

Kwantitatieve risicoanalyse

LPG-tankstation Shell Blerick te Venlo

projectnr. 120067 - 245692
revisie 00
26 januari 2012

auteur(s)

Save

Opdrachtgever

Gemeente Venlo
Postbus 3434
5902 RK Venlo

datum vrijgave
26 januari 2012

beschrijving revisie 00

goedkeuring
JJA

vrijgave
NvR

Colofon



Datum van uitgave:

24 januari 2012

Contactadres:

Zutphensweg 31D
7418 AH Deventer
Postbus 321
7400 AH Deventer

Copyright © 2012

Ingenieursbureau Oranjewoud

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd 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
3	
Risicoanalyse	5
3.1	
Tankstation	5
3.2	
Bevolking	6
<i>3.2.1</i>	
<i>Bevolking volgens bestemmingsplannen</i>	<i>8</i>
4	
Toetsing aan het Bevi	10
4.1	
Plaatsgebonden risico	10
4.2	
Toetsing plaatsgebonden risico	11
4.3	
Groepsrisico	11
4.4	
Toetsing Groepsrisico	12
5	
Conclusie	13
Referentielijst	14
Bijlage 1: Berekeningsmethodiek GR voor LPG-tankstations	15
Bijlage 2: Stationskenmerken en scenariofrequenties	19

1 Inleiding

De gemeente Venlo is voornemens een nieuw bestemmingsplan vast te stellen. Dit bestemmingsplan is voor een deel gelegen binnen het invloedsgebied van LPG-tankstation Shell Blerick aan de Eindhovenseweg 40 te Venlo.

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

Bovenstaande is aanleiding voor de gemeente Venlo om een QRA (kwantitatieve risico-analyse) uit te laten voeren waarin het groepsrisico en plaatsgebonden risico volgens huidige inzichten wordt berekend c.q. bepaald.

Het voorliggende rapport beschrijft de bevindingen. Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de relevante aspecten van het Bevi en de bijbehorende regeling, hoofdstuk 3 beschrijft de huidige situatie en de gewenste nieuwbouw. De toetsing aan het Bevi staat in hoofdstuk 4 en de conclusies zijn verwoord in hoofdstuk 5.

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.

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 hoogtkaart 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.

Tabel 2.1 Toetsingsafstanden in meters tot kwetsbare objecten voor bestaande situaties

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

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 Convenant LPG-autogas, 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 slachtoffers.

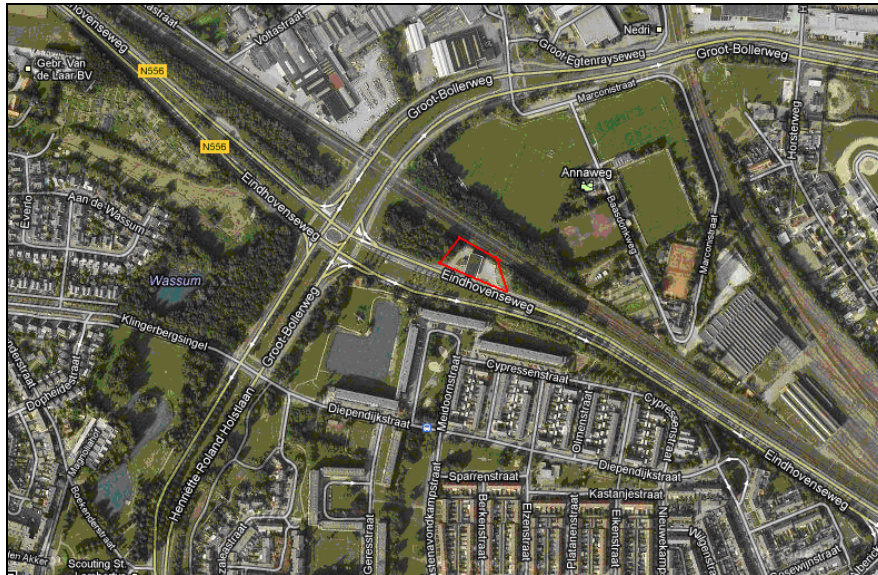
Het Bevi vermeldt, dat het GR moet worden getoetst aan de oriëntatiewaarde en dat door het bevoegd gezag een verantwoording ten aanzien van de acceptatie van het berekende GR moet worden opgesteld. Naarmate de afstand tot een LPG-tankstation toeneemt, neemt het overlijdensrisico af. In de Revi is aangegeven tot op welke afstand (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 groepsrisico-berekeningen 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.

3 Risicoanalyse

3.1 Tankstation

Het LPG-tankstation Shell Blerick is gevestigd aan de Eindhovenseweg 40 te Venlo. In figuur 3.1 is de locatie van het LPG tankstation met rood weergegeven.



Figuur 3.1 Locatie LPG-tankstation

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



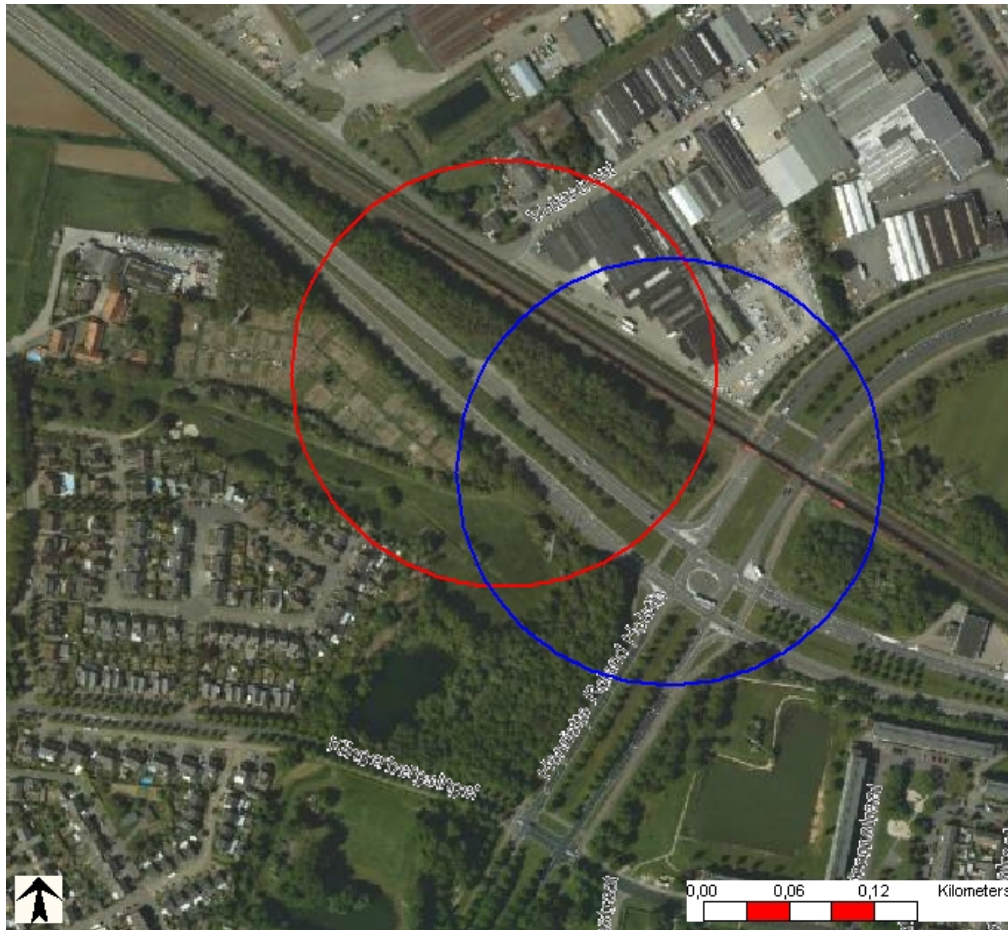
Figuur 3.2 Tankstation met vulpunt LPG (rood), bovengrondse LPG-tank (blauw), LPG-afgiftepunt (groen)

Voor het uitvoeren van de risicoberekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- In de milieuvergunning is de LPG-doorzet vastgelegd op 999 m³.
 - De opslag van LPG vindt plaats in een ondergrondse opslagtank met een inhoud van 40 m³.
 - De aflevering van LPG vindt plaats met een tankwagen met 51,76 m³ inhoud.
 - De LPG-tankauto die het LPG-tankstation bevoorraadt, lost langs de openbare weg. Dit betekent dat de opstelplaats wordt beoordeeld als opstelplaats op een weg(rij)strook, met toegestane snelheid van 70km/uur of minder.
 - De afstand van de LPG-afleverzuil is meer 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 meer dan 25 meter ten opzichte van het LPG-vulpunt.
- Het meest nabijgelegen gebouw ligt op meer dan 5 meter afstand van het LPG-vulpunt, namelijk 80 meter.

3.2 Bevolking

Het invloedsgebied, waarbinnen de aanwezigheid van personen moet worden bepaald, is in figuur 3.3 gegeven.



Figuur 3.3 Het invloedsgebied (blauw: invloedsgebied van de tank, rood: invloedsgebied van het 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 Verantwoordingsplicht Groepsrisico 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 is door Oranjewoud/Save de omgevingssituatie geïnventariseerd binnen een cirkel met een straal van 150 meter rond het vulpunt voor LPG en de ondergrondse tank.

Het door de gemeente Venlo nieuw vast te stellen bestemmingsplan Blerick betreft een actualisatie van een ouder bestemmingsplan. De gemeente is voornemens dit nieuwe bestemmingsplan conserverend vast te stellen. Bevolkingssituatie van de bestaande situatie is gelijk aan de bevolkingssituatie van de nieuwe situatie. Of anders gezegd: dit houdt in dat er ten opzichte van de bestaande bestemmingen de aanwezigheid van extra bevolking in het nieuwe bestemmingsplan niet aan de orde is. Om het groepsrisico te berekenen is dus slechts een bevolkingssituatie van toepassing.

Binnen dit invloedsgebied zijn de volgende bestemmingsplannen vigerend:

- Stadsdeel Blerick (voorontwerp 15 april 2011);
- Venlo Trade Port (ontwerp 16 november 2010).

3.2.1 *Bevolking volgens bestemmingsplannen*

Volgens de bestemmingsplan "Stadsdeel Blerick" en "Venlo Trade Port" zijn de volgende (relevante) bestemmingen aanwezig binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation:

- Agrarisch
- Wonen
- Bedrijventerrein

Agrarisch

De gronden binnen deze bestemming zijn bestemd voor agrarische bedrijven met een in hoofdzaak grondgebonden agrarische bedrijfsvoering. Er zijn geen woningen aanwezig.

Het perceel agrarisch dat binnen het invloedsgebied valt is 0,567 ha groot. Met het kengetal van 1 persoon per ha (100% dag en nacht), levert dit (afgerond) 1 persoon in de dag en 1 persoon in de nacht.

Wonen

De gronden binnen deze bestemming zijn onder meer bestemd voor het wonen, in de vorm van grondgebonden woningen, gestapelde woningen, boven- en benedenwoningen, aan huis gebonden beroepen en bedrijven, tuinen, erven en onbebouwde erven en waterhuishoudkundige voorzieningen, alsmede (ondergrondse) waterbergings- en infiltratievoorzieningen.

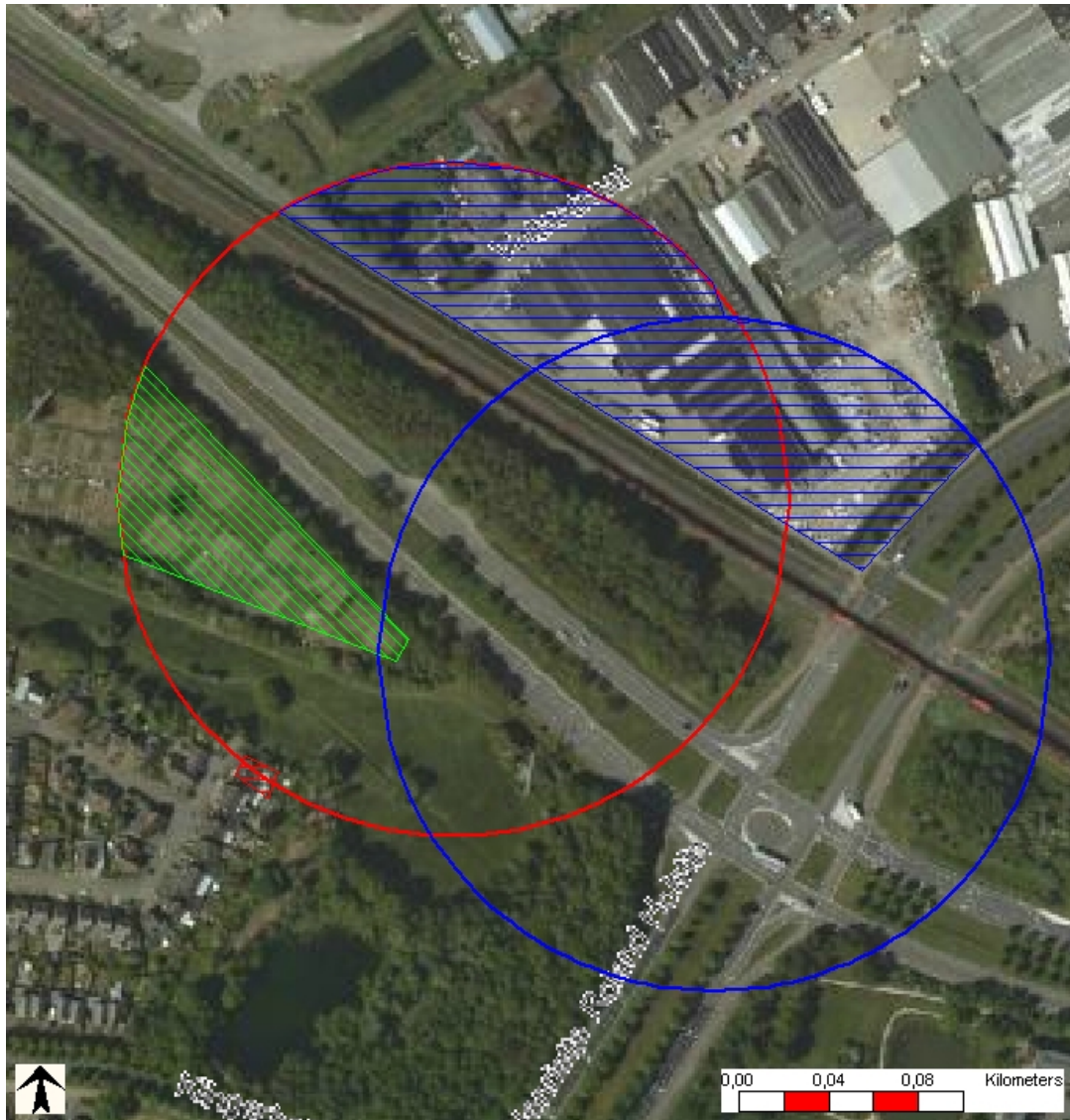
Hoofdgebouwen mogen uitsluitend worden gebouwd binnen het aangeduide bouwvlak. In de planregels zijn nadere bebouwingsregels opgenomen. Voor wat betreft de toegestane goot- en bouwhoogte en het toegestane bebouwingspercentage wordt verwezen naar de verbeelding.

Er valt 1 woning binnen het invloedsgebied, dit is Aan de Wassum 41. Met het kengetal 2,4 personen per woning (50% dag en 100% nacht), levert dit 1,2 personen in de dag en 2,4 personen in de nacht.

Bedrijventerrein

Het bedrijventerrein Venlo Trade Port dat binnen het invloedsgebied valt heeft een oppervlakte van: 2,03 ha. Met het kengetal 40 personen per ha (100% dag en 21% nacht) levert dit 81 personen in de dag en 17 personen in de nacht.

Het totaal maximaal aanwezige personen in het invloedsgebied is 84 in de dag en 21 in de nacht.



Figuur 3.4 Bevolkingsvlakken (blauw gestreept is Venlo Trade Port, rood gestreept is Aan de Wassum 41, groen gestreept is agrarisch)

4 Toetsing aan het Bevi

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. 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 Eindhoven. Voor de ruwheidslengte Z_0 standaard van 300 mm ongewijzigd gelaten.

4.1 Plaatsgebonden risico

In hoofdstuk 2 is aangegeven, dat het plaatsgebondenrisiconiveau van 10^{-6} /jaar afhankelijk is van de doorzet aan LPG op het tankstation. De volgende categoriale 10^{-6} /jaar-plaatsgebondenrisicocontouren zijn hier van toepassing (voor nieuwe situaties, volgens Revi 2004, niet berekend maar voorgeschreven volgens Revi 2004):

- 45 meter rondom het LPG-vulpunt;
- 25 meter rondom het bovengrondse deel van de ondergrondse LPG-tank;
- 15 meter rondom het afgifte punt van LPG.

Deze afstanden mogen formeel alleen worden toegepast als in de milieuvergunning van het tankstation is vastgelegd, dat de doorzet begrensd is tot $< 1.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$. Dat is hier het geval.



Figuur 4.1 Plaatsgebonden risicocontouren 10^{-6} /jaar: van links naar rechts: PR van het vulpunt, PR van de ondergrondse tank, PR van het afgiftepunt

4.2 Toetsing plaatsgebonden risico

De normering volgens het Bevi is als volgt:

- normwaarde: binnen de 10^{-6} /jaar-plaatsgebondenrisicocontouren mogen geen kwetsbare objecten aanwezig;
- richtwaarde: het is niet gewenst dat binnen de 10^{-6} /jaar-plaatsgebondenrisico-contouren beperkt kwetsbare objecten aanwezig zijn.

In deze situatie zijn er binnen alle drie contouren geen objecten aanwezig, en mogen volgens het bestemmingsplan geen objecten worden gerealiseerd. Er is voldaan aan het Bevi.

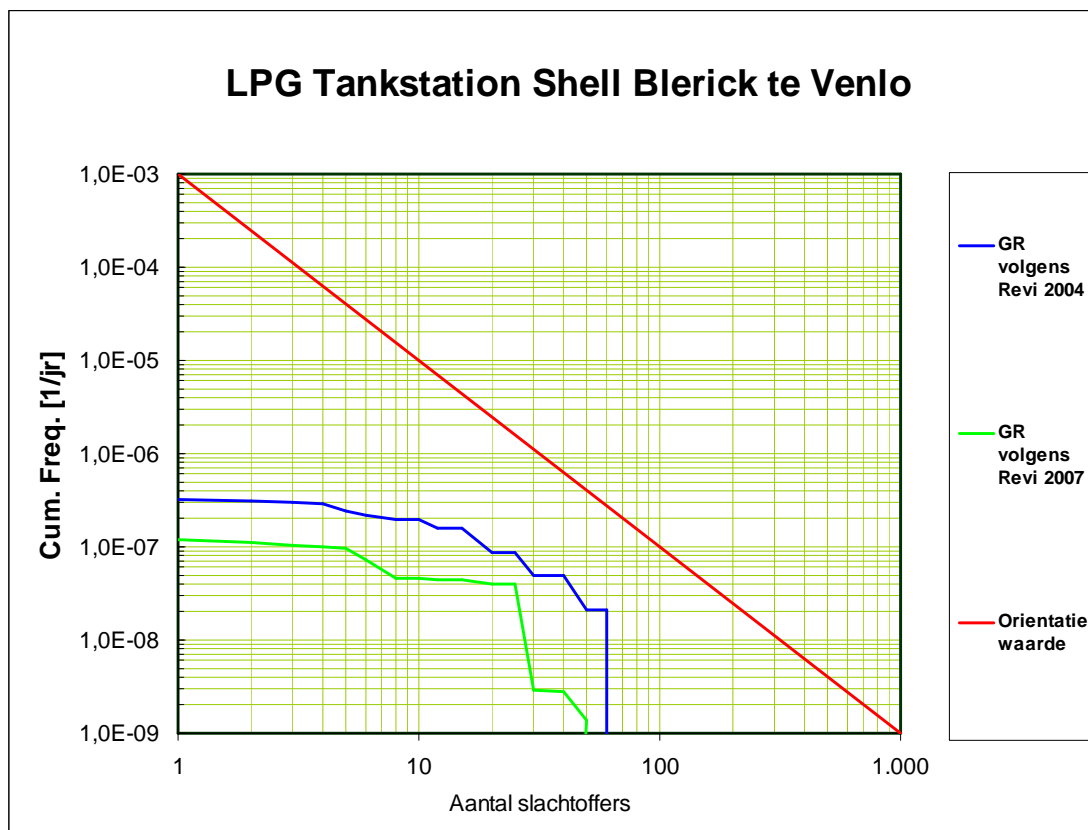
4.3 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend met SAFETI-NL 6.54. In bijlage 1 wordt de berekeningsmethodiek uitgelegd.

In figuur 4.2 zijn de groepsrisicocurven gegeven.

Scenario 1: Berekening volgens Revi 2004 (zonder hittewerende coating), bevolking volgens voorontwerp bestemmingsplan werkelijk, doorzet 999 m³/jaar.

Scenario 2: Idem aan scenario 1 maar nu wel een hittewerende coating (revi 2007, ter illustratie: heeft vooralsnog geen juridische status).



Figuur 4.2 Groepsrisico

In bovenstaande grafiek is het volgende af te lezen:

- het groepsrisico van scenario 1: bij 999 m³/jaar doorzet en kansen volgens het Revi 2004 (geen hittewerende coating) en bevolking volgens het bestemmingsplan: geen overschrijding van de oriëntatiewaarde;
- het groepsrisico van scenario 2: bij 999 m³/jaar doorzet en kansen volgens het Revi 2007 (wel hittewerende coating) en bevolking volgens het bestemmingsplan: geen overschrijding van de oriëntatiewaarde; het groepsrisico is bovendien kleiner dan bij scenario 1 (zoals verwacht), maar de afname is beperkt;
- Tevens kan geconcludeerd worden dat door het vaststellen van het nieuwe bestemmingsplan het groepsrisico niet toeneemt. Dit volgt logischerwijze uit het gegeven dat beide bevolkingssituaties (oude en nieuwe) identiek zijn.

4.4 Toetsing Groepsrisico

Er is geen toename van het groepsrisico en het berekende groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde niet. 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, De invulling kan beperkt blijven.

5 Conclusie

Voor LPG-tankstation Shell Blerick aan de Eindhovenseweg 40 te Venlo is het externe veiligheidsrisico berekend.

Resultaten Plaatsgebonden Risico

Er zijn geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten aanwezig binnen de plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} /j. Er is voldaan aan het Bevi.

Resultaten groepsrisicoberekening

De bevolking is in het model gebracht volgens de bestemmingsplannen.

Het groepsrisico is berekend zonder gebruik te maken van de hittewerende coating (Revi 2004 berekening). Daarnaast is ter illustratie (juridisch gezien nog niet van toepassing) een groepsrisico berekening gemaakt waarin gebruik is gemaakt van een hittewerende coating (Revi 2007 berekening).

Geen van deze scenario's leidt tot een groepsrisico dat boven de oriëntatiewaarde ligt. Er is geen toename van het groepsrisico door het vaststellen van het nieuwe bestemmings-plan (dit omdat het bestemmingsplan conserverend wordt vastgesteld).

De verantwoordingsplicht van toepassing.

Referentielijst

- [1] Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico. Ministerie van VROM (november 2007).
- [2] Publicatie Gevaarlijke Stoffen 1, Deel 6: Aanwezigheidsgegevens.
- [3] Handleiding risico berekeningen Bevi versie 3.2; RIVM, 1 juli 2009.

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 en zijn gebruikt in de berekening.

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 PGS 3 als basis, heeft het RIVM vastgelegd in het document "QRA-berekeningen LPG-tankstations", van 20 december 2007. 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 m)	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 100%)	5,0.10 ⁻⁷ x AF
T.2	grootste aansluiting (vulgraad 100%)	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

Nr.	Scenario	Frequentie (1/jr)
<i>Pomp</i>		
P.1	breuk pomp d.s.b. sluit	$0,94 \times 70 \times 0,5/8766 \times 1,0 \cdot 10^{-4}$
P.2	breuk pomp d.s.b. sluit niet	$0,06 \times 70 \times 0,5/8766 \times 1,0 \cdot 10^{-4}$
P.3	lekkage pomp	$70 \times 0,5/8766 \times 4,4 \cdot 10^{-3}$

- 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 standaard faalfrequentie voor Brzo-inrichtingen.
 d.s.b. = doorstroombegrenzer

Berekening aanwezigheidsfractie

Een verlading van LPG duurt gemiddeld 0,5 uur. Bij een doorzet van 999 m³ 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 gevolg 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	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 gevolg 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
Benzine afleverzuil	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	Benzine-afleverzuil	benzine-vulpunt	Gebouwen	
Ja of Nee	Nee	Ja of Nee	Nee	1
Ja of Nee	Ja	Nee	Nee	$2,0 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$
Nee	Ja	Ja	Nee	
Nee	Nee	Nee	Ja	2
Nee	Ja	Nee	Ja	$1,0 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$
Ja	Ja	Ja	Nee	
Nee	Nee	Ja	Ja	3
Ja	Nee	Nee	Ja	$8,0 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$
Nee	Ja	Ja	Ja	
Ja	Ja	Nee	Ja	4
Ja	Ja	Ja	Ja	$6,0 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$
Nee	Nee	Ja	Ja	
Ja	Nee	Ja	Ja	5
Ja	Ja	Ja	Ja	$4,0 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$
Ja	Ja	Ja	Ja	6
Ja	Ja	Ja	Ja	$2,0 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$

Aldus volgt uit de bovenstaande tabel dat de brandcategorie die geldt voor dit tankstation, $2,0 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$ 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	$0,33 \times 0,19 \times 70/100 \times 2,00 \cdot 10^{-7}$
B.3	BLEVE tankauto 67% vulgraad	$0,33 \times 0,46 \times 70/100 \times 2,00 \cdot 10^{-7}$
B.4	BLEVE tankauto 33% vulgraad	$0,33 \times 0,73 \times 70/100 \times 2,00 \cdot 10^{-7}$

BLEVE LPG-tankauto ten gevolg van externe beschadiging

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

Typering opstelplaats tankauto	Aanrijding 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

INVOERBLAD Frequenties LPG installaties Revisie 8-11-2007: kleine aanpassingen per 21-11-2007

1 Scenario aanduiding	Scenario huidige situatie: revi 2004 (zonder hittewerende coating)		
2 Naam tankstation	Shell Blerick		
3 Adres tankstation	Eindhovenseweg 40, Venlo		
4 Vergunde doorzet LPG per jaar in m3	1.000		
5 Berekende verladingsfactor	0,70		
6 Duur van een verlading	0,50	uur (standaard 0,5 uur)	
7 Afstand tussen opslagvat en LPG vulpunt	48	meter (standaard 10 meter)	
8 Afstand tussen opslagvat en LPG afleverpunt	153	meter (standaard 75 meter)	
9 Inhoud opslagvat	40	m3 (standaard is 20 m3)	18.401
10 Inhoud tankauto	51,76	m3 (standaard is 51,76 m3)	26.700
11 Afstand LPG afleverzuil - LPG vulpunt is kleiner dan 17,5 meter	Afleverzuil <input checked="" type="radio"/> Afstand groter dan 17,5 meter <input type="radio"/> Afstand kleiner dan 17,5 meter		
12 Afstand Benzine afleverzuil - LPG vulpunt is kleiner dan 5 meter	Benzine afleverplaats <input checked="" type="radio"/> Afstand groter dan 5 meter <input type="radio"/> Afstand kleiner dan 5 meter		
13 Afstand benzine tankauto - LPG vulpunt is kleiner dan 25 meter	Benzine tankauto <input checked="" type="radio"/> Afstand groter dan 25 meter <input type="radio"/> Afstand kleiner dan 25 meter		
14 Wat is de gebouw hoogte	Gebouw hoogte <input checked="" type="radio"/> Gebouwhoogte tot 5 meter <input type="radio"/> Gebouwhoogte tussen 5 en 10 meter <input type="radio"/> Gebouwhoogte meer dan 10 meter		
15 Is het een gebouw zonder brandbescherming (30 minuten brandwerend) of met brandwerende voorzieningen (en maximaal 50% gevelopeningen)	Brandbescherming van het gebouw <input checked="" type="radio"/> Geen brandbescherming of meer dan 50% gevelopeningen <input type="radio"/> Wel brandbescherming en maximaal 50% gevelopeningen		
16 Is de afstand tussen LPG vulpunt en gebouw kleiner dan	10 m	Afstand tussen gebouw en LPG vulpunt <input checked="" type="radio"/> Afstand is groter <input type="radio"/> Afstand is kleiner	
17 Geselecteerde frequentie brand nabij een LPG tankauto (100 verladingen)	2,00E-07		
18 Frequentie langdurige brand als gevolg van lekkage tijdens verlading	5,80E-08		
20 Kies de uitspraak die hier van toepassing is	Opstelplaats tankauto <input type="radio"/> Geïsoleerde opstelplaats, aanrijding van optzij tegen leiding kast is niet aannemelijk <input checked="" type="radio"/> Opstelplaats op een (wegrij)strook, toegestane snelheid 70 km/h of minder <input type="radio"/> Overige situaties		
21 Berekende aanrijdingskans	4,80E-08		
22 Verlaagde BLEVE kansen als gevolg van verbeterde coating gebruiken ?	Verlaagde Bleve kansen <input checked="" type="radio"/> Verlaagde frequenties niet gebruiken <input type="radio"/> Verlaagde frequenties wel gebruiken		
23 Verlaagde kansen als gevolg van verbeterde vulslang gebruiken ?	Verlaagde vulslang kansen <input type="radio"/> Verlaagde frequenties niet gebruiken <input checked="" type="radio"/> Verlaagde frequenties wel gebruiken		
24 Coördinaten van het opslagvat	X,Y	207.200	377.064
25 Coördinaten van het vulpunt	X,Y	207.095	377.117
26 Coördinaten van de Safeti.NL ondergrond			

Frequenties en andere grootheden tbv Safeti-NL berekening

LPG station: Shell Blerick

Scenario huidige situatie: revi 2004 (zonder hittewerende coating)

Scenario's	Ondergronds voorraadvat	basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingre fireball risks	Mass [kg]
O.1	Opslagvat-Instantaan falen	5,00E-07	5,00E-07		207.200	377.064	Yes	18.401
O.2	Opslagvat -10 minuten	5,00E-07	5,00E-07		207.200	377.064	Yes	18.401
O.3	Opslagvag - 10 mm gat	1,00E-05	1,00E-05		207.200	377.064	Yes	18.401
O.4	Vloeistofleiding (vulleiding) Breuk	5,00E-07 /m	48 m	2,40E-05	207.200	377.064	No	18.401
O.5	Vloeistofleiding (vulleiding) Lek	1,50E-06 /m	48 m	7,20E-05	207.200	377.064	No	18.401
O.6	Afleverleiding-Breuk	5,00E-07 /m	153 m	7,65E-05	207.200	377.064	No	18.401
O.7	Afleverleiding-Lek	1,50E-06 /m	153 m	2,30E-04	207.200	377.064	No	18.401

Scenario's	Intrinsiek falen tankauto	basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingre fireball risks	Mass [kg]
T.1	Tankauto-Instantaan falen, vulgraag 100% (incl warme bleve)	5,00E-07	2,0E-09		207.095	377.117	No	26.700
T.2	Grootste aansluiting vulgraad 100% Incl. warme bleve)	5,00E-07	2,0E-09		207.095	377.117	No	26.700

BLEVE scenario's	tankauto	basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingre fireball risks	Mass [kg]	
B.1	Bleve Tankauto (brand tijdens verlading) vulgraad 100%	5,80E-10 /uur	2,03E-08		-	207.095	377.117	No	26.700
B.2	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 100%	2,00E-07	8,78E-09		-	207.095	377.117	No	26.700
B.3	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 67%	2,00E-07	2,13E-08		-	207.095	377.117	No	17.889
B.4	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 33%	2,00E-07	3,37E-08		-	207.095	377.117	No	8.811

Scenario's	tankauto ten gevolge van externe beschadiging	Basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingre fireball risks	Mass [kg]
B.5	Bleve tankauto - vulgraad 100%	4,80E-08	1,11E-08		207.095	377.117	No	26.700
B.6	Bleve tankauto - vulgraad 67%	4,80E-08	1,11E-08		207.095	377.117	No	17.889
B.7	Bleve tankauto - vulgraad 33%	4,80E-08	1,11E-08		207.095	377.117	No	8.811

Scenario's	falen pomp (pomp op tankwagen)	Basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingre fireball risks	Mass [kg]
P.1	Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	1,00E-04 /jaar	3,75E-07		207.095	377117	No	104
P.2	Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	1,00E-04 /jaar	2,40E-08		207.095	377117	No	26.700
P.3	Lek pomp	4,40E-03 /jaar	1,76E-05		207.095	377117	No	26.700

Scenario's	falen losslang (losslang van tankwagen)	Basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingre fireball risks	Mass [kg]
L.1	Breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit	4,00E-06	1,23E-05		207.095	377117	No	65
L.2	Breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit niet	4,00E-06	1,68E-06		207.095	377117	No	26.700
L.3	Lek losslang	4,00E-05	1,40E-03		207.095	377117	No	26.700

INVOERBLAD Frequenties LPG installaties Revisie 8-11-2007: kleine aanpassingen per 21-11-2007

1 Scenario aanduiding	Scenario huidige situatie: revi 2007 (met hittewerende coating)		
2 Naam tankstation	Shell Blerick		
3 Adres tankstation	Eindhovenseweg 40, Venlo		
4 Vergunde doorzet LPG per jaar in m3	1.000		
5 Berekende verladingsfactor	0,70		
6 Duur van een verlading	0,50	uur (standaard 0,5 uur)	
7 Afstand tussen opslagvat en LPG vulpunt	48	meter (standaard 10 meter)	
8 Afstand tussen opslagvat en LPG afleverpunt	153	meter (standaard 75 meter)	
9 Inhoud opslagvat	40	m3 (standaard is 20 m3)	18.401
10 Inhoud tankauto	51,76	m3 (standaard is 51,76 m3)	26.700
11 Afstand LPG afleverzuil - LPG vulpunt is kleiner dan 17,5 meter	Afleverzuil <input type="radio"/> Afstand groter dan 17,5 meter <input checked="" type="radio"/> Afstand kleiner dan 17,5 meter		
12 Afstand Benzine afleverzuil - LPG vulpunt is kleiner dan 5 meter	Benzine afleverplaats <input checked="" type="radio"/> Afstand groter dan 5 meter <input type="radio"/> Afstand kleiner dan 5 meter		
13 Afstand benzine tankauto - LPG vulpunt is kleiner dan 25 meter	Benzine tankauto <input checked="" type="radio"/> Afstand groter dan 25 meter <input type="radio"/> Afstand kleiner dan 25 meter		
14 Wat is de gebouw hoogte	Gebouw hoogte <input checked="" type="radio"/> Gebouwhoogte tot 5 meter <input type="radio"/> Gebouwhoogte tussen 5 en 10 meter <input type="radio"/> Gebouwhoogte meer dan 10 meter		
15 Is het een gebouw zonder brandbescherming (30 minuten brandwerend) of met brandwerende voorzieningen (en maximaal 50% gevelopeningen)	Brandbescherming van het gebouw <input checked="" type="radio"/> Geen brandbescherming of meer dan 50% gevelopeningen <input type="radio"/> Wel brandbescherming en maximaal 50% gevelopeningen		
16 Is de afstand tussen LPG vulpunt en gebouw kleiner dan	10 m	Afstand tussen gebouw en LPG vulpunt <input checked="" type="radio"/> Afstand is groter <input type="radio"/> Afstand is kleiner	
17 Geselecteerde frequentie brand nabij een LPG tankauto (100 verladings)	6,00E-07		
18 Frequentie langdurige brand als gevolg van lekkage tijdens verlading	5,80E-08		
20 Kies de uitspraak die hier van toepassing is	Opstelplaats tankauto <input type="radio"/> Geïsoleerde opstelplaats, aanrijding van optzij tegen leiding kast is niet aannemelijk <input checked="" type="radio"/> Opstelplaats op een (wegrij)strook, toegestane snelheid 70 km/h of minder <input type="radio"/> Overige situaties		
21 Berekende aanrijdingskans	4,80E-08		
22 Verlaagde BLEVE kansen als gevolg van verbeterde coating gebruiken ?	Verlaagde Bleve kansen <input type="radio"/> Verlaagde frequenties niet gebruiken <input checked="" type="radio"/> Verlaagde frequenties wel gebruiken		
23 Verlaagde kansen als gevolg van verbeterde vulslang gebruiken ?	Verlaagde vulslang kansen <input type="radio"/> Verlaagde frequenties niet gebruiken <input checked="" type="radio"/> Verlaagde frequenties wel gebruiken		
24 Coördinaten van het opslagvat	X,Y	207.200	377.064
25 Coördinaten van het vulpunt	X,Y	207.095	377.117
26 Coördinaten van de Safeti.NL ondergrond			

Frequenties en andere grootheden tbv Safeti-NL berekening

LPG station: Shell Blerick

Scenario huidige situatie: rev1 2007 (met hittewerende coating)

Scenario's	Ondergronds voorraadvat	basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingre fireball risks	Mass [kg]
O.1	Opslagvat-Instantaan falen	5,00E-07	5,00E-07		207.200	377.064	Yes	18.401
O.2	Opslagvat -10 minuten	5,00E-07	5,00E-07		207.200	377.064	Yes	18.401
O.3	Opslagvag - 10 mm gat	1,00E-05	1,00E-05		207.200	377.064	Yes	18.401
O.4	Vloeistofleiding (vulleiding) Breuk	5,00E-07 /m	48 m	2,40E-05	207.200	377.064	No	18.401
O.5	Vloeistofleiding (vulleiding) Lek	1,50E-06 /m	48 m	7,20E-05	207.200	377.064	No	18.401
O.6	Afleverleiding-Breuk	5,00E-07 /m	153 m	7,65E-05	207.200	377.064	No	18.401
O.7	Afleverleiding-Lek	1,50E-06 /m	153 m	2,30E-04	207.200	377.064	No	18.401

Scenario's	Intrinsiek falen tankauto	basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingre fireball risks	Mass [kg]
T.1	Tankauto-Instantaan falen, vulgraag 100% (incl warme bleve)	5,00E-07	2,0E-09		207.095	377.117	No	26.700
T.2	Grootste aansluiting vulgraad 100% Incl. warme bleve)	5,00E-07	2,0E-09		207.095	377.117	No	26.700

BLEVE scenario's	tankauto	basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingre fireball risks	Mass [kg]	
B.1	Bleve Tankauto (brand tijdens verlading) vulgraad 100%	5,80E-10 /uur	1,02E-09		Verlaagd!	207.095	377.117	No	26.700
B.2	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 100%	6,00E-07	1,32E-09		Verlaagd!	207.095	377.117	No	26.700
B.3	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 67%	6,00E-07	3,19E-09		Verlaagd!	207.095	377.117	No	17.889
B.4	Bleve tankauto (omgevingsbrand) vulgraad 33%	6,00E-07	5,06E-09		Verlaagd!	207.095	377.117	No	8.811

Scenario's	tankauto ten gevolge van externe beschadiging	Basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingre fireball risks	Mass [kg]
B.5	Bleve tankauto - vulgraad 100%	4,80E-08	1,11E-08		207.095	377.117	No	26.700
B.6	Bleve tankauto - vulgraad 67%	4,80E-08	1,11E-08		207.095	377.117	No	17.889
B.7	Bleve tankauto - vulgraad 33%	4,80E-08	1,11E-08		207.095	377.117	No	8.811

Scenario's	falen pomp (pomp op tankwagen)	Basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingre fireball risks	Mass [kg]
P.1	Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	1,00E-04 /jaar	3,75E-07		207.095	377117	No	104
P.2	Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	1,00E-04 /jaar	2,40E-08		207.095	377117	No	26.700
P.3	Lek pomp	4,40E-03 /jaar	1,76E-05		207.095	377117	No	26.700

Scenario's	falen losslang (losslang van tankwagen)	Basis frequentie	Totale frequentie		X-coord.	Y-coord.	Ingre fireball risks	Mass [kg]	
L.1	Breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit	4,00E-06	1,23E-05		Verlaagd!	207.095	377117	No	65
L.2	Breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit niet	4,00E-06	1,68E-06		Verlaagd!	207.095	377117	No	26.700
L.3	Lek losslang	4,00E-05	1,40E-03		207.095	377117	No	26.700	