



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Groepsrisico LPG-tankstation Shell Muntbergweg in Amsterdam

Project : 101859
Datum : 23 november 2011
Auteur : ir. G.A.M. Golbach
 ing. A.M. op den Dries

Opdrachtgever:
BK Services B.V.
t.a.v. E. Prins
Postbus 280
4140 AG Leerdam

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. Aanwezig rond het tankstation	7
3. Groepsrisico	10
4. Conclusie	13
Referenties	14

1. Inleiding

Het groepsrisico van het tankstation van Shell aan de Muntbergweg 20 in Amsterdam dient te worden vastgesteld voor de huidige grootte van de tank en voor een verkleinde tank zodanig dat voldaan wordt aan de oriëntatiewaarde. Dit rapport toont de uitgangspunten voor deze berekeningen en de berekende groepsrisico's. Voor de berekening wordt uitgegaan van een maximale doorzet tot 1500 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 bevat de conclusie.

2. Gegevens risicoberekening

2.1. Inleiding

Informatie betreffende de ligging van het LPG-tankstation is verkregen van de opdrachtgever. De inrichting heeft een ondergronds opgestelde tank van 68 m³. De berekening van het groepsrisico wordt uitgevoerd voor een maximale doorzet tot 1500 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

De tank heeft een volume van 68 m³ met een maximale inhoud van 31.5 ton. De berekening wordt uitgevoerd voor de maximale vullingsgraad. Tabel 1 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalsscenario's.

Scenario		Frequentie [Jr]	Bronsterkte	Toelichting
O.1	Instantaan	5.0 10 ⁻⁷	31.5 ton	Maximale inhoud.
O.2	Continu 10 min	5.0 10 ⁻⁷	52.6 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	0.11 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	0.11 kg/s	Lengte 75 m

Tabel 1. Ongevalsscenario's tank huidige situatie

Voor het berekenen van een toekomstige situatie wordt uitgegaan van een ondergrondse opslagtank met een volume van 40 m³ met een maximale inhoud van 18.6 ton. De berekening wordt uitgevoerd voor de maximale vullingsgraad. Tabel 2 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalsscenario's.

Scenario		Frequentie [//jr]	Bron sterkte	Toelichting
O.1	Instantaan	5.0 10 ⁻⁷	18.6 ton	Maximale inhoud.
O.2	Continu 10 min	5.0 10 ⁻⁷	30.9 kg/s	Maximale inhoud in 600 s.
O.3	Continu 10 mm	1.0 10 ⁻⁵	1.1 kg/s	Vloeistofuitstroming met uitstroombcoëfficiënt 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	0.11 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	0.11 kg/s	Lengte 75 m

Tabel 2. Ongevalseenario's tank toekomstige situatie

2.3. Ongevalseenario's tankauto

Voor een doorzet van 1500 m³/jr zijn er 105 lossingen nodig van elk 30 min. De lostijd per jaar is dan 52.5 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 3 toont de ongevalscenario's voor een doorzet van 1500 m³/jr.

Bij een kleinere tank zal de tankauto vaker komen lossen. Elke lossing zal echter minder lang duren. De totale lostijd per jaar verandert niet, zodat ook de frequentie van de ongevalscenario's dezelfde blijft.

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
T.1	Instantaan vulgraad 100%	$3.0 \cdot 10^{-9}$	26.7 ton	Maximale inhoud
T.2	Continu grootste aansluiting	$3.0 \cdot 10^{-9}$	65.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt $Cd=0.60$
P.1	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	$5.6 \cdot 10^{-7}$	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 5 s en leidinginhoud 23 kg
P.2	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit niet	$3.6 \cdot 10^{-8}$	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 1800 s
P.3	Lekkage pomp	$2.6 \cdot 10^{-5}$	0.7 kg/s	Vloeistof 7.6 mm gat, uitstroomcoëfficiënt $Cd=0.60$
L.1	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit	$1.8 \cdot 10^{-5}$	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 5 s en leidinginhoud 23 kg
L.2	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet	$2.5 \cdot 10^{-6}$	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 1800 s
L.3	Lekkage losslang	$2.1 \cdot 10^{-3}$	0.3 kg/s	Vloeistof 5 mm gat, uitstroomcoëfficiënt $Cd=0.60$

Tabel 3. Ongevallenscenario's overslag tankauto doorzet $1500 \text{ m}^3/\text{jr}$

2.4. BLEVE-frequentie tankauto

Voor de frequentie van een BLEVE 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 $1.5 \cdot 10^{-9}$ /uur. Voor een doorzet van $1500 \text{ m}^3/\text{jr}$ volgt dan een frequentie van $5.1 \cdot 10^{-10}$ /jr op dit scenario B.1. Aangenomen wordt dat de tankauto maximaal is gevuld en dat de tankauto is voorzien van een hittewerende coating. Er wordt aangenomen dat de BLEVE-frequentie hierdoor wordt verlaagd met een factor twintig [5].

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 4 vat de beoordeling samen. De frequentie op een omgevingsbrand voor 100 verladings is dan afgerond $2 \cdot 10^{-7}$ /jr (zie tabel 2b in [4] of tabel 5 in [5]).

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

Tabel 5 toont de specifieke BLEVE frequentie 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 [5].

Scenario	Basis frequentie [per 100 verladings]	Factor	Frequentie [/jr]
B.2 BLEVE vulgraad 100%	$2 \cdot 10^{-7}$	$105/100 \times 0.333 \times 0.19 \times 0.05$	$6.6 \cdot 10^{-10}$
B.3 BLEVE vulgraad 67%	$2 \cdot 10^{-7}$	$105/100 \times 0.333 \times 0.46 \times 0.05$	$1.6 \cdot 10^{-9}$
B.4 BLEVE vulgraad 33%	$2 \cdot 10^{-7}$	$105/100 \times 0.333 \times 0.73 \times 0.05$	$2.6 \cdot 10^{-9}$

Tabel 5. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet $1500 \text{ m}^3/\text{jr}$ door externe brand

Tabel 6 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%	$6.6 \cdot 10^{-10}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.3 BLEVE vulgraad 67%	$1.6 \cdot 10^{-9}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.4 BLEVE vulgraad 33%	$2.6 \cdot 10^{-9}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 6. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet $1500 \text{ m}^3/\text{jr}$ 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 snelheidslimiet < 70 km/uur. Tabel 7 toont de specifieke BLEVE frequentie. Tabel 8 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan de evenwichtsdruk bij omgevingstemperatuur.

Scenario		Basis frequentie [per 100 verladingsen]	Factor	Frequentie [/jr]
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	105/100 x 0.333	$1.7 \cdot 10^{-8}$
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	105/100 x 0.333	$1.7 \cdot 10^{-8}$
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	105/100 x 0.333	$1.7 \cdot 10^{-8}$

Tabel 7. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet $1500 \text{ m}^3/\text{jr}$ door mechanische inslag (aanrijdingen)

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$1.7 \cdot 10^{-8}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$1.7 \cdot 10^{-8}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$1.7 \cdot 10^{-8}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 8. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet $1500 \text{ m}^3/\text{jr}$ 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 Schiphol worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De ruwheidslengte is 0.3 m.

Als extra ontstekingsbron is de noordelijke rijstrook van de A9 gemodelleerd, vanaf afslag Industrierrein Zuid-Oost t/m knooppunt Holendrecht. Er is uitgegaan van een gemiddelde verkeersintensiteit van 37091 voertuigen per etmaal [7].

2.6. Aanwezig rond het tankstation

Voor een schatting van het aantal dodelijke slachtoffers van een BLEVE geldt dat binnen de (cirkelvormige) 35 kW/m^2 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/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 1 toont de omgeving van het LPG-tankstation. 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 9 t/m 12. Er is onderscheid gemaakt tussen dag (8:00-18:30 uur), avond (18:30 tot 23:30 uur) en nacht (23:30 tot 8:00 uur).

De aanwezigheid van het aantal werkende personen is verstrekt door de gemeente. Het aantal woningen is gebaseerd op de topografische ondergrond. 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%.
- Europcar autoverhuur en Infinity Car Center zijn ook geopend op zaterdag. Er wordt aangenomen dat hier 20 personen aanwezig zijn.
- Restaurant LaPlace is geopend van 8:00 tot 21:00. Er wordt uitgegaan dat er 50 personen aanwezig zijn overdag en 's avonds.
- Voor het V&D kantoor wordt aangenomen dat er 1000 personen aanwezig zijn op werkdagen overdag.
- Voor het complex aan de Luttenbergweg wordt ervan uitgegaan dat hier kantoren gevestigd zijn en dat dit gebouw één verdieping heeft. Er wordt uitgegaan van 1 werkend persoon per 30 m² kantoor oppervlakte [6].
- Er bevinden zich geen personen in de gebouwen die niet zijn gemarkeerd.

Label	Adres	Gegevens
B1	Muntbergweg 22-24	Restaurant LaPlace met 50 personen aanwezig tussen 8:00 en 21:00
B2	Snijdersbergweg 99	Europcar autoverhuur en Infinity Car Center met 20 personen aanwezig op werkdagen en zaterdag overdag
B3	Laarderhoogtweg 25	V&D kantoor met 1000 personen aanwezig op werkdagen overdag
B4	Onbekend	Kantorencomplex met 1 persoon per 30 m ² . Het complex is 12000 m ² groot. Er wordt dus uitgegaan van 400 personen op werkdagen overdag

Tabel 9. Basisgegevens voor schatting personen voor berekening van het groepsrisico

Label	Dag	Avond	Nacht	Adres
B1	50	0	0	Muntbergweg 22-24
B2	20	0	0	Snijdersbergweg 99
B3	1000	0	0	Laarderhoogtweg 25
B4	400	0	0	Onbekend

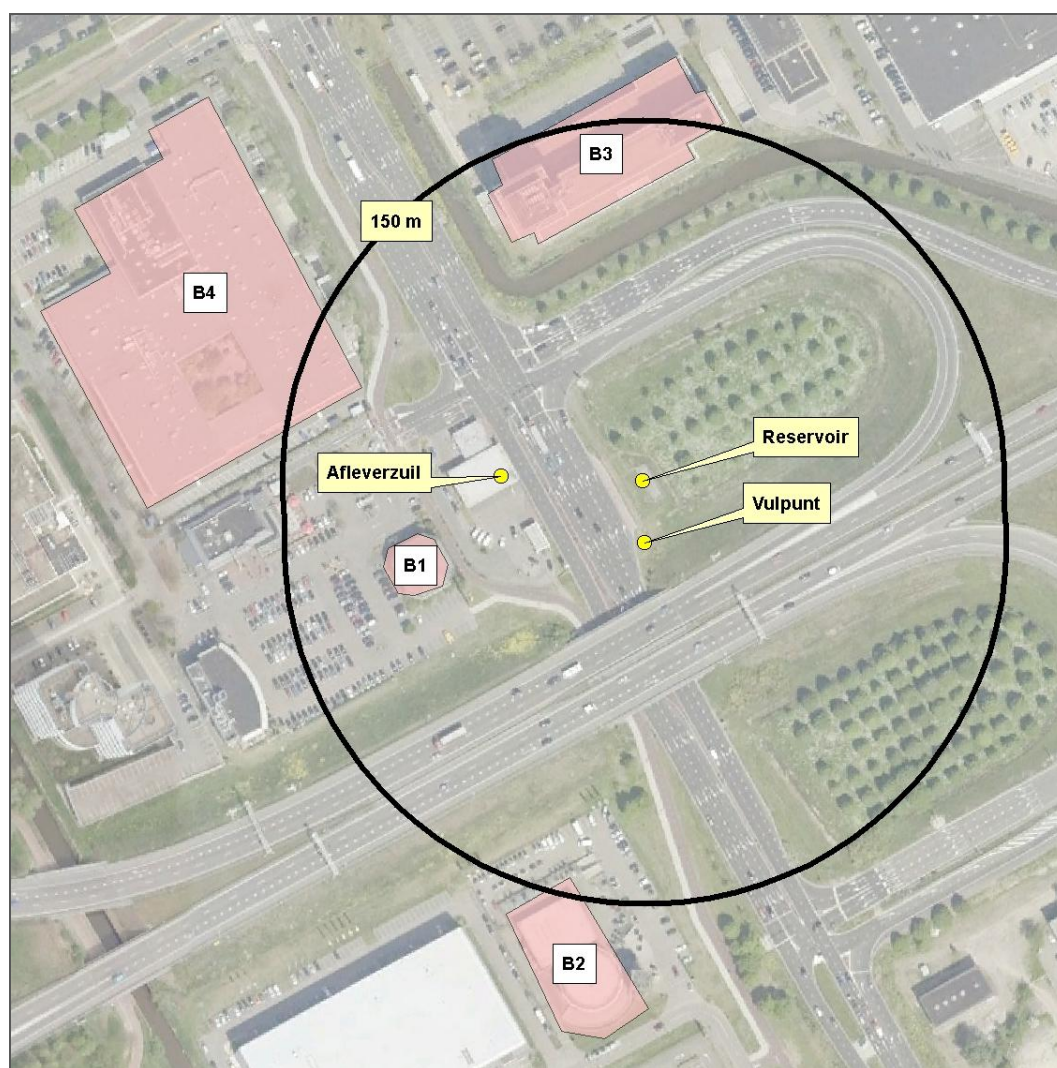
Tabel 10. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico op werkdagen

Label	Dag	Avond	Nacht	Adres
B1	50	0	0	Muntbergweg 22-24
B2	20	0	0	Snijdersbergweg 99
B3	1000	0	0	Laarderhoogtweg 25
B4	400	0	0	Onbekend

Tabel 11. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico op zaterdag

Label	Dag	Avond	Nacht	Adres
B1	50	0	0	Muntbergweg 22-24
B2	0	0	0	Snijdersbergweg 99
B3	0	0	0	Laarderhoogtweg 25
B4	0	0	0	Onbekend

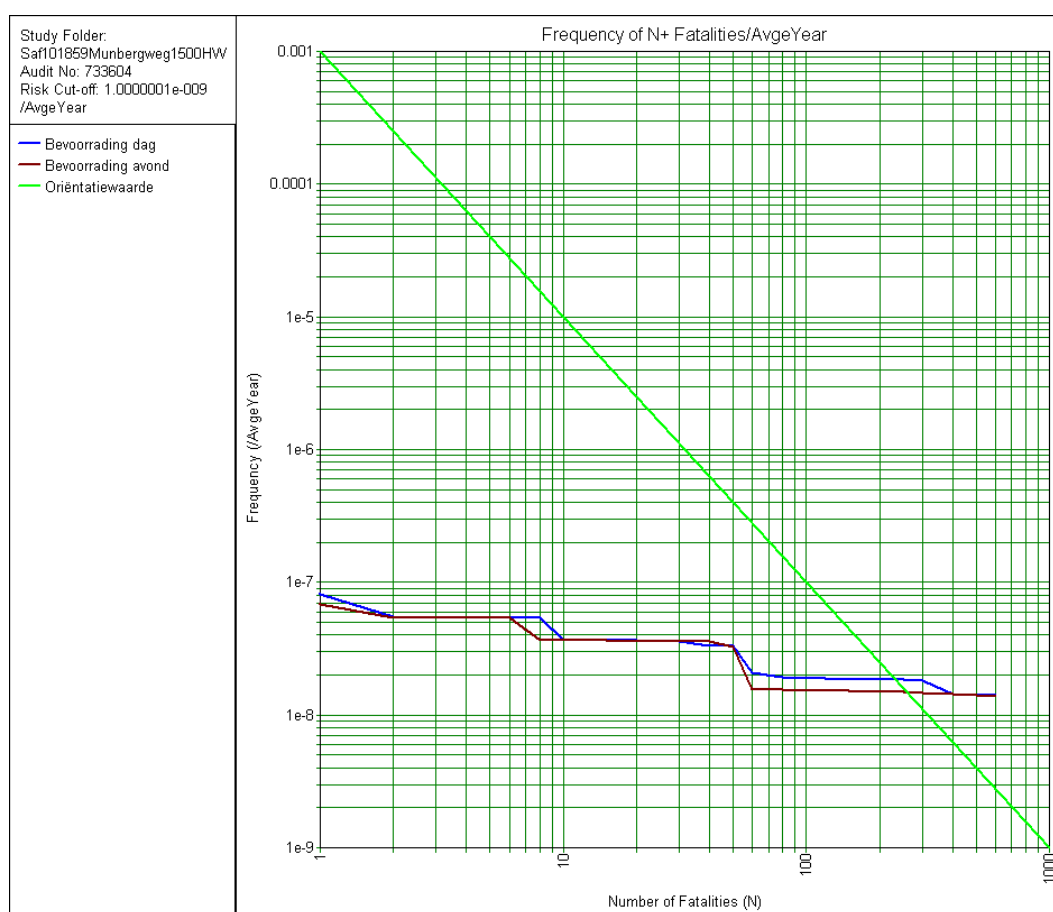
Tabel 12. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico op zondag



Figuur 1. Omgeving LPG-tankstation

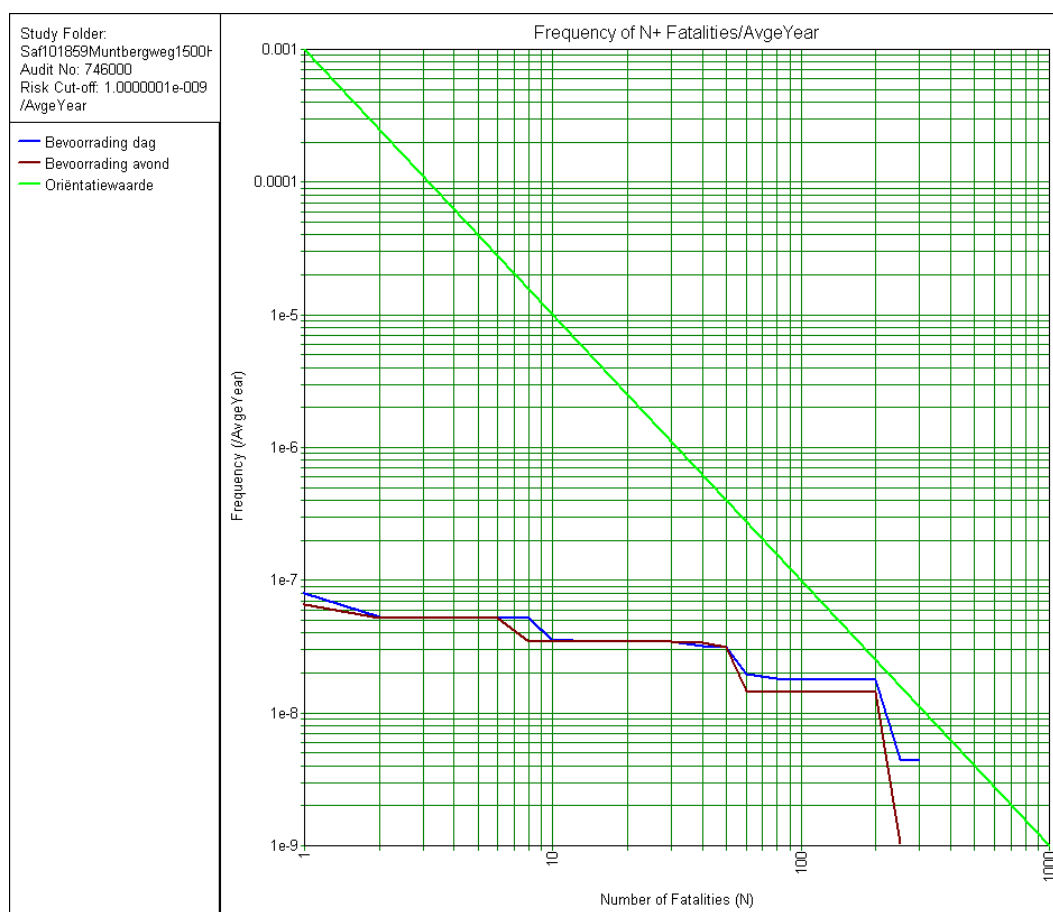
3. Groepsrisico

Figuur 2 toont het groepsrisico voor een doorzet tot 1500 m³/jr en de ondergrondse opslagtank 68 m³ groot, waarbij is aangenomen dat de tankauto's voor de bevoorrading zijn voorzien van een hittewerende coating. Bij de berekening is onderscheid gemaakt tussen bevoorrading overdag en bevoorrading 's avonds. Bij zowel bevoorrading overdag als bevoorrading 's avonds ligt het groepsrisico boven de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers is circa 600 bij zowel bevoorrading overdag als 's avonds. De hoogte van het groepsrisico wordt voornamelijk bepaald door de ondergrondse tank.



Figuur 2. Groepsrisico voor de huidige situatie met doorzet tot 1500 m³/jr, opslag tank 68 m³ groot en tankauto voorzien van hittewerende coating

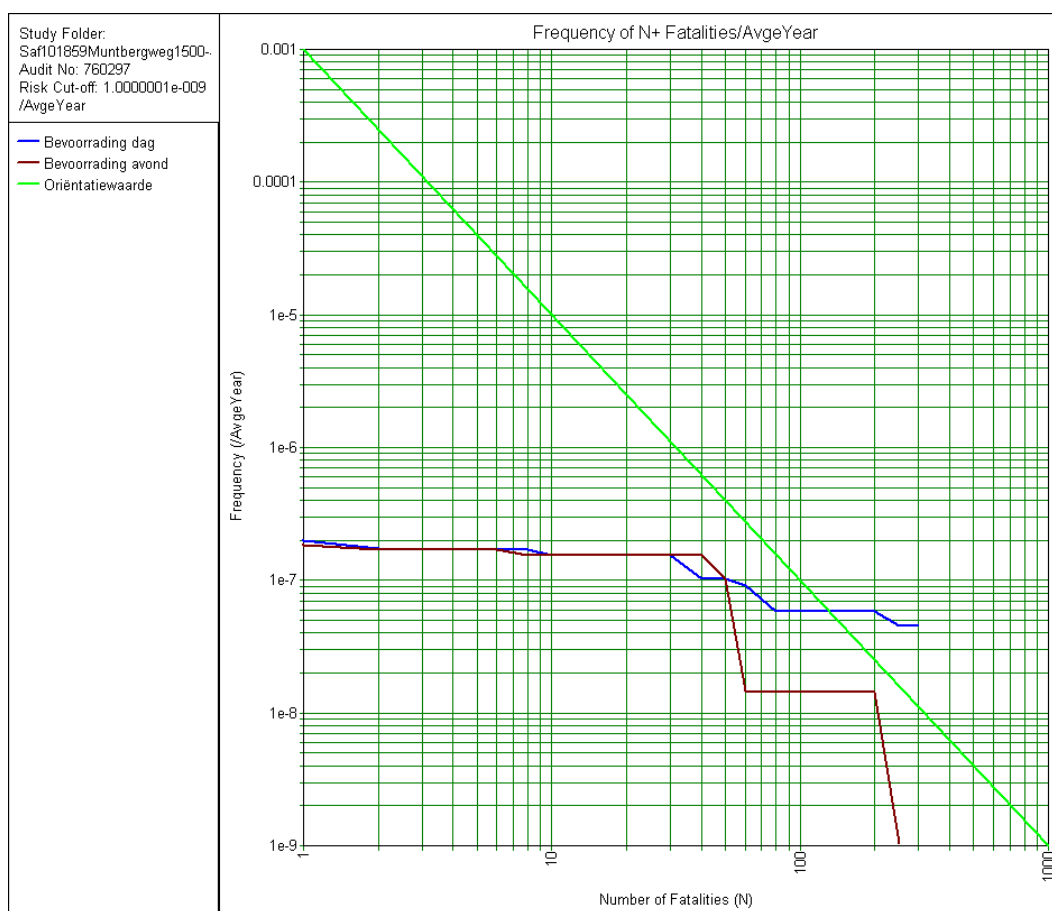
Figuur 3 toont het groepsrisico voor een doorzet tot $1500 \text{ m}^3/\text{jr}$ en een toekomstige situatie waarbij de ondergrondse opslagtank is verkleind tot 40 m^3 . Ook nu is aangenomen dat de tankauto's voor de bevoorrading zijn voorzien van een hittewerende coating. Bij zowel bevoorrading overdag als bevoorrading 's avonds ligt het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers bij bevoorrading overdag is circa 300 en bij bevoorrading 's avond circa 250. De hoogte van het groepsrisico wordt ook nu voornamelijk bepaald door de ondergrondse tank.



Figuur 3. Groepsrisico voor de huidige situatie met doorzet tot $1500 \text{ m}^3/\text{jr}$, opslag tank 40 m^3 groot en tankauto voorzien van hittewerende coating

Ter achtergrondinformatie toont figuur 4 het groepsrisico voor een doorzet tot 1500 m³/jr, waarbij de ondergrondse opslagtank is verkleind tot 40 m³ en exclusief de hittewerende coating. Deze figuur wordt getoond omdat de hittewerende coating nog niet juridisch waterdicht afdwingbaar is en bevoorrading daarom (theoretisch) nog zou kunnen geschieden door LPG-tankauto's zonder hittewerende coating.

Bij bevoorrading overdag wordt de oriëntatiewaarde overschreden. Bij bevoorrading 's avonds ligt het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde. De hoogte van het groepsrisico bij bevoorrading overdag wordt zowel bepaald door het lossen van de tankauto als door de aanwezigheid van de ondergrondse opslagtank. Het groepsrisico is groter bij bevoorrading overdag dan bij bevoorrading 's avonds. Het maximum aantal slachtoffers bij bevoorrading overdag is circa 300 en bij bevoorrading 's avonds circa 150.



Figuur 4. Groepsrisico voor een doorzet tot 1500 m³/jr, met 40 m³ ondergrondse opslag tank en geen hittewerende coating

4. Conclusie

Het groepsrisico van het tankstation van Shell aan de Muntbergweg 20 in Amsterdam is berekend. Bij de berekening is uitgegaan van een maximale doorzet tot 1500 m³/jr en dat de tankauto's voor de bevoorrading zijn voorzien van een hittewerende coating.

Het groepsrisico is berekend met de ondergrondse opslagtank 68 m³ groot. Het groepsrisico ligt nu boven de oriëntatiewaarde, bij zowel bevoorrading overdag als 's avonds. Het maximum aantal slachtoffers bij zowel bij bevoorrading overdag als 's avonds is circa 600. De hoogte van het groepsrisico wordt voornamelijk bepaald door de ondergrondse tank.

Vervolgens is het groepsrisico berekend met een ondergrondse opslagtank 40 m³ groot. Het groepsrisico ligt in deze situatie onder de oriëntatiewaarde, bij zowel bevoorrading overdag als 's avonds. Het maximum aantal slachtoffers bij bevoorrading overdag is circa 300 en bij bevoorrading 's avonds circa 250. De hoogte van het groepsrisico wordt ook nu voornamelijk bepaald door de ondergrondse tank.

Het groepsrisico ligt dus onder de oriëntatiewaarde als de ondergrondse opslagtank wordt vervangen door een ondergrondse opslagtank van 40 m³ of kleiner, ongeacht wanneer de bevoorrading plaatsvindt en mits de tankauto's zijn voorzien van een hittewerende coating.

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 verantwoordingsplicht groepsrisico
(versie 1.0 gedateerd november 2007)
7. Ministerie VenW 2009 www.dataportal.nl
Verkeersintensiteiten, etmaalgemiddelden,
Baannummer 1247054, A9, periode 2009