



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

**Groepsrisico LPG-tankstation Dokweg 11 in IJmuiden
(gemeente Velsen)**

Project : 152921
Datum : 7 december 2016
Auteurs : ing. A.M. op den Dries
ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:
Het Hollandsch Bouwkundig Adviesbureau
t.a.v. Dhr. Rob Basjes
Trawlerkade 25
1976 CB IJmuiden

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Gegevens risicoberekening	3
2.1. Inleiding	3
2.2. Ongevalscenario's tank	3
2.3. Ongevalscenario's tankauto	4
2.4. BLEVE-frequentie tankauto	5
2.5. Parameters	7
2.6. Bestemmingsplannen	7
2.7. Aanwezig rond het tankstation	8
3. Groepsrisico	12
4. Conclusie	15
Referenties	16

1. Inleiding

Men is voornemens een hotel voor medewerkers van de offshore industrie op te richten op het braakliggende terrein achter de Dokweg 6 te IJmuiden. Het hotel komt te liggen binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation aan de Dokweg 11. De bestemming van dit terrein is nu bedrijven. Het bestemmingsplan dient daarom te worden aangepast. Inzicht in de externe veiligheid van het LPG-tankstation is daarom gewenst.

Het plangebied ligt circa 133 meter vanaf de ondergrondse opslagtank en circa 165 meter vanaf het vulpunt. De aan te houden afstanden voor kwetsbare objecten is 25 meter respectievelijk 110 meter. Het plangebied ligt dus buiten deze aan te houden afstanden.

In deze studie wordt het groepsrisico berekend dat wordt veroorzaakt door het LPG-tankstation. De berekening kan worden gebruikt bij de verantwoording van het groepsrisico. Voor de berekening wordt uitgegaan van de vergunde maximale doorzet tot 3000 m³/jr.

De gegevens voor de risicoberekening worden samengevat in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 wordt inzicht gegeven in het groepsrisico veroorzaakt door het LPG-tankstation. Hoofdstuk 4 tenslotte bevat de conclusie.

2. Gegevens risicoberekening

2.1. Inleiding

De gegevens over het LPG-tankstation zijn aangeleverd door de gemeente. De berekening van het groepsrisico wordt uitgevoerd voor de maximaal vergunde doorzet tot 3000 m³/jr.

Voor een LPG-tankstation wordt het extern veiligheidsrisico bepaald door ongevalsscenario's van de tank 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 risico. De berekening van het risico wordt uitgevoerd volgens de voorschriften opgenomen in de Handleiding risicoberekeningen Bevi [3], het stappenplan groepsrisico [4] en een specifiek berekeningsvoorschrift [5]. Het stappenplan en het specifieke berekeningsvoorschrift houden rekening met de invloed van de omgeving op de BLEVE-frequentie van de lossende tankauto.

2.2. Ongevalsscenario's tank

Er is een ondergrondse tank opgesteld met een volume van 20 m³ met een maximale inhoud van 9.2 ton (de maximale vullingsgraad). Tabel 1 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalsscenario's.

Scenario		Frequentie [1/jr]	Bronsterkte	Toelichting
O.1	Instantaan	5.0 10 ⁻⁷	9.2 ton	Maximale inhoud
O.2	Continu 10 min	5.0 10 ⁻⁷	15.4 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 1. Ongevalsscenario's per tank

2.3. Ongevalscenario's tankauto

Voor een doorzet tot 3000 m³/jr zijn er standaard 210 lossingen nodig van elk 30 min. De lostijd per jaar is dan 105 uur (1.2% 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 2 toont de ongevalscenario's voor een doorzet tot 3000 m³/jr.

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
T.1	Instantaan vulgraad 100%	6.0 10 ⁻⁹	26.7 ton	Maximale inhoud
T.2	Continu grootste aansluiting	6.0 10 ⁻⁹	65.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
P.1	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	1.1 10 ⁻⁶	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 5 s en leidinginhoud 102 kg
P.2	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit niet	7.2 10 ⁻⁸	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 1800 s
P.3	Lekkage pomp	5.3 10 ⁻⁵	0.7 kg/s	Vloeistof 7.6 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
L.1	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit	3.7 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	5.0 10 ⁻⁶	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 1800 s
L.3	Lekkage losslang	4.2 10 ⁻³	0.3 kg/s	Vloeistof 5 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60

Tabel 2. Ongevalscenario's overslag tankauto doorzet tot 3000 m³/jr

2.4. BLEVE-frequentie tankauto

Voor de frequentie van een BLEVE¹ van een tankauto tijdens bevoorrading wordt de specifieke modellering voor een LPG-tankstation gevolgd [4 en 5]. 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 [5]. Voor een doorzet tot $3000 \text{ m}^3/\text{jr}$ volgt dan een frequentie van $0.05 \times 105 \times 5.8 \cdot 10^{-10} = 3.0 \cdot 10^{-9}$ /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 3 vat de beoordeling samen. De frequentie op een omgevingsbrand voor 100 verladingen is dan afgerond $2 \cdot 10^{-7}$ /jr (zie tabel 2b in [4] of tabel 5 in [5]).

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	Nee

Tabel 3. Toetsing bijdrage omgevingsbrand aan de BLEVE-frequentie (toetsingsafstand conform stappenplan RIVM)

Tabel 4 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

¹ BLEVE staat voor Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion wat inhoud dat een tot vloeistof samengedrukt gas in één keer vrijkomt met een drukgolf als gevolg. Aangezien het hier gaat om een brandbaar gas wordt in de modellen uit gegaan van een ontsteking van deze gaswolk.

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 [5].

Scenario		Basis frequentie [per 100 verladingen]	Factor	Frequentie [/jr]
B.2	BLEVE vulgraad 100%	$2 \cdot 10^{-7}$	$210/100 \times 0.333 \times 0.19 \times 0.05$	$1.3 \cdot 10^{-9}$
B.3	BLEVE vulgraad 67%	$2 \cdot 10^{-7}$	$210/100 \times 0.333 \times 0.46 \times 0.05$	$3.2 \cdot 10^{-9}$
B.4	BLEVE vulgraad 33%	$2 \cdot 10^{-7}$	$210/100 \times 0.333 \times 0.73 \times 0.05$	$5.1 \cdot 10^{-9}$

Tabel 4. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet tot 3000 m³/jr door externe brand

Tabel 5 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%	$1.3 \cdot 10^{-9}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.3	BLEVE vulgraad 67%	$3.2 \cdot 10^{-9}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.4	BLEVE vulgraad 33%	$5.1 \cdot 10^{-9}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 5. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet tot 3000 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 maximum snelheid > 70 km/u. Tabel 6 toont de specifieke BLEVE frequentie. Tabel 7 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan de evenwichtsdruk bij omgevingstemperatuur.

Scenario		Basis frequentie [per 100 verladingen]	Factor	Frequentie [/jr]
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	$210/100 \times 0.333$	$3.4 \cdot 10^{-8}$
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	$210/100 \times 0.333$	$3.4 \cdot 10^{-8}$
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	$210/100 \times 0.333$	$3.4 \cdot 10^{-8}$

Tabel 6. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet tot 3000 m³/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$3.4 \cdot 10^{-8}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$3.4 \cdot 10^{-8}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$3.4 \cdot 10^{-8}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 7. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet 3000 tot m³/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

2.5. Parameters

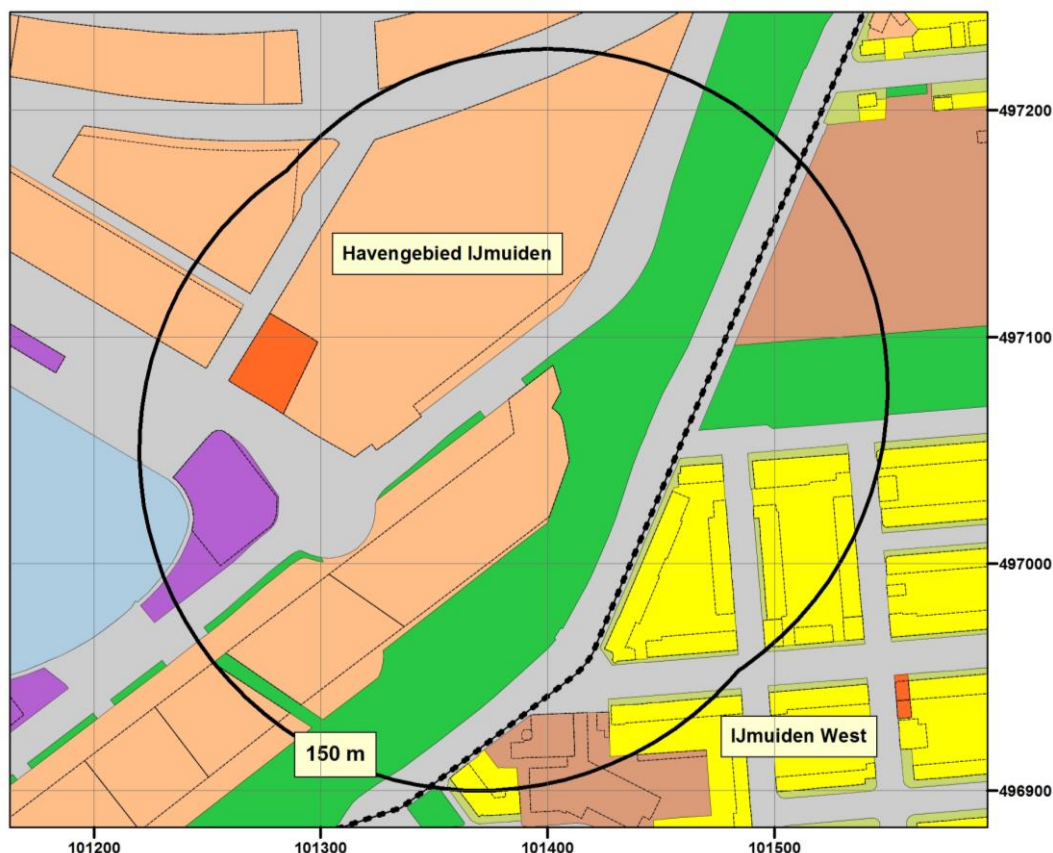
De standaard parameters van Safeti-NL versie 6.54 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation IJmuiden worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De ruwheidslengte is 0.3 m.

2.6. Bestemmingsplannen

Binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation liggen twee bestemmingsplannen, te weten:

- Havengebied IJmuiden (NL.IMRO.0453.BP0500HAVENGEBIED1)
- IJmuiden West (NL.IMRO.0453.BP0800IJMUIDENWES1)

Het LPG-tankstation ligt in bestemmingsplan Havengebied. Binnen het invloedsgebied worden de bestemmingen Gemengd, Bedrijven, Horeca en Wonen mogelijk gemaakt. Figuur 1 toont de bestemmingsplannen en het invloedsgebied van het LPG-tankstation. Voor de legenda wordt verwezen naar de Standaard Vergelijkbare Bestemmingsplannen 2012 [7].



Figuur 1. Bestemmingsplannen gelegen binnen het invloedsgebied

2.7. Aanwezigen rond het tankstation

Voor een schatting van het aantal dodelijke slachtoffers van een BLEVE geldt dat binnen de (cirkelvormige) 35 kW/m^2 contour (150 m rond het vulpunt) 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/m^2 contour is te verwaarlozen. In het Revi wordt daarom ook als invloedsgebied voor het groepsrisico een cirkelvormig gebied met een straal van 150 m voorgeschreven.

Voor deze berekening is de aanwezigheid van personen geïnventariseerd tot een afstand van circa 150 m rond het vulpunt en de tank. De maximale effectafstand voor 1% letaliteit bij onbeschermd blootstelling is weliswaar circa 300 m, maar personen aanwezig op grotere afstand dan 150 m hebben een te verwaarlozen bijdrage aan het groepsrisico.

Figuur 2 toont de omgeving van het LPG-tankstation in de huidige situatie. De figuur toont tevens de ligging van de gebieden die voor de berekening van het groepsrisico zijn

gemodelleerd. Deze gebieden zijn roze gemarkeerd. De gegevens voor de aanwezigheid van personen zijn samengevat in tabel 8 t/m 10. De vlakken zijn gemodelleerd met een uniforme dichtheid per vlak. Er is onderscheid gemaakt tussen dag (8:00 tot 18:30 uur), avond (18:30 tot 23:30 uur) en nacht (23:30 tot 8:00 uur) en tussen werkdagen, zaterdag en zondag².

Voor het modelleren van de bevolking wordt uitgegaan van de BAG populatieservice. Waar nodig is deze aangevuld op basis van de vigerende bestemmingsplannen. Het aantal woningen is afgeleid uit de BAG populatieservice. Voor (bedrijfs)woningen wordt uitgegaan van een gemiddelde aanwezigheid van 2.4 personen per woning. Er zijn verder de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bewoners zijn op werkdagen overdag voor 50% aanwezig en anders voor 100% [6].
- In de bedrijven zijn werknemers alleen op werkdagen en zaterdag overdag aanwezig.
- In vlak G1 is een visspeciaalzaak en twee restaurants gevestigd, voor dit vlak wordt uitgegaan van het gebouwoppervlak en de maximum in het bestemmingsplan toegestane hoogte van 11 m. Voor dit vlak wordt aangenomen dat er totaal 1784 m² bvo is met een dichtheid van 1 persoon per 15 m². De personen zijn zowel overdag als 's avonds aanwezig.
- In het vlak H1 is nu een snackbar gevestigd. Het bestemmingsplan laat hier echter een restaurant toe met 3 verdiepingen en max 2820 m² b.v.o. groot. Dit vlak wordt gemodelleerd met 1 persoon per 30 m² en aanwezigheid overdag en 's avonds.
- In vlak M1 is een vismuseum gevestigd met beperkte openingstijden. Het bestemmingsplan laat hier maatschappelijke voorzieningen toe. Er wordt uitgegaan van een pand met 2054 m² b.v.o. en 1 persoon per 15 m². In het model zijn deze personen alleen verondersteld overdag en 's avonds aanwezig te zijn.
- In vlak M2 is een begraafplaats gevestigd. Hier wordt uitgegaan van 25 personen per hectare overdag.
- Vlak G2 is nu onbebouwd. Hier wordt uitgegaan van 80 personen per hectare voor een druk industriegebied.
- Binnen het plangebied wordt een short stay hotel mogelijk gemaakt met hierin 51 kamers. Conservatief is in de risicoberekening uitgegaan van een bezetting van 2 personen per kamer. Verondersteld wordt dat de personen voor 25% aanwezig zijn op werkdagen overdag en verder voor 100%.
- Er bevinden zich geen personen in de gebouwen die niet zijn gemarkeerd.

Label	Dag	Avond	Nacht	Opmerking
B1	25	0	0	
B2	11	0	0	
B3	89	0	0	
B4	11	0	0	
B5	25	0	0	
B6	29	0	0	
B7	13	0	0	
B8	53	0	0	
G1	119	119	0	Restaurants en visspeciaalzaak

² Conform de Handreiking verantwoordingplicht groepsrisico leidt de standaard dag/nacht verdeling tot een over of onderschatting van het groepsrisico. Om deze reden is ervoor gekozen de bevolking met meer onderscheid te modelleren.

Label	Dag	Avond	Nacht	Opmerking
G2	26	0	0	Industriegebied 0.33 hectare
H1	94	94	0	
M1	137	137	0	Bestemming maatschappelijk
M2	8	0	0	Begraafplaats 0.3 hectare
W1	5	10	10	4 woningen
W2	35	70	70	29 woningen
W3	40	79	79	33 woningen
W4	12	24	24	10 woningen
W5	6	12	12	5 woningen
Plangebied	2	0	0	Plangebied huidig, rustig industriegebied
	26	102	102	Plangebied toekomstig, Short stay hotel

Tabel 8. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico op werkdagen

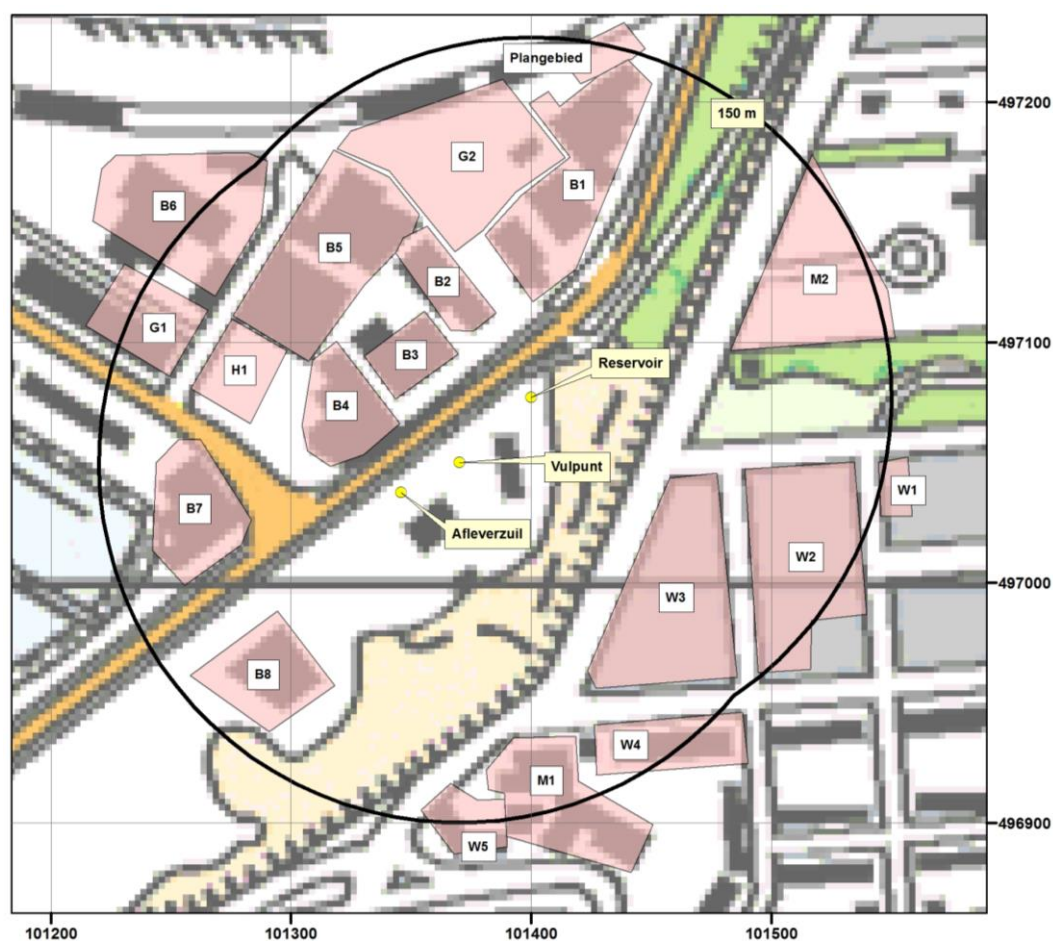
Label	Dag	Avond	Nacht	Opmerking
B1	25	0	0	
B2	11	0	0	
B3	89	0	0	
B4	11	0	0	
B5	25	0	0	
B6	29	0	0	
B7	13	0	0	
B8	53	0	0	
G1	119	119	0	Restaurants en visspecialzaak
G2	26	0	0	Industriegebied 0.33 hectare
H1	94	94	0	
M1	137	137	0	Bestemming maatschappelijk
M2	8	0	0	Begraafplaats 0.3 hectare
W1	10	10	10	4 woningen
W2	70	70	70	29 woningen
W3	79	79	79	33 woningen
W4	24	24	24	10 woningen
W5	12	12	12	5 woningen
Plangebied	2	0	0	Plangebied huidig, rustig industriegebied
	102	102	102	Plangebied toekomstig, Short stay hotel

Tabel 9. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico op zaterdag

Label	Dag	Avond	Nacht	Opmerking
B1	0	0	0	
B2	0	0	0	
B3	0	0	0	
B4	0	0	0	
B5	0	0	0	
B6	0	0	0	
B7	0	0	0	
B8	0	0	0	
G1	119	119	0	Restaurants en visspecialzaak
G2	0	0	0	Industriegebied 0.33 hectare
H1	94	94	0	
M1	137	137	0	Bestemming maatschappelijk
M2	8	0	0	Begraafplaats 0.3 hectare
W1	10	10	10	4 woningen
W2	70	70	70	29 woningen

Label	Dag	Avond	Nacht	Opmerking
W3	79	79	79	33 woningen
W4	24	24	24	10 woningen
W5	12	12	12	5 woningen
Plangebied	0	0	0	Plangebied huidig, rustig industriegebied
	102	102	102	Plangebied toekomstig, Short stay hotel

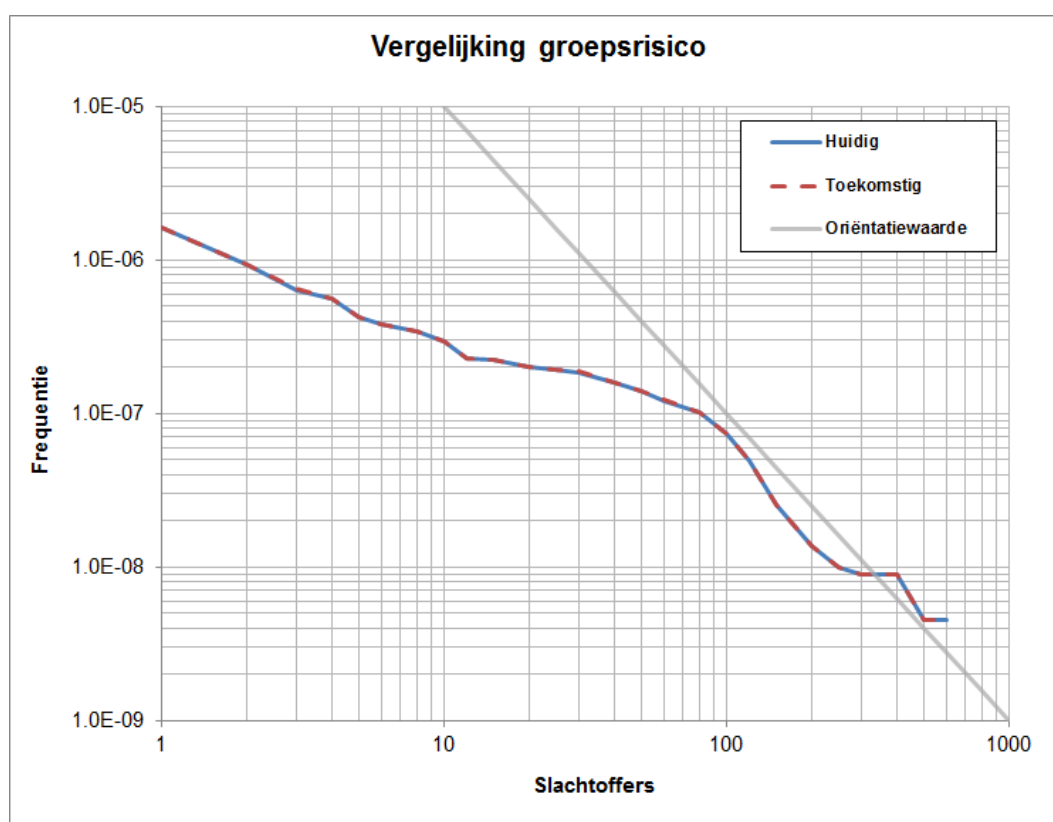
Tabel 10. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico op zondag



Figuur 2. Omgeving LPG-tankstation

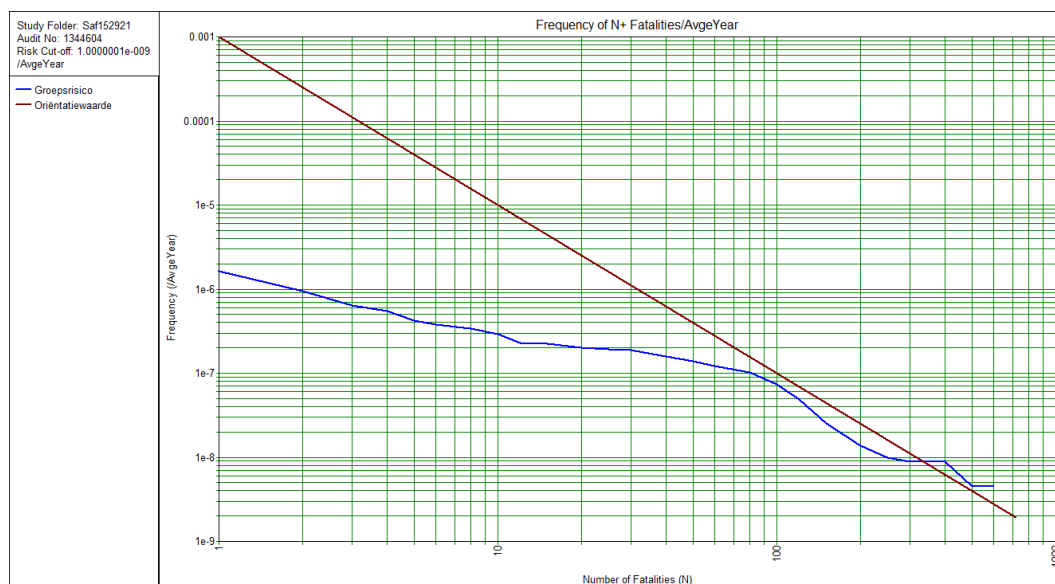
3. Groepsrisico

Figuur 3 toont het groepsrisico voor de huidige en toekomstige situaties. Het groepsrisico is in zowel de huidige situatie als de toekomstige situatie groter dan de oriëntatiewaarde. Het maximaal aantal slachtoffers wordt bepaald door de verlading van LPG. Door de ruimtelijke ontwikkeling stijgt het groepsrisico niet. Dit komt omdat de ruimtelijke ontwikkeling buiten het grootste 100% letaliteit effectgebied ligt van zowel het vulpunt als de ondergrondse opslagtank. Het maximum aantal slachtoffers is circa 600 voor zowel de huidige situatie als voor de toekomstige situatie.



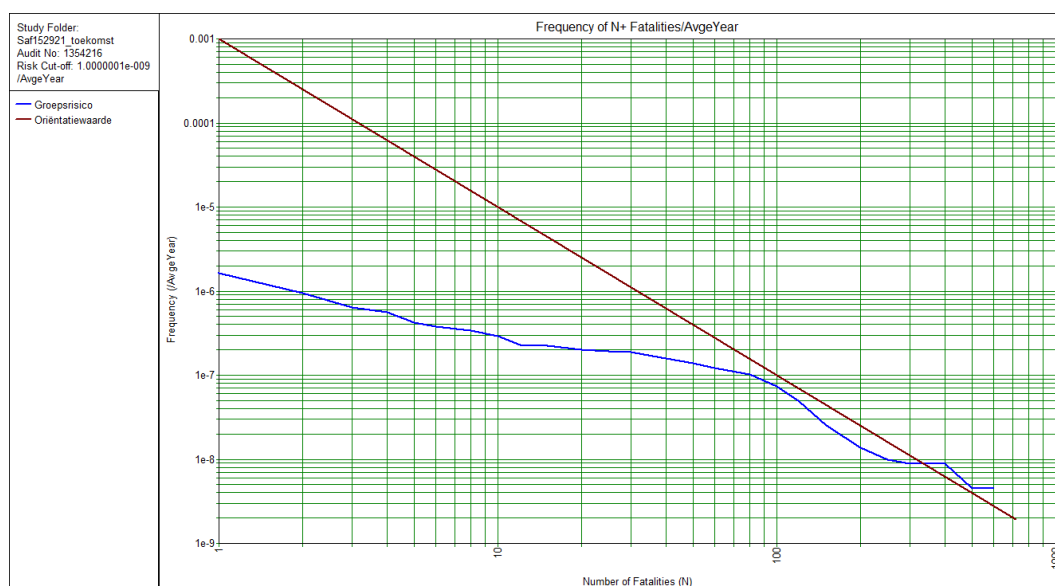
Figuur 3. Groepsrisico vergelijking

De ligging van de groepsrisicocurven uit figuur 3 zijn verkregen uit de Safeti-NL resultaten. In figuren 4 en 5 worden de groepsrisicocurven getoond die door Safeti-NL in een grafiek zijn gezet. Figuur 4 toont het groepsrisico voor de huidige situatie.



Figuur 4. Groepsrisico huidige situatie met doorzet tot 3000 m³/jr

Figuur 5 toont het groepsrisico voor de toekomstige situatie.



Figuur 5. Groepsrisico toekomstige situatie met doorzet tot 3000 m³/jr

Tabel 11 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde voor de beschouwde situaties. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. De waarde van bijvoorbeeld 1.6 betekent dat het berekende groepsrisico over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers maximaal 1.6 keer groter is dan de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor t.o.v. OW	Bij aantal slachtoffers
Huidig	1.6	600
Avond	1.6	600

Tabel 11. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

4. Conclusie

Het groepsrisico ligt in zowel de huidige als de toekomstige situatie boven de oriëntatiewaarde.

Het maximaal aantal slachtoffers wordt voornamelijk bepaald door het lossen van de LPG-tankauto. Het maximum aantal slachtoffers is circa 600 voor zowel de huidige als de toekomstige situatie. Door de ruimtelijke ontwikkeling neemt het groepsrisico niet toe.

Referenties

1. VROM 2004 Besluit externe veiligheid inrichtingen
Staatsblad 2004, 250
2. VROM 2004 Regeling externe veiligheid inrichtingen
Staatscourant 23 september 2004, nr. 183
3. RIVM 2009 Handleiding risicoberekeningen Bevi
(versie 3.2 gedateerd 1 juli 2009)
4. RIVM 2008 Stappenplan groepsrisicoberekening LPG- tankstations
(versie gedateerd 12 augustus 2008)
5. RIVM 2008 QRA berekening LPG-tankstations
(versie 1.1 gedateerd 29 mei 2008)
6. VROM 2007 Handreiking verantwoordingplicht groepsrisico
(versie 1.0 november 2007)
7. Geonovum 2012 Standaard Vergelijkbare Bestemmingsplannen 2012
(versie 1.2 gedateerd 18 april 2012)