plaatsgebondenrisicocontouren (zie bovenstaande figuur) vallen geheel of gedeeltelijk een viertal woningen:

- Baanderherenweg 14 en 16;
- Van der Venstraat 1 en 2.

Deze woningen vallen binnen de 10^{-6} /jr-plaatsgebondenrisicocontour van het vulpunt. De 10^{-6} /jr-plaatsgebondenrisicocontouren van de ondergrondse tank en het afgiftepunt omvatten geen objecten.

De genoemde objecten kunnen worden gekenschetst als kwetsbaar. Het is volgens het Bevi niet toegestaan dat kwetsbare objecten binnen of gedeeltelijk binnen een 10^{-6} /jr-plaatsgebondenrisicocontour zijn gelegen. De conclusie is dat niet is voldaan is aan de vereisten met betrekking tot het plaatsgebonden risico zoals vermeld in het Bevi.

Opgemerkt wordt dat per 1 januari 2010 volgens de Revi 2007 gerekend mag worden met kleinere PR-contouren omdat dan het effect van een verbeterde hittewerende coating op de LPG-tankwagen mag worden meegenomen in de berekening. De contouren worden dan kleiner. In onderstaande figuur is deze kleinere 25-metercontour ingetekend. Deze 25-metercontour komt in de plaats van de 45-metercontour. De andere contouren (25 en 15 meter blijven hetzelfde). Nu vallen de woningen niet langer binnen de 10^{-6} /jr-plaatsgebondenrisicocontour. Nu is wel voldaan aan de Revi 2007.



Figuur 4.2 PR 10^{-6} /jr-contouren (lijn: groen: 15 meter, blauw: 25 meter, rood: 25 meter) situatie volgens Revi 2007 geldig op en na 1 januari 2010

4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico behorende bij het LPG-tankstation is berekend voor een doorzet van 1.000 m^3 . Hoewel is aangekondigd dat er in de milieuvergunning een limitering gaat plaatsvinden van niet meer dan 500 m^3 kent de Revi 2004 deze categorie niet: deze categorie (niet meer dan 500 m^3) is pas geïntroduceerd met de Revi 2007 en heeft betrekking op berekeningen na 1 januari 2010 (of zoveel later als de risicoreducerende maatregelen volledig zijn doorgevoerd). De wijze waarop het groepsrisico berekend is, is uitgelegd in de bijlage van dit rapport.

In essentie komt het 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. In de bijlage is aangegeven hoe de scenario's omgevingsbrand en aanrijding tijdens het lossen van LPG beschouwd moeten worden. Deze scenario's worden qua frequentie bepaald door de feitelijke omgeving (zie bijlage).

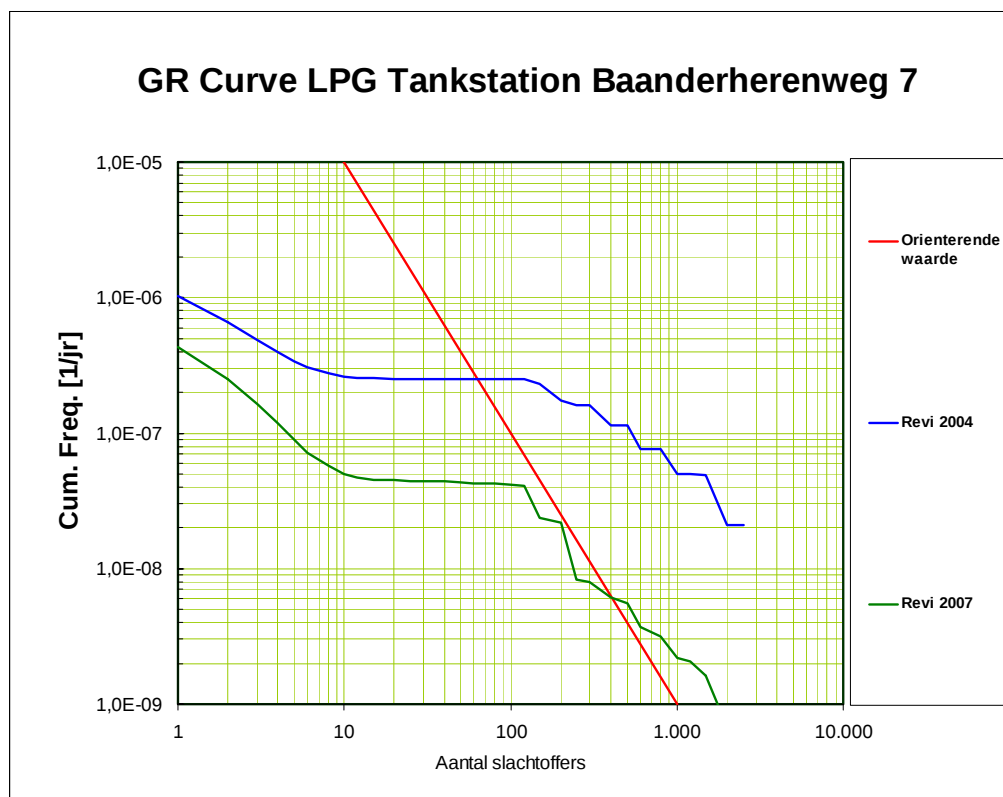
Op basis van aangeleverde informatie over de locatie is vastgesteld dat voor dit tankstation de aanrijdingcategorie 1 van toepassing is (geïsoleerde opstelplaats waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aanneemelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid). In bijlage 2 is aan de hand van de stations kenmerken een opsomming gegeven van de resulterende scenariokansen.

De aanwezigheidsgegevens zoals deze in hoofdstuk 2 zijn vermeld zijn in SAFETI-NL ingevoerd. Gebruikt is een PSU-file afkomstig van het RIVM (voorbeeld LPG-tankstations 27-9-2007.PSU).

Er is geen gebruik gemaakt van venstertijden in de beleving van het LPG-tankstation. Wanneer er geen venstertijden van toepassing zijn betekent dit dat bevoorrading op elk willekeurig moment van de dag plaats kan vinden.

Er zijn een tweetal berekeningen gemaakt:

1. Huidige bevolking en scenariokansen volgens Revi 2004 (geen hittewerende coating), doorzet begrenst tot $1.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$;
2. Huidige bevolking en scenariokansen volgens Revi 2007 (wel hittewerende coating: de BLEVE-kansen zijn nu een factor 20 lager), doorzet begrenst tot $500 \text{ m}^3/\text{jaar}$.



Figuur 4.3 Berekend groepsrisico volgens Revi 2004 (blauwe lijn) en Revi 2007 (groene lijn)

Uit bovenstaande figuren blijkt het volgende:

- Beide GR-curven overschrijden de oriëntatiewaarde. De overschrijding van de GR-curve berekend volgens de Revi 2004 is groot, de overschrijding van de GR-curve berekend volgens de Revi 2007 is geringer.

In beide groepsrisicoberekeningen is gebruikgemaakt van dezelfde bevolkingsverdeling.

Met betrekking tot de acceptatie van het groepsrisico geldt in dit geval een verantwoordingsplicht. Bij de invulling van deze verantwoordingsplicht moet men tenminste aandacht besteden aan de zelfredzaamheid van aanwezigen in de omgeving en de bereikbaarheid van de locatie in geval van een calamiteit op het tankstation.

5 Conclusie

De toetsing aan het Besluit externe veiligheid inrichtingen van het LPG-tankstation heeft geleid tot de volgende conclusies:

Plaatsgebonden risico

Er wordt niet voldaan aan de normstelling voor het plaatsgebonden risico: binnen de 10^{-6} /jr-plaatsgebondenrisicocontour liggen kwetsbare objecten (vier woningen). Indien wordt uitgegaan van de Revi 2007 (van kracht 1 januari 2010 voor ruimtelijke besluiten of reeds nu in saneringsgevallen: gaat uit van verbeterde hittewerende coating op de LPG-tankwagen) liggen de genoemde kwetsbare objecten niet langer binnen de genoemde plaatsgebondenrisicocontouren. Dit betekent dat de saneringssituatie na de streefdatum van 1 januari 2010 vanzelf is opgelost.

Groepsrisico

Het groepsrisico berekend volgens Revi 2004 overschrijdt de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico berekend volgens Revi 2007 overschrijdt ook de oriëntatiewaarde, alleen is de overschrijding aanmerkelijk geringer dan in de berekening volgens Revi 2004. De verantwoordingsplicht is van toepassing.

Bijlage 1 : Rekenmethodiek QRA voor LPG-tankstation

Inleiding

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 PGS 3 'Richtlijn voor kwantitatieve risicoanalyses'. 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 PGS 3 als basis, heeft het RIVM vastgelegd in het document "Specifieke risicoberekeningen Bevi", versie 2.1 (19.10.2007). De groepsrisicoberekeningen in dit onderzoek zijn hierop gebaseerd. De gehanteerde scenario's en frequenties worden toegelicht in de volgende paragrafen.

Scenario's LPG-tankstation

De scenario's die gelden voor een LPG-tankstation met een doorzet van 1.000 m³/jaar en een totale lostijd van 35 uur zijn samengevat in onderstaande tabellen. Genoemde afstanden in de kolom scenario in onderstaande tabel zijn standaardafstanden: in het gebruikte rekenmodel kunnen andere afstanden zijn gebruikt (wat leidt tot andere frequenties). Zie hiervoor bijlage 2 en 3.

Nr.	Scenario	Basisfrequentie (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 /m
O.5	vloeistofleiding - lek (10 m)	1,5.10 ⁻⁶ /m
O.6	afleverleiding - breuk (75 m)	5,00.10 ⁻⁷ /m
O.7	afleverleiding - lek (75 m)	1,5.10 ⁻⁶ /m
<i>Tankauto</i>		
T.1	instantaan falen (vulgraad 100%)	5,0.10 ⁻⁷
T.2	grootste aansluiting (vulgraad 100%)	5,0.10 ⁻⁷
<i>BLEVE-scenario's tankauto</i>		
B.1	BLEVE tankauto (brand tijdens verlading) vulgraad 100%	5,8.10 ⁻¹⁰ /uur
B.2	BLEVE tankauto omgevingsbrand vulgraad 100%	1,0.10 ⁻⁶
B.3	BLEVE tankauto omgevingsbrand vulgraad 67%	1,0.10 ⁻⁶
B.4	BLEVE tankauto omgevingsbrand vulgraad 33%	1,0.10 ⁻⁶

Nr.	Scenario	Basisfrequentie (1/jr)
<i>BLEVE-scenario's tankauto ten gevolge externe beschadiging</i>		
B.5	BLEVE tankauto vulgraad 100%	$2,50 \cdot 10^{-9}$
B.6	BLEVE tankauto vulgraad 67%	$2,50 \cdot 10^{-9}$
B.7	BLEVE tankauto vulgraad 33%	$2,50 \cdot 10^{-9}$
<i>Overslag</i>		
L.1	slangbreuk d.s.b. sluit	$4,0 \cdot 10^{-6}$
L.2	slangbreuk d.s.b. sluit niet	$4,0 \cdot 10^{-6}$
L.3	slanglekkage	$4,0 \cdot 10^{-5}$
<i>Pomp</i>		
P.1	breuk pomp d.s.b. sluit	$1,00 \cdot 10^{-4}$
P.2	breuk pomp d.s.b. sluit niet	$1,00 \cdot 10^{-4}$
P.3	lekkage pomp	$4,40 \cdot 10^{-3}$

d.s.b. = Doorstroombegrenzer

Om tot de in SAFETI-NL te gebruiken scenariofrequenties te komen dient nog met diverse factoren te worden vermenigvuldigd.

N.B.: De scenario's aanrijding en brand leiden beiden tot een BLEVE van de tankauto.
Elders in deze tekst is de te hanteren frequentie voor beide aangegeven.

Berekening aanwezigheidsfractie

Een verlading van LPG duurt gemiddeld 0,5 uur. Bij een doorzet van 1.000 m³ per jaar vinden er 70 verladingen plaats. Op basis hiervan is het aantal losuren en de aanwezigheidsfractie:

Doorzet (m ³ /jaar)	Losuren/jaar	Aanwezigheidsfractie
1.000	35	0,0040

BLEVE LPG-tankauto tengevolge 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 onderstaande toetsingsafstanden.

Object	Toetsingsafstand (m)
LPG-afleverzuil	17,5
Benzinevulpunt	5
Opstelplaats benzinetankauto	25

Object	Toetsingsafstand (m)
<u>Gebouw zonder brandbescherming</u>	
hoogte < 5 m	10
5 m < hoogte < 10 m	15
hoogte > 10 m	20
<u>Gebouw met brandwerende voorzieningen (en maximaal 50% gevelopeningen)</u>	
hoogte < 5 m	5
5 m < hoogte < 10 m	10
hoogte > 10 m	15

In de huidige configuratie van het tankstation wordt niet aan alle toetsingsafstanden voor de opstelplaats van de benzinetankauto en de afstand tot gebouwen voldaan. Er resteert een kans $6,0 \cdot 10^{-7}$ /jaar (brandcategorie 4).

Afstand van vulpunt tot object is GROTER dan de toetsingsafstand voor dat object ?				Brandcategorie en -frequentie
LPG-aflerverzuil	Benzine-aflerverzuil	Opstelplaats benzinetankauto	Gebouwen	
Ja of Nee	Nee	Ja of Nee	Nee	1 $2,0 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$
Ja of Nee	Ja	Nee	Nee	
Nee	Ja	Ja	Nee	
Nee	Nee	Nee	Ja	2 $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$
Nee	Ja	Nee	Ja	
Ja	Ja	Ja	Nee	
Nee	Nee	Ja	Ja	3 $8,0 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$
Ja	Nee	Nee	Ja	
Nee	Ja	Ja	Ja	4 $6,0 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$
Ja	Ja	Nee	Ja	
Ja	Nee	Ja	Ja	5 $4,0 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$
Ja	Ja	Ja	Ja	
Ja	Ja	Ja	Ja	6 $2,0 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$

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 1 in onderstaande tabel:

BLEVE LPG-tankauto tengevolge van externe beschadiging

De BLEVE-kans voor langdurige lekkage is $5,8 \cdot 10^{-8}$ per jaar voor 100 verladingsen. Voor de aanrijding worden drie mogelijkheden beschouwd. De frequenties hebben betrekking op 100 verladingsen per jaar.

Typering opstelplaats tankauto	Aanrijdings-categorie	Frequentie (1/jaar)
Gesoleerde 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, maar waar de toegestane snelheid kleiner is dan 70 km/uur	2	$4,8 \cdot 10^{-8}$
Alle overige situaties	3	$2,3 \cdot 10^{-7}$

Als aanrijdingcategorie geldt voor dit tankstation categorie 1.

Voor de berekening van deze frequentie is rekening gehouden met de vulgraad van de tankauto. De uiteindelijke BLEVE-frequentie door externe beschadiging is bijlage 2 te vinden.

Bijlage 2 : Invoerblad LPG-tankstation kenmerken en berekende scenariokansen

INVOERBLAD

- 1 Scenario aanduiding
- 2 Naam tankstation
- 3 Adres tankstation
- 4 Vergunde doorzet LPG per jaar in m³
- 5 Berekende verladersfactor
- 6 Duur van een verlading
- 7 Afstand tussen opslagvat en LPG vulpunt
- 8 Afstand tussen opslagvat en LPG afleverpunt
- 9 Inhoud opslagvat
- 10 Inhoud tankauto
- 11 Afstand LPG afleverzuil - LPG vulpunt is kleiner dan 17,5 meter
- 12 Afstand Benzine afleverzuil - LPG vulpunt is kleiner dan 5 meter
- 13 Afstand benzine tankauto - LPG vulpunt is kleiner dan 25 meter
- 14 Wat is de gebouw hoogte
- 15 Is het een gebouw zonder brandbescherming (30 minuten brandwerend) of met brandwerende voorzieningen (en maximaal 50% gevelopeningen)
- 16 Is de afstand tussen LPG vulpunt en gebouw kleiner dan 10 m
- 17 Geselecteerde frequentie brand nabij een LPG tankauto (100 verladingen)
- 18 Frequentie langdurige brand als gevolg van lekkage tijdens verlading
- 20 Kies de uitspraak die hier van toepassing is
- 21 Berekende aanrijdingskans
- 22 Verlaagde BLEVE kansen als gevolg van verbeterde coating gebruiken ?
- 23 Verlaagde kansen als gevolg van verbeterde vulslang gebruiken ?
- 24 Coördinaten van het opslagvat X,Y
- 25 Coördinaten van het vulpunt X,Y
- 26 Coördinaten van de Safeti.NL ondergrond

Bestaande situatie

BP Oil
Baanderherenweg 7 te Boxtel
1.000

0,70	
0,50	uur (standaard 0,5 uur)
24	meter (standaard 10 meter)
44	meter (standaard 75 meter)
20	m ³ (standaard is 20 m ³)
51,76	m ³ (standaard is 51,76 m ³)
	9.200
	26.700

Afleverzuil
☒ Afstand groter dan 17,5 meter
☐ Afstand kleiner dan 17,5 meter

Benzine afleverplaats
☒ Afstand groter dan 5 meter
☐ Afstand kleiner dan 5 meter

Benzine tankauto
☐ Afstand groter dan 25 meter
☒ Afstand kleiner dan 25 meter

Gebouw hoogte
☒ Gebouwhoogte tot 5 meter
☐ Gebouwhoogte tussen 5 en 10 meter
☐ Gebouwhoogte meer dan 10 meter

Brandbescherming van het gebouw
☒ Geen brandbescherming of meer dan 50% gevelopeningen
☐ Wel brandbescherming en maximaal 50% gevelopeningen

Afstand tussen gebouw en LPG vulpunt
☒ Afstand is groter
☐ Afstand is kleiner

Opstelplaats tankauto
☒ Geïsoleerde opstelplaats, aanrijding van optzij tegen leiding kast is niet aannemelijk
☐ Opstelplaats op een (wegrij)strook, toegestane snelheid 70 km/h of minder
☐ Overige situaties

Verlaagde BLEVE kansen
☒ Verlaagde frequenties niet gebruiken
☐ Verlaagde frequenties wel gebruiken

Verlaagde vulslang kansen
☐ Verlaagde frequenties niet gebruiken
☒ Verlaagde frequenties wel gebruiken

Frequenties en andere grootheden tbv Safeti-NL berekening

LPG station: BP Oil

Bestaande situatie

Scenario's	Ondergronds voorraadvat	basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingore fireball risks	Mass [kg]
O.1	Opslagvat-Instantaan falen	5,00E-07	5,00E-07			0	0	Yes 9.200
O.2	Opslagvat -10 minuten	5,00E-07	5,00E-07			0	0	Yes 9.200
O.3	Opslagvat - 10 mm gat	1,00E-05	1,00E-05			0	0	Yes 9.200
O.4	Vloeistofleiding (vulleiding) Breuk	5,00E-07 /m	1,20E-05	24 m		0	0	No 9.200
O.5	Vloeistofleiding (vulleiding) Lek	1,50E-06 /m	3,60E-05	24 m		0	0	No 9.200
O.6	Afleverleiding-Breuk	5,00E-07 /m	2,20E-05	44 m		0	0	No 9.200
O.7	Afleverleiding-Lek	1,50E-06 /m	6,60E-05	44 m		0	0	No 9.200

Scenario's	Intrinsiek falen tankauto	basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingore fireball risks	Mass [kg]
T.1	Tankauto-Instantaan falen, vulgraag 100% (incl warme bleve)	5,00E-07	2,0E-09			0	0	No 26.700
T.2	Grootste aansluiting vulgraad 100% Incl. warme bleve)	5,00E-07	2,0E-09			0	0	No 26.700

BLEVE scenario's	tankauto	basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingore fireball risks	Mass [kg]
B.1	Bleve Tankauto (brand tijdens verlading) vulgraad 100%	5,80E-10 /uur	2,03E-08	-		0	0	No 26.700
B.2	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 100%	6,00E-07	2,63E-08	-		0	0	No 26.700
B.3	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 67%	6,00E-07	6,38E-08	-		0	0	No 17.889
B.4	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 33%	6,00E-07	1,01E-07	-		0	0	No 8.811

Scenario's	tankauto ten gevolge van externe beschadiging	Basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingore fireball risks	Mass [kg]
B.5	Bleve tankauto - vulgraad 100%	2,50E-09	5,78E-10			0	0	No 26.700
B.6	Bleve tankauto - vulgraad 67%	2,50E-09	5,78E-10			0	0	No 17.889
B.7	Bleve tankauto - vulgraad 33%	2,50E-09	5,78E-10			0	0	No 8.811

Scenario's	falen pomp (pomp op tankwagen)	Basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingore fireball risks	Mass [kg]
P.1	Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	1,00E-04 /jaar	3,75E-07		-	0	0	No 104
P.2	Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	1,00E-04 /jaar	2,40E-08		-	0	0	No 26.700
P.3	Lek pomp	4,40E-03 /jaar	1,76E-05		-	0	0	No 26.700

Scenario's	falen losslang (losslang van tankwagen)	Basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingore fireball risks	Mass [kg]
L.1	Breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit	4,00E-06	1,23E-05	Verlaagd!	-	0	0	No 65
L.2	Breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit niet	4,00E-06	1,68E-06	Verlaagd!	-	0	0	No 26.700
L.3	Lek losslang	4,00E-05	1,40E-03		-	0	0	No 26.700

INVOERBLAD

- 1 Scenario aanduiding
- 2 Naam tankstation
- 3 Adres tankstation
- 4 Vergunde doorzet LPG per jaar in m3
- 5 Berekende verladersfactor
- 6 Duur van een verlading
- 7 Afstand tussen opslagvat en LPG vulpunt
- 8 Afstand tussen opslagvat en LPG afleverpunt
- 9 Inhoud opslagvat
- 10 Inhoud tankauto
- 11 Afstand LPG afleverzuil - LPG vulpunt is kleiner dan 17,5 meter
- 12 Afstand Benzine afleverzuil - LPG vulpunt is kleiner dan 5 meter
- 13 Afstand benzine tankauto - LPG vulpunt is kleiner dan 25 meter
- 14 Wat is de gebouw hoogte
- 15 Is het een gebouw zonder brandbescherming (30 minuten brandwerend) of met brandwerende voorzieningen (en maximaal 50% gevelopeningen)
- 16 Is de afstand tussen LPG vulpunt en gebouw kleiner dan 10 m
- 17 Geselecteerde frequentie brand nabij een LPG tankauto (100 verladingen)
- 18 Frequentie langdurige brand als gevolg van lekkage tijdens verlading
- 20 Kies de uitspraak die hier van toepassing is
- 21 Berekende aanrijdingskans
- 22 Verlaagde BLEVE kansen als gevolg van verbeterde coating gebruiken ?
- 23 Verlaagde kansen als gevolg van verbeterde vulslang gebruiken ?
- 24 Coördinaten van het opslagvat X,Y
- 25 Coördinaten van het vulpunt X,Y
- 26 Coördinaten van de Safeti.NL ondergrond

Bestaande situatie

BP Oil
Baanderherenweg 7 te Boxtel
500

0,35		
0,50	uur (standaard 0,5 uur)	
24	meter (standaard 10 meter)	
44	meter (standaard 75 meter)	
20	m3 (standaard is 20 m3)	9.200
51,76	m3 (standaard is 51,76 m3)	26.700

Afleverzuil
☒ Afstand groter dan 17,5 meter
☐ Afstand kleiner dan 17,5 meter

Benzine afleverplaats
☒ Afstand groter dan 5 meter
☐ Afstand kleiner dan 5 meter

Benzine tankauto
☐ Afstand groter dan 25 meter
☒ Afstand kleiner dan 25 meter

Gebouw hoogte
☒ Gebouwhoogte tot 5 meter
☐ Gebouwhoogte tussen 5 en 10 meter
☐ Gebouwhoogte meer dan 10 meter

Brandbescherming van het gebouw
☒ Geen brandbescherming of meer dan 50% gevelopeningen
☐ Wel brandbescherming en maximaal 50% gevelopeningen

Afstand tussen gebouw en LPG vulpunt
☒ Afstand is groter
☐ Afstand is kleiner

Opstelplaats tankauto
☒ Geïsoleerde opstelplaats, aanrijding van optzij tegen leiding kast is niet aannemelijk
☐ Opstelplaats op een (wegrij)strook, toegestane snelheid 70 km/h of minder
☐ Overige situaties

Verlaagde Bleve kansen
☐ Verlaagde frequenties niet gebruiken
☒ Verlaagde frequenties wel gebruiken

Verlaagde vulslang kansen
☐ Verlaagde frequenties niet gebruiken
☒ Verlaagde frequenties wel gebruiken

Frequenties en andere grootheden tbv Safeti-NL berekening

LPG station: BP Oil

Bestaande situatie

Scenario's	Ondergronds voorraadvat	basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingore fireball risks	Mass [kg]
O.1	Opslagvat-Instantaan falen	5,00E-07	5,00E-07			0	0	Yes 9.200
O.2	Opslagvat -10 minuten	5,00E-07	5,00E-07			0	0	Yes 9.200
O.3	Opslagvat - 10 mm gat	1,00E-05	1,00E-05			0	0	Yes 9.200
O.4	Vloeistofleiding (vulleiding) Breuk	5,00E-07 /m	1,20E-05	24 m		0	0	No 9.200
O.5	Vloeistofleiding (vulleiding) Lek	1,50E-06 /m	3,60E-05	24 m		0	0	No 9.200
O.6	Afleverleiding-Breuk	5,00E-07 /m	2,20E-05	44 m		0	0	No 9.200
O.7	Afleverleiding-Lek	1,50E-06 /m	6,60E-05	44 m		0	0	No 9.200

Scenario's	Intrinsiek falen tankauto	basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingore fireball risks	Mass [kg]
T.1	Tankauto-Instantaan falen, vulgraag 100% (incl warme bleve)	5,00E-07	1,0E-09			0	0	No 26.700
T.2	Grootste aansluiting vulgraad 100% Incl. warme bleve)	5,00E-07	1,0E-09			0	0	No 26.700

BLEVE scenario's	tankauto	basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingore fireball risks	Mass [kg]
B.1	Bleve Tankauto (brand tijdens verlading) vulgraad 100%	5,80E-10 /uur	5,08E-10	Verlaagd!		0	0	No 26.700
B.2	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 100%	6,00E-07	6,58E-10	Verlaagd!		0	0	No 26.700
B.3	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 67%	6,00E-07	1,59E-09	Verlaagd!		0	0	No 17.889
B.4	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 33%	6,00E-07	2,53E-09	Verlaagd!		0	0	No 8.811

Scenario's	tankauto ten gevolge van externe beschadiging	Basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingore fireball risks	Mass [kg]
B.5	Bleve tankauto - vulgraad 100%	2,50E-09	2,89E-10			0	0	No 26.700
B.6	Bleve tankauto - vulgraad 67%	2,50E-09	2,89E-10			0	0	No 17.889
B.7	Bleve tankauto - vulgraad 33%	2,50E-09	2,89E-10			0	0	No 8.811

Scenario's	falen pomp (pomp op tankwagen)	Basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingore fireball risks	Mass [kg]
P.1	Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	1,00E-04 /jaar	1,88E-07		-	0	0	No 104
P.2	Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	1,00E-04 /jaar	1,20E-08		-	0	0	No 26.700
P.3	Lek pomp	4,40E-03 /jaar	8,78E-06		-	0	0	No 26.700

Scenario's	falen losslang (losslang van tankwagen)	Basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingore fireball risks	Mass [kg]
L.1	Breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit	4,00E-06	6,16E-06	Verlaagd!	-	0	0	No 65
L.2	Breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit niet	4,00E-06	8,40E-07	Verlaagd!	-	0	0	No 26.700
L.3	Lek losslang	4,00E-05	7,00E-04		-	0	0	No 26.700

Bijlage 3 : Plattegrond LPG-tankstation

