



Adviesgroep AVIV BV
M.H. Tromplaan 55
7513 AB Enschede

Externe veiligheid / Burgemeester Smeetsweg in Zoeterwoude

Project	183750
Datum	7 december 2018

Opdrachtgever
InterConcept B.V.
T.a.v. M. Proper
Graaf Reinoldweg 4
8084 JH 't Harde

Externe veiligheid / Burgemeester Smeetsweg in Zoeterwoude

Project	183750
Datum	7 december 2018
Auteur(s) Versie nr.	ing. A.J.H. Schulenberg concept
Opdrachtgever	InterConcept B.V. T.a.v. M. Proper Graaf Reinoldweg 4 8084 JH 't Harde

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Uitgangspunten risicoberekening	5
2.1 Plangebied	5
2.2 LPG-tankstation	5
2.3 Aardgasleidingen	6
2.4 Wegen	6
2.5 Overige inrichtingen	7
2.6 Bebouwing	7
3 Resultaten	8
3.1 Plaatsgebonden risico	8
3.2 Groepsrisico	9
3.3 Effectafstanden	10
4 Conclusies	11
Referenties	12
Bijlage 1 Aanwezigheidsgegevens	13
Bijlage 2. Uitgangspunten LPG-tankstation	15
2.1. Ongevalscenario's tank	15
2.2. Ongevalscenario's tankauto	15
2.3. BLEVE-frequentie tankauto	16
2.4. Parameters	18

1 Inleiding

De gemeente Zoeterwoude is voornemens de bestemming van een locatie aan de Burgemeester Smeetsweg te Zoeterwoude te wijzigen naar een bedrijfsbestemming t.b.v. een kantoorpand met opslag.

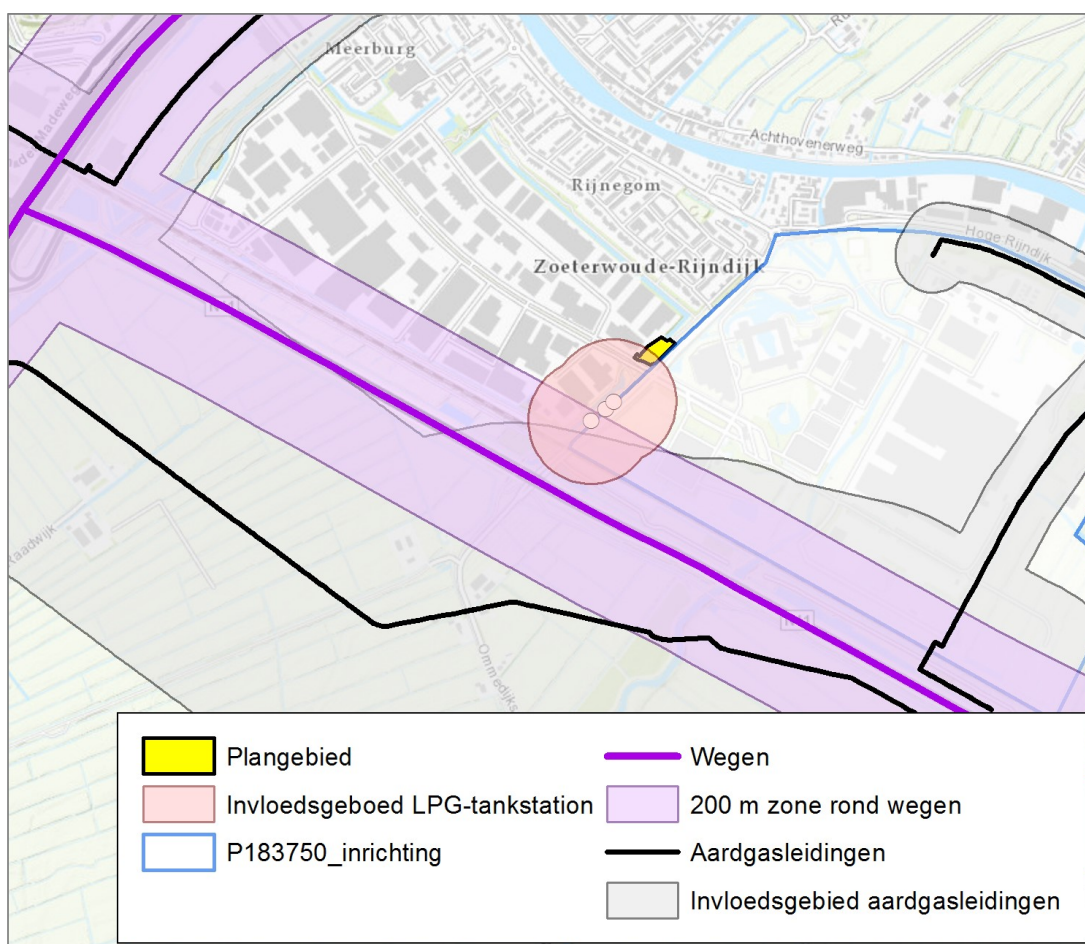
Het gebouw en de geplande uitbreiding daarvan bevindt zich (gedeeltelijk) binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation. Inzicht in de externe veiligheidsrisico's is daarom vereist. De resultaten van de risicoberekeningen worden in deze rapportage gepresenteerd.

Naar verwachting zullen de bedrijfsactiviteiten van het LPG-tankstation binnen afzienbare tijd worden beëindigd. Hierover is een overeenkomst gesloten tussen de exploitant en de gemeente.

2 Uitgangspunten risicoberekening

2.1 Plangebied

De ligging van het plangebied ten opzichte van de risicobronnen in de omgeving wordt getoond in figuur 1.



Figuur 1. Plangebied en risicobronnen

2.2 LPG-tankstation

Voor een LPG-tankstation wordt het extern veiligheidsrisico bepaald door ongevalsscenario's van de opslagtank en de tankauto aanwezig tijdens de bevoorrading. Andere ongevalsscenario's, bijvoorbeeld het falen van de vloeistofleiding tussen het vulpunt en de tank of tussen de tank en de afleverzuil, leveren een te verwaarlozen bijdrage aan het groepsrisico.

De berekening van het risico wordt uitgevoerd volgens de voorschriften opgenomen in de Handleiding risicoberekeningen Bevi [1], het stappenplan groepsrisico [2] en een specifiek berekeningsvoorschrift [3]. Het stappenplan en het specifieke berekeningsvoorschrift houden rekening met de invloed van de omgeving op de BLEVE-frequentie van de lossende tankauto.

De gegevens over het LPG-tankstation zijn verkregen via de opdrachtgever en de risicokaart [4]. De berekening van het groepsrisico wordt uitgevoerd voor een doorzet tot 1000 m³/jr. De berekeningen zijn uitgevoerd uitgaande van hittewerende bekleding op de tankauto en verbeterde vulslangen conform [3].

Een uitgebreidere toelichting op de uitgangspunten is opgenomen in bijlage 2.

2.3 Aardgasleidingen

Op 655 m ten oosten van het plangebied ligt aardgasleiding A-515-01 met een invloedsgebied van 90 m.

Op circa 640 m ten zuiden van het plangebied ligt aardgasleiding A-515 met een invloedsgebied van 430 m.

Het plangebied ligt buiten het invloedsgebied van deze leidingen. Deze risicobronnen worden daarom buiten beschouwing gelaten.

2.4 Wegen

Het plangebied ligt op 360 m van de N11 (basisnet wegvak Z22) en daarmee buiten de zone van 200 m waarbinnen verantwoording over het groepsrisico afgelegd dient te worden en buiten het invloedsgebied van stofcategorie GF3 (brandbare gassen zoals LPG). Over deze route wordt in de Beleidsregels EV rekening gehouden met het vervoer van stofcategorieën LT1 en LT2 (toxische vloeistoffen). Het plangebied ligt binnen het invloedsgebied van deze stoffen.

Het plangebied ligt op ongeveer 1200 m van de A4 (basisnet wegvak Z6) en daarmee buiten de zone van 200 m waarbinnen verantwoording over het groepsrisico afgelegd dient te worden en buiten het invloedsgebied van stofcategorie GF3. Over deze route wordt in de Beleidsregels EV rekening gehouden met het vervoer van o.a. stofcategorie LT3 (toxische vloeistof). Het plangebied ligt binnen het invloedsgebied van deze stof.

Dit betekent dat voor beide bovenstaande routes de berekening van het groepsrisico achterwege kan blijven maar dat conform artikel 7 van het Besluit externe veiligheid transportroutes in de toelichting van het bestemmingsplan ingegaan dient te worden op [5]:

- De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op de spoorweg
- Voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die weg, spoorweg of dat binnenwater een ramp voordoet.

2.5 Overige inrichtingen

Ten oosten van het plangebied ligt Brzo-inrichting Heineken. De maximale effectafstand van deze inrichting is 425 m ten opzichte van het midden van de inrichting en ligt daarmee volledig binnen de terreingrens van deze inrichting [6].

Deze risicobron wordt daarom buiten beschouwing gelaten.

2.6 Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van 150 m rond het LPG-tankstation is gemodelleerd met gegevens uit de BAG-populatieservice [7]. Een uitgebreidere toelichting hierop is gegeven in bijlage 1.

3 Resultaten

3.1 Plaatsgebonden risico

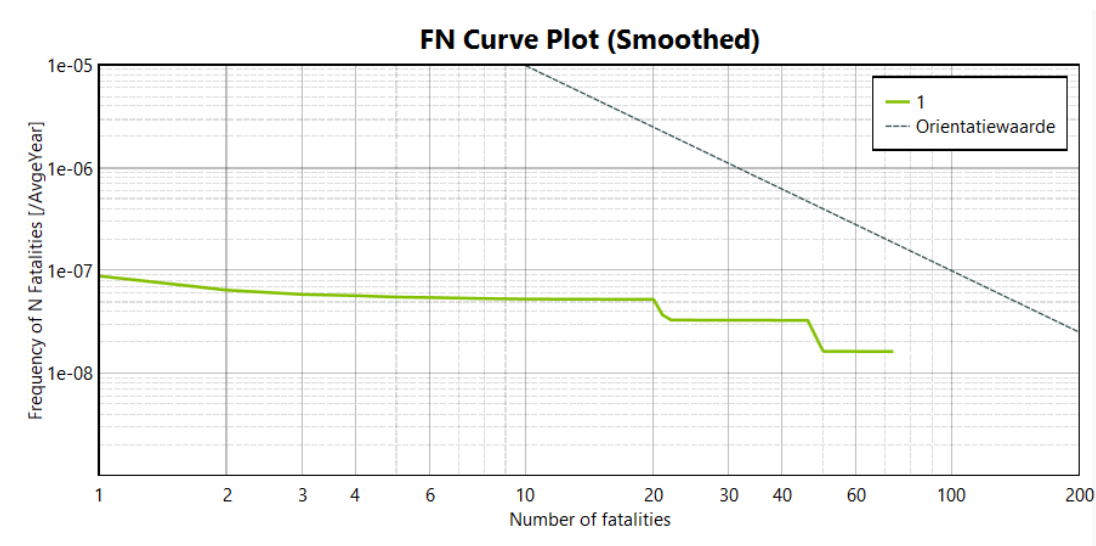
Figuur 2 toont de plaatsgebonden risicocontouren 10^{-6} rond de LPG-tank (25 m), LPG-aflleverzuil (15 m) en het LPG-vulpunt (35 m). Uit de figuur blijkt dat het plaatsgebonden risico geen belemmering vormt voor de planlocatie.



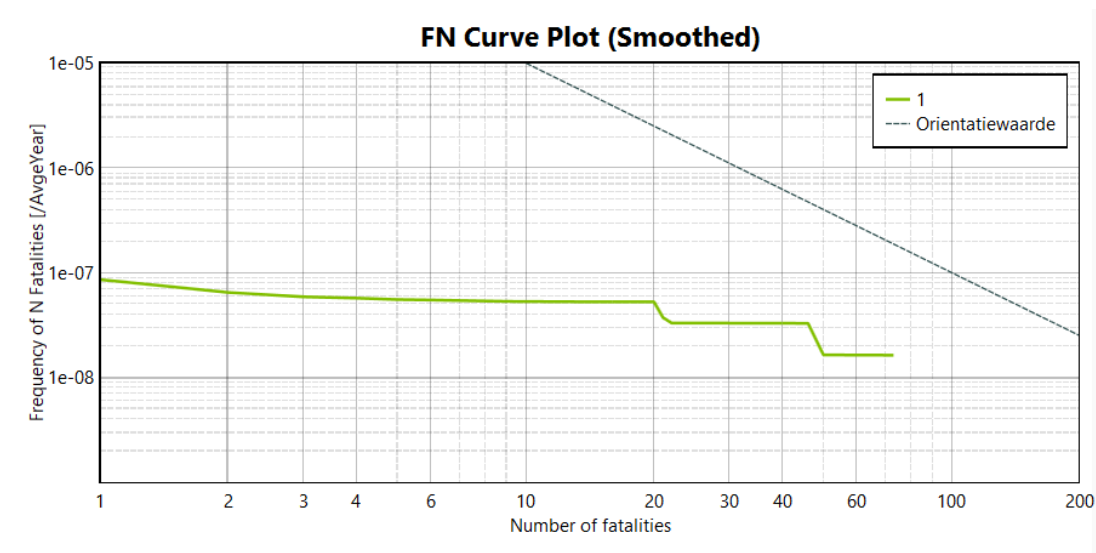
Figuur 2. Plaatsgebonden risico

3.2 Groepsrisico

Figuur 3 en 4 tonen het groepsrisico in respectievelijk de huidige en toekomstige situatie.



Figuur 3. Groepsrisico huidige situatie



Figuur 4. Groepsrisico bij toekomstige situatie

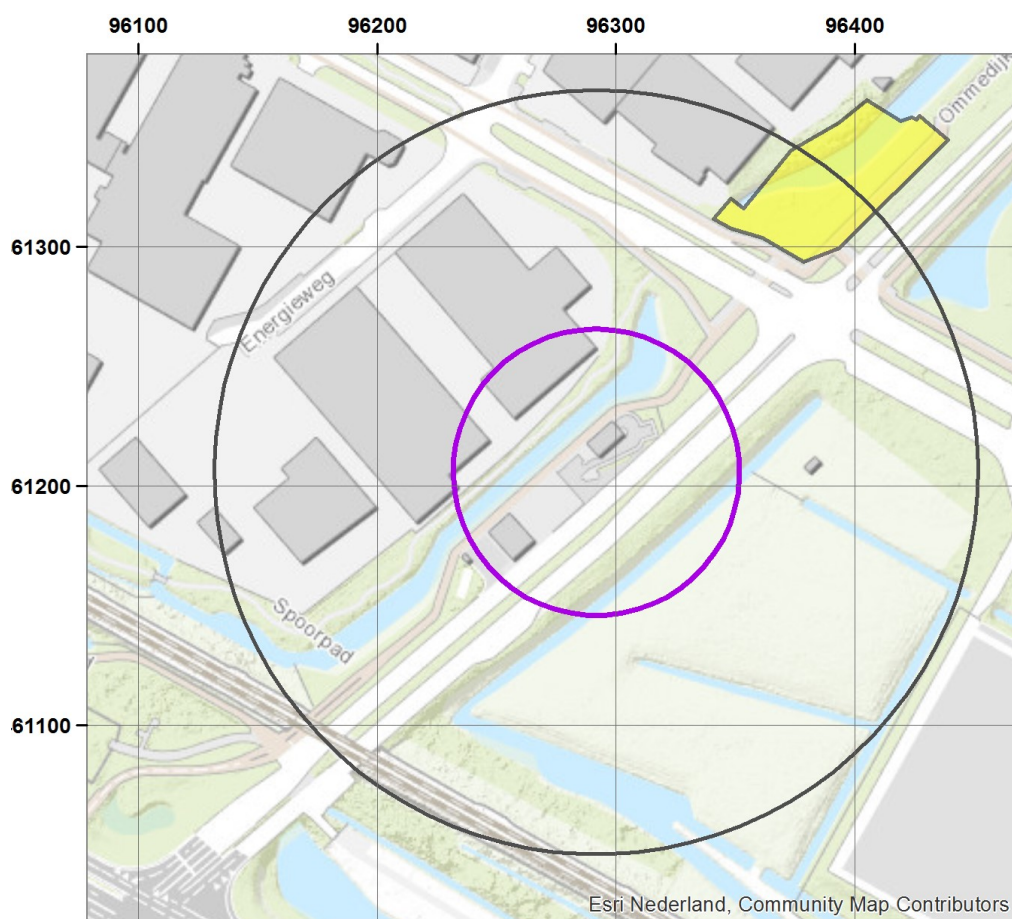
In zowel de huidige als toekomstige situatie is het groepsrisico een factor 0.09 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico wordt volledig bepaald door het lossen van de tankauto.

Vanuit het Bevi is een verantwoording van het groepsrisico vereist en dient het bestuur van de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen over de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp en over de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied van de inrichting [8].

3.3 Effectafstanden

Bij de verantwoording van het risico moet sinds 29 juni 2016 ook rekening worden gehouden met de zogeheten effectbenadering [9]. De 60 m effectafstand geldt voor (beperkt) kwetsbare objecten, als (beperkt) kwetsbare objecten binnen deze afstand komen te liggen dan moet deze situatie gemotiveerd worden [10]. Hetzelfde geldt voor zeer kwetsbare objecten binnen de 160 m effectafstand. Beide afstanden worden gemeten vanaf het vulpunt. De afstanden gelden alleen bij besluiten waarbij het risico toeneemt. Bij bijvoorbeeld conserverende bestemmingsplannen gelden deze afstanden niet.

Het plangebied ligt buiten de 60 m effectafstand en is geen zeer kwetsbaar object. Vanuit de effectbenadering hoeft deze situatie niet gemotiveerd te worden.



Figuur 5. Effectafstanden 60 (paarse lijn) en 160 m (zwarte lijn) rond vulpunt

4 Conclusies

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de planlocatie.

Groepsrisico

In zowel de huidige als toekomstige situatie is het groepsrisico kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde. Door de ruimtelijke ontwikkeling neemt het groepsrisico toe.

Een verantwoording van het groepsrisico is vereist en het bestuur van de veiligheidsregio dient in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen over de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp en over de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied van de inrichting.

Effectafstand

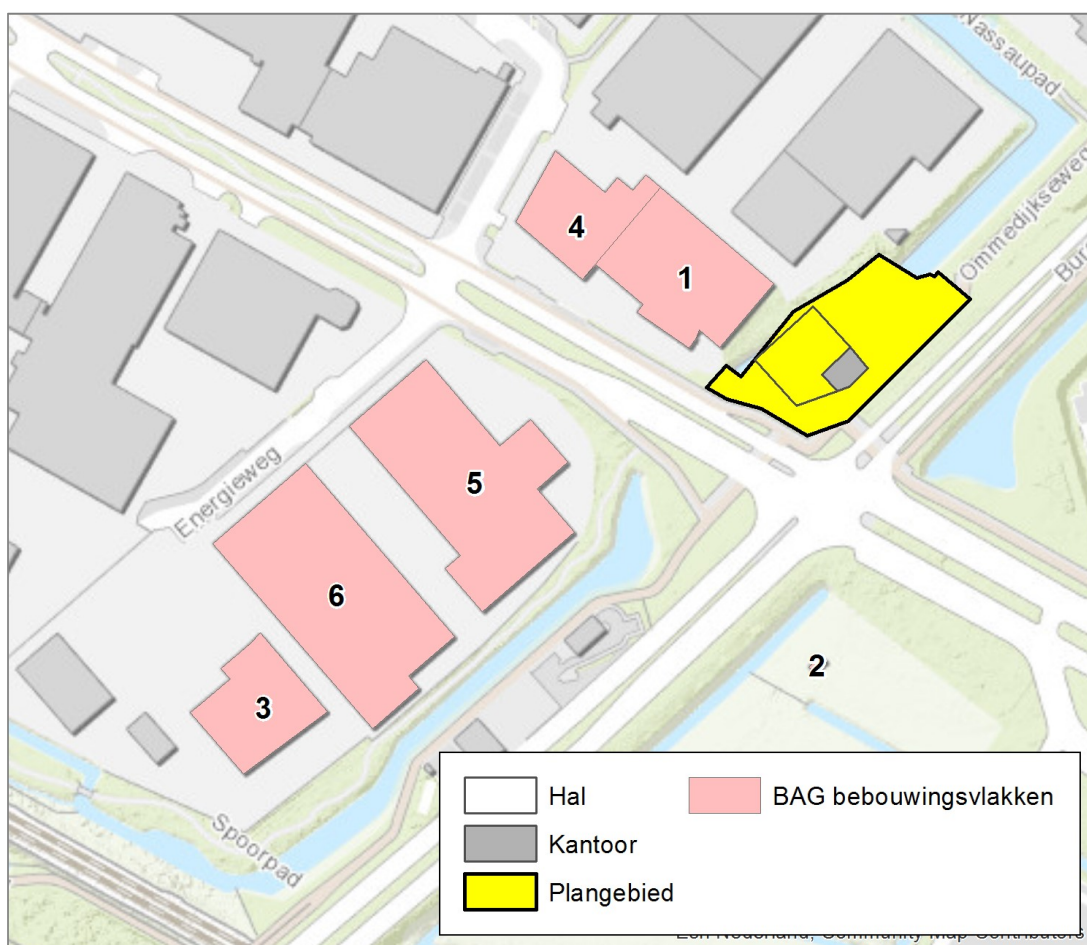
De planlocatie ligt buiten de 60 m effectafstand en is geen zeer kwetsbaar object. Het is daarom niet nodig hier aanvullende maatregelen te overwegen of anderzijds te motiveren waarom wordt afgeweken van deze effectafstanden.

Referenties

- | | | | |
|-----|-----------------------------------|------|--|
| 1. | RIVM | 2015 | Handleiding risicoberekeningen Bevi
(versie 3.3 gedateerd 1 juli 2015) |
| 2. | RIVM | 2008 | Stappenplan groepsrisicoberekening LPG-tankstations
(versie gedateerd 12 augustus 2008) |
| 3. | RIVM | 2008 | QRA berekening LPG-tankstations
(versie 1.1 gedateerd 29 mei 2008) |
| 4. | IPO, Ministeries
BZK en I&M | 2018 | Risicokaart
Geraadpleegd november 2018 |
| 5. | Ministerie I&M | 2013 | Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)
Staatsblad 2013, nr. 465 |
| 6. | Save | 2009 | QRA Heineken Brouwerij Zoeterwoude
projectnr. 187489 090149-AA20
revisie 03 30 januari 2009 |
| 7. | Impuls
Omgevings
Veiligheid | 2018 | BAG-Populatieservice, geraadpleegd op juli 2018
https://populatieservice.demis.nl |
| 8. | VROM | 2004 | Besluit externe veiligheid inrichtingen
Staatsblad 2004, 250 |
| 9. | Ministerie I&M | 2016 | Circulaire effectafstanden externe veiligheid LPG-
tankstations voor besluiten met gevolgen effecten
ongeval. Stcrt. 2016, 31453 |
| 10. | RWS/
Infomil | 2016 | Effectbenadering besluitvorming rondom LPG-
tankstations, versie 1 juli 2016 |
| 11. | VROM | 2004 | Regeling externe veiligheid inrichtingen
Staatscourant 23 september 2004, nr. 183 |

Bijlage 1 Aanwezigheidsgegevens

Voor een schatting van het aantal dodelijke slachtoffers van een BLEVE geldt dat binnen de (cirkelvormige) 35 kW/m² contour iedereen zal overlijden, ongeacht beschermende factoren zoals kleding of het verblijf in een gebouw. Buiten deze contour geldt dat alleen personen gedood kunnen worden die zich buitenshuis bevinden, waarbij tevens conform PGS 3 het beschermende effect van de kleding (een reductiefactor voor de kans op overlijden van 0.14) nog mee dient te worden genomen. De bijdrage aan het totaal aantal dodelijke slachtoffers buiten de 35 kW/m² contour is te verwaarlozen. In de Revi [11] wordt daarom ook als invloedsgebied voor het groepsrisico een cirkelvormig gebied met een straal van 150 m voorgeschreven. Figuur 6 toont de gemodelleerde gebieden.



Figuur 6. Omgeving LPG-tankstation

De gegevens over het aantal aanwezige personen in de omgeving zijn verkregen via de BAG-populatieservice [7]. Figuur 6 toont de gebieden die voor de berekening van het groepsrisico zijn gemodelleerd. De gegevens voor de aanwezigheid van personen in de huidige situatie zijn samengevat in tabel 1. De vlakken zijn gemodelleerd met een uniforme dichtheid per vlak. Er is onderscheid gemaakt tussen dag (8:00 tot 18:30 uur) en nacht (18:30 tot 8:00 uur).

ID	Aantal dag	Aantal nacht
1	200	102
2	1	0
3	24	0
4	105	38
5	51	0
6	39	0

Tabel 1. Gehanteerde aantallen personen voor berekening van het groepsrisico

Binnen het plangebied zijn 15 personen verondersteld, 5 in het kantoor en 10 in de hal. Deze zijn alleen aanwezig overdag.

Bijlage 2. Uitgangspunten LPG-tankstation

2.1. Ongevalscenario's tank

Er wordt uitgegaan van een ondergrondse tank met een volume van 20 m³ met een maximale inhoud van 9.2 ton (de maximale vullingsgraad). Tabel 3 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalscenario's.

Scenario		Frequentie [jr]	Bron sterkte	Toelichting
O.1	Instantaan	5.0 10 ⁻⁷	9.2 ton	Maximale inhoud
O.2	Continu 10 min	5.0 10 ⁻⁷	15.3 kg/s	Maximale inhoud in 600 s
O.3	Continu 10 mm	1.0 10 ⁻⁵	1.1 kg/s	Vloeistofuitstroming met uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
O.4	Vloeistofleiding - breuk	5.0 10 ⁻⁶	2.9 kg/s	Lengte 10 m, diameter 1.25"
O.5	Vloeistofleiding - lekkage	1.5 10 ⁻⁵	0.1 kg/s	Lengte 10 m
O.6	Afleverleiding - breuk	3.8 10 ⁻⁵	2.9 kg/s	Lengte 75 m, diameter 1.25"
O.7	Afleverleiding - lekkage	1.1 10 ⁻⁴	0.1 kg/s	Lengte 75 m

Tabel 2. Ongevalscenario's tank

2.2. Ongevalscenario's tankauto

Voor een doorzet tot 1000 m³/jr zijn er standaard 70 lossingen nodig van elk 30 min. De lostijd per jaar is dan 30 uur (0.6% van de tijd). Bevoorrading vindt plaats met een tankauto van 60 m³ en een maximale inhoud van 26.7 ton. De tankauto kan bij aankomst op de inrichting voor 100%, 67% of 33% gevuld zijn. Deze gegevens worden gebruikt om met een initiële ongevalfrequentie de frequentie van de ongevalscenario's voor de inrichting af te leiden. Voor de ongevalscenario's instantaan falen en uitstroming uit de grootste aansluiting wordt de initiële ongevalfrequentie vermenigvuldigd met de fractie gedurende het jaar dat de betreffende tankauto aanwezig is binnen de inrichting. Voor volledige breuk van de pomp is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een doorstroombegrenzer. De kans dat de doorstroombegrenzer niet sluit is 0.06. Voor volledige breuk van de losslang is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een andere doorstroombegrenzer. De kans dat deze doorstroombegrenzer niet sluit is 0.12. Tabel 4 toont de ongevalscenario's voor een doorzet tot 1000 m³/jr.

Scenario		Frequentie [jr]	Bron sterkte	Toelichting
T.1	Instantaan vulgraad 100%	2.0 10 ⁻⁹	26.7 ton	Maximale inhoud
T.2	Continu grootste aansluiting	2.0 10 ⁻⁹	65.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60

Scenario		Frequentie [jr]	Bron sterkte	Toelichting
P.1	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	$3.8 \cdot 10^{-7}$	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 5 s en leidinginhoud 102 kg
P.2	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit niet	$2.4 \cdot 10^{-8}$	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 1800 s
P.3	Lekkage pomp	$1.8 \cdot 10^{-5}$	0.7 kg/s	Vloeistof 7.6 mm gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$
L.1	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit	$1.2 \cdot 10^{-5}$	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 5 s en leidinginhoud 65 kg
L.2	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet	$1.7 \cdot 10^{-6}$	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 1800 s
L.3	Lekkage losslang	$1.4 \cdot 10^{-3}$	0.3 kg/s	Vloeistof 5 mm gat, uitstroomcoëfficiënt $C_d=0.60$

Tabel 3. Ongevalscenario's overslag tankauto doorzet tot $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$

2.3. BLEVE-frequentie tankauto

Voor de frequentie van een BLEVE van een tankauto tijdens bevoorrading wordt de specifieke modellering voor een LPG-tankstation gevolgd [2 en 3]. Drie oorzaken worden onderscheiden, te weten brand van het LPG-systeem, omgevingsbrand en mechanische inslag. De belangrijkste oorzaak van een BLEVE is een omgevingsbrand. De afspraak in het LPG-convenant om een hittewerende coating aan te brengen op de tankauto is mede ingegeven door de mogelijkheid om de gevolgen van een omgevingsbrand beter te kunnen beheersen. In het modelleringsvoorschrift is ook aangegeven dat, mits bepaalde afstanden tot objecten worden aangehouden, de frequentie op een BLEVE door een omgevingsbrand wel een factor tien kleiner kan zijn. Deze afstanden zijn voorgeschreven in het Besluit LPG-tankstations Hinderwet uit 1988 (maar zijn aangepast in het stappenplan van het RIVM). Een andere belangrijke oorzaak is de mechanische inslag veroorzaakt door een voertuig dat botst met de lossende tankauto.

Voor een BLEVE veroorzaakt door een brand van het LPG-systeem wordt uitgegaan van een frequentie van $5.8 \cdot 10^{-10}$ /uur voor een onbeschermd tankauto. Door de hittewerende coating wordt de BLEVE-frequentie verlaagd met een factor twintig [3]. Voor een doorzet tot $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$ volgt dan een frequentie van $0.05 \times 70 \times 5.8 \cdot 10^{-10} = 2.0 \cdot 10^{-9}$ /jr op dit scenario B.1. Aangenomen wordt dat de tankauto maximaal is gevuld.

Voor een omgevingsbrand geldt dat de afstand tussen de opstelplaats van de LPG-tankauto en een aantal met name genoemde objecten groter moet zijn dan de minimaal benodigde afstand. Toetsing wordt uitgevoerd voor de benzine en LPG-afleverzuil, gebouwen en voor de opstelplaats van de benzinetankauto. In het Besluit LPG-tankstations (en daarmee in de milieuvergunning) is opgenomen dat de benzinetankauto niet tegelijkertijd met de LPG-tankauto op de inrichting aanwezig mag zijn. Deze oorzaak is daarmee uit te sluiten. Tabel 5 vat de beoordeling samen. De frequentie op een omgevingsbrand voor 100 verladingen is dan afgerond $2 \cdot 10^{-7}$ /jr (zie tabel 2b in [2] of tabel 5 in [3]).

Object omgevingsbrand	Toetsings-afstand [m]	Vulpunt binnen deze afstand?
LPG-afleverzuil personenauto's	17.5	Nee
Benzine afleverzuil personenauto's	5	Nee
Opstelplaats benzinetankauto	25	n.v.t.
Gebouwen zonder brandbescherming (hoogte < 5 m)	10	Ja

Tabel 4. Toetsing bijdrage omgevingsbrand aan de BLEVE-frequentie (toetsingsafstand conform stappenplan RIVM)

Tabel 6 toont de specifieke BLEVE frequentie voor de huidige situatie veroorzaakt door een externe brand afhankelijk van de vulgraad. De kans op een BLEVE gegeven een brand is afhankelijk van de vulgraad. Deze kans is 0.19, 0.46 of 0.73 voor een vulgraad van respectievelijk 100%, 67% en 33%.

Verder wordt ervan uitgegaan dat de tankauto is voorzien van een hittewerende coating. Er wordt aangenomen dat de BLEVE-frequentie hierdoor wordt verlaagd met een factor twintig. Deze aanname is opgenomen in de notitie QRA berekening LPG-tankstations van het RIVM [3].

Scenario	Basisfrequentie [per 100 verladings]	Factor	Frequentie [/jr]
B.2 BLEVE vulgraad 100%	$1 \cdot 10^{-6}$	$70/100 \times 0.333 \times 0.19 \times 0.05$	$2.2 \cdot 10^{-9}$
B.3 BLEVE vulgraad 67%	$1 \cdot 10^{-6}$	$70/100 \times 0.333 \times 0.46 \times 0.05$	$5.4 \cdot 10^{-9}$
B.4 BLEVE vulgraad 33%	$1 \cdot 10^{-6}$	$70/100 \times 0.333 \times 0.73 \times 0.05$	$8.5 \cdot 10^{-9}$

Tabel 5. Specifieke BLEVE-frequentie tankauto doorzet tot 1000 m³/jr door externe brand

Tabel 7 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan 24.5 bara.

Scenario	Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
B.2 BLEVE vulgraad 100%	$2.2 \cdot 10^{-9}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.3 BLEVE vulgraad 67%	$5.4 \cdot 10^{-9}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.4 BLEVE vulgraad 33%	$8.5 \cdot 10^{-9}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 6. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet tot 1000 m³/jr door externe brand

Een BLEVE van de tankauto kan ook plaatsvinden door externe impact (aanrijdingen). De frequentie is afhankelijk van het type opstelplaats. Voor dit tankstation wordt uitgegaan van de waarde voor een opstelplaats langs een weg met een maximale snelheid < 70 km/u [risicokaart]. Tabel 8 toont de specifieke BLEVE-frequentie. Tabel 9 toont de

ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan de evenwichtsdruk bij omgevingstemperatuur.

Scenario		Basisfrequentie [per 100 verladingen]	Factor	Frequentie [/jr]
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	$70/100 \times 0.333$	$1.1 \cdot 10^{-8}$
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	$70/100 \times 0.333$	$1.1 \cdot 10^{-8}$
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	$70/100 \times 0.333$	$1.1 \cdot 10^{-8}$

Tabel 7. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet tot $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$ door mechanische inslag (aanrijdingen)

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$1.1 \cdot 10^{-8}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$1.1 \cdot 10^{-8}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$1.1 \cdot 10^{-8}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 8. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet tot $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$ door externe brand

2.4. Parameters

De standaard parameters van Safeti-NL versie 8.12 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Valkenburg worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De ruwheidslengte is 0.3 m.