

**Groepsrisico LPG-tankstation Geervliet**

**IJsseloordweg 15 te Arnhem**

**Vestiging McDonalds Ringoven 13**



Adviesgroep AVIV BV  
Langestraat 11  
7511 HA Enschede

## **Groepsrisico LPG-tankstation Geervliet**

**IJsseloordweg 15 te Arnhem**

**Vestiging McDonalds Ringoven 13**

Project : 111990  
Datum : 13 april 2011  
Auteur : ing. A. M. op den Dries  
ir. J. Heitink

Opdrachtgever:  
McDonalds Nederland B.V.  
t.a.v. mw. A van de Beek  
Postbus 22753  
1100 DG Amsterdam

## Inhoudsopgave

|                                           |           |
|-------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Inleiding .....</b>                 | <b>2</b>  |
| <b>2. Gegevens risicoberekening .....</b> | <b>3</b>  |
| 2.1. Inleiding .....                      | 3         |
| 2.2. Ongevalscenario's tank .....         | 3         |
| 2.3. Ongevalscenario's tankauto .....     | 3         |
| 2.4. BLEVE-frequentie tankauto .....      | 4         |
| 2.5. Parameters .....                     | 6         |
| 2.6. Aanwezig rond het tankstation .....  | 7         |
| <b>3. Groepsrisico .....</b>              | <b>11</b> |
| <b>4. Conclusies .....</b>                | <b>13</b> |
| <b>Referenties .....</b>                  | <b>14</b> |

## 1. Inleiding

In dit rapport worden de resultaten van de groepsrisicoberekeningen getoond van het LPG-tankstation Geervliet gelegen aan de IJsseloordweg 15 in Echt. Het groepsrisico dient te worden beoordeeld als gevolg van een verandering van het bestemmingplan. Hierdoor ontstaat de mogelijkheid een McDonalds restaurant te vestigen aan de Ringoven 13 dat binnen het invloedsgebied van het tankstation ligt. In de onderbouwing dient de gemeente volgens het besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi):

- de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico in acht te nemen;
- rekening te houden met de richtwaarde voor het plaatsgebonden risico;
- het groepsrisico te verantwoorden.

De berekening van het groepsrisico is derhalve één van de vereiste elementen in de besluitvorming. De berekening wordt uitgevoerd voor een maximaal vergunde doorzet van 1000 m<sup>3</sup>/jr en uitgaande van een tankauto van 60 m<sup>3</sup> met een maximale inhoud van 26.7 ton.

Een LPG tankstation is een zogenaamde categoriale inrichting in de zin van het Bevi (art. 4.5). De grenswaarde is af te lezen in tabel 2a van bijlage 1 van de regeling externe veiligheid inrichtingen. Voor een doorzet kleiner dan 1000 m<sup>3</sup> per jaar bedraagt de grenswaarde afstand 35 m vanaf het vulpunt<sup>1</sup>. Binnen deze afstand zijn geen kwetsbare objecten gelegen of geprojecteerd. Dit rapport beperkt zich derhalve tot de berekening van het groepsrisico.

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.

<sup>1</sup> Voor nieuwe situaties met een doorzet kleiner dan 1000 m<sup>3</sup> per jaar bedraagt de grenswaarde afstand 45 m vanaf het vulpunt. Tot nieuwe situaties behoort ook een nieuw vast te stellen bestemmingsplan, zoals in dit geval. Echter wanneer binnen 45 m geen nieuwe ontwikkelingen worden mogelijk gemaakt, adviseert het ministerie VROM om , vooruitlopend op de implementatie van extra veiligheidsmaatregelen (hittewerende coating) in het kader van het convenant LPG-autogas 2005, de afstanden van tabel 2a aan te houden, de hier genoemde 35 m [9]. Overigens voldoet het LPG tankstation ook aan de 45 m afstand.

## 2. Gegevens risicoberekening

### 2.1. Inleiding

Informatie betreffende de ligging van het LPG-tankstation is verkregen van de gemeente Arnhem. De inrichting heeft een ondergrondse tank van 20 m<sup>3</sup>. De berekening van het groepsrisico wordt uitgevoerd voor de vergunde doorzet van maximaal 1000 m<sup>3</sup>/jr.

Voor een LPG-tankstation wordt het extern veiligheidsrisico bepaald door ongevalscenario's van de tank en de tankauto aanwezig tijdens de bevoorrading. Andere ongevalscenario'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. Ongevalscenario's ondergrondse tank

De tank heeft een volume van 20 m<sup>3</sup>. De berekening wordt uitgevoerd voor de maximale vullingsgraad. Tabel 1 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalscenario's.

| Scenario |                            | Frequentie<br>[/jr]  | Bron<br>sterkte | Toelichting                                               |
|----------|----------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------|
| O.1      | Instantaan                 | 5.0 10 <sup>-7</sup> | 9.3 ton         | Maximale inhoud.                                          |
| O.2      | Continu 10 min             | 5.0 10 <sup>-7</sup> | 15.5 kg/s       | Maximale inhoud in 600 s.                                 |
| O.3      | Continu 10 mm              | 1.0 10 <sup>-5</sup> | 1.1 kg/s        | Vloeistofuitstroming met<br>uitstroomcoëfficiënt Cd=0.62. |
| O.4      | Vloeistofleiding - breuk   | 5.0 10 <sup>-6</sup> | 2.9 kg/s        | Lengte 10 m, diameter 1.25"                               |
| O.5      | Vloeistofleiding - lekkage | 1.5 10 <sup>-5</sup> | 0.11 kg/s       | Lengte 10 m,                                              |
| O.6      | Afleverleiding - breuk     | 3.8 10 <sup>-5</sup> | 2.9 kg/s        | Lengte 75 m, diameter 1.25"                               |
| O.7      | Afleverleiding - lekkage   | 1.1 10 <sup>-4</sup> | 0.11 kg/s       | Lengte 75 m                                               |

Tabel 1. Ongevalscenario's tank

### 2.3. Ongevalscenario's tankauto

Voor een doorzet van 1000 m<sup>3</sup>/jr zijn er 70 lossingen nodig van elk 30 min. De lostijd per jaar is dan 35 uur (0.4% van de tijd). De berekening is uitgevoerd uitgaande van een tankauto van 60 m<sup>3</sup> 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 ongevalsscenario's voor een doorzet van 1000 m<sup>3</sup>/jr.

| Scenario |                                               | Frequentie<br>[/jr]  | Bron<br>sterkte | Toelichting                                               |
|----------|-----------------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------|
| T.1      | Instantaan vulgraad 100%                      | 2.0 10 <sup>-9</sup> | 26.7 ton        | Maximale inhoud                                           |
| T.2      | Continu grootste aansluiting                  | 2.0 10 <sup>-9</sup> | 65.8 kg/s       | Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60        |
| P.1      | Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit          | 3.8 10 <sup>-7</sup> | 20.8 kg/s       | Leiding 5 m, diameter 3", duur 5 s en leidinginhoud 23 kg |
| P.2      | Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit niet     | 2.4 10 <sup>-8</sup> | 20.8 kg/s       | Leiding 5 m, diameter 3", duur 1800 s                     |
| P.3      | Lekkage pomp                                  | 1.8 10 <sup>-5</sup> | 0.7 kg/s        | Vloeistof 7.6 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60        |
| L.1      | Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit      | 1.2 10 <sup>-5</sup> | 8.3 kg/s        | Leiding 5 m, diameter 2", duur 5 s en leidinginhoud 23 kg |
| L.2      | Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet | 1.7 10 <sup>-6</sup> | 8.3 kg/s        | Leiding 5 m, diameter 2", duur 1800 s                     |
| L.3      | Lekkage losslang                              | 1.4 10 <sup>-3</sup> | 0.3 kg/s        | Vloeistof 5 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60          |

Tabel 2. Ongevalsscenario's overslag tankauto doorzet 1000 m<sup>3</sup>/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  $5.8 \cdot 10^{-10}$  /uur. Aangenomen wordt dat de tankauto maximaal is gevuld en dat de tankauto is voorzien van een hittewerende coating. In dit geval mag dan worden aangenomen dat de BLEVE-frequentie kan worden verlaagd met een factor twintig. Deze aanname is opgenomen in de notitie QRA berekening LPG-tankstations van het RIVM [5]. Voor een doorzet van  $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$  volgt dan een frequentie van  $1.0 \cdot 10^{-9}$  /jr op dit scenario B.1.

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 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%.

| Scenario                | Basis frequentie [per 100 verladingen] | Factor                                        | Frequentie [/jr]     |
|-------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|
| B.2 BLEVE vulgraad 100% | $2 \cdot 10^{-7}$                      | $70/100 \times 0.333 \times 0.19 \times 0.05$ | $4.4 \cdot 10^{-10}$ |
| B.3 BLEVE vulgraad 67%  | $2 \cdot 10^{-7}$                      | $70/100 \times 0.333 \times 0.46 \times 0.05$ | $1.1 \cdot 10^{-9}$  |
| B.4 BLEVE vulgraad 33%  | $2 \cdot 10^{-7}$                      | $70/100 \times 0.333 \times 0.73 \times 0.05$ | $1.7 \cdot 10^{-9}$  |

Tabel 4. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet  $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$  door externe brand, met hittewerende coating

Tabel 5 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan 24.5 bara.

| Scenario |                     | Frequentie<br>[jr]   | Bron<br>sterkte | Toelichting          |
|----------|---------------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| B.2      | BLEVE vulgraad 100% | $4.4 \cdot 10^{-10}$ | 26.7 ton        | Maximale inhoud 100% |
| B.3      | BLEVE vulgraad 67%  | $1.1 \cdot 10^{-9}$  | 17.8 ton        | Maximale inhoud 67%  |
| B.4      | BLEVE vulgraad 33%  | $1.7 \cdot 10^{-9}$  | 8.9 ton         | Maximale inhoud 33%  |

Tabel 5. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet  $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$  door externe brand, met hittewerende coating

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 in de categorie overige. 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<br>frequentie<br>[per 100<br>verladingen] | Factor                | Frequentie<br>[jr]  |
|----------|---------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| B.5      | BLEVE vulgraad 100% | $2.3 \cdot 10^{-7}$                             | $70/100 \times 0.333$ | $5.4 \cdot 10^{-8}$ |
| B.6      | BLEVE vulgraad 67%  | $2.3 \cdot 10^{-7}$                             | $70/100 \times 0.333$ | $5.4 \cdot 10^{-8}$ |
| B.7      | BLEVE vulgraad 33%  | $2.3 \cdot 10^{-7}$                             | $70/100 \times 0.333$ | $5.4 \cdot 10^{-8}$ |

Tabel 6. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet  $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$  door mechanische inslag (aanrijdingen)

| Scenario |                     | Frequentie<br>[jr]  | Bron<br>sterkte | Toelichting          |
|----------|---------------------|---------------------|-----------------|----------------------|
| B.5      | BLEVE vulgraad 100% | $5.4 \cdot 10^{-8}$ | 26.7 ton        | Maximale inhoud 100% |
| B.6      | BLEVE vulgraad 67%  | $5.4 \cdot 10^{-8}$ | 17.8 ton        | Maximale inhoud 67%  |
| B.7      | BLEVE vulgraad 33%  | $5.4 \cdot 10^{-8}$ | 8.9 ton         | Maximale inhoud 33%  |

Tabel 7. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet  $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$  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 Deelen worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De ruwheidslengte is 0.3 m.

Als externe ontstekingsbron is de IJsseloordweg gemodelleerd. De verkeersintensiteit overdag is 4019 vtg/uur, 's avonds 2073 vtg/uur en 's nachts 555 vtg/uur. De maximale snelheid op deze weg is 80 km/uur.

## 2.6. Aanwezigen rond het tankstation

Voor een schatting van het aantal dodelijke slachtoffers van een BLEVE geldt dat binnen de (cirkelvormige) 35 kW/m<sup>2</sup> 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<sup>2</sup> 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 onbeschermde 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 8 t/m 13. Er is onderscheid gemaakt tussen dag (8:00-18:30 uur), avond (18:30 tot 0:00 uur) en nacht (0:00 tot 8:00 uur) voor de werkweek en het weekend.

Voor de bestaande bebouwing zijn deze gegevens uit een eerdere risicoberekening gehaald [8]. Het verwachte aantal aanwezigen in de toekomstige situatie is verstrekt door de opdrachtgever.

Er zijn verder de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Voor de woningen zijn 2.4 bewoners per adres verondersteld. Aangenomen wordt dat de bewoners overdag voor 50% en 's avonds voor 100% aanwezig zijn.;
- Voor de bedrijven is aangenomen dat de werknemers overdag voor 100% en 's avonds, 's nachts en in het weekend niet aanwezig zijn, tenzij specifiek aangegeven.
- Er bevinden zich geen personen in de gebouwen die niet zijn gemarkeerd.

| Label | Adres                                  | Gegevens                                                         |
|-------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1     | Ringoven 25                            | Autodealer, ook open op zaterdag                                 |
| 2     | Ringoven 19                            | Autodealer, ook open op zaterdag                                 |
| 3     | Ringoven 13                            | Autodealer, ook open op zaterdag                                 |
| 4     | Ringoven 9                             | Autodealer, ook open op zaterdag                                 |
| 5     | Ringoven 4 t/m 16 en Vlamoven 23 en 25 | Meerdere bedrijven/winkels, ook open op zaterdag                 |
| 6     | Ringoven 18                            | Winkel, ook open op zaterdag                                     |
| 7     | Vlamoven 33                            | Industriegroothandel                                             |
| 8     | Vlamoven 37                            | Autodealer, ook open op zaterdag                                 |
| 9     | Ringoven 26 en 32                      | Schade herstel bedrijf (ook open op zaterdag) en dienstverlening |
| 10    | Ringoven 33 en 37                      | Dienstverleningsbedrijven                                        |
| 11    | Ringoven 41                            | Koffiegroothandel                                                |
| 12    | Schaapdijk 5                           | 1 woning plus bedrijf met 6 personen                             |
| 13    | Schaapdijk 9                           | 1 woning                                                         |

Tabel 8. Basisgegevens voor schatting personen voor berekening van het groepsrisico

| Label | Aantal dag | Aantal avond | Aantal nacht | Adres                                  |
|-------|------------|--------------|--------------|----------------------------------------|
| 1     | 12         | 0            | 0            | Ringoven 25                            |
| 2     | 11         | 0            | 0            | Ringoven 19                            |
| 3     | 10         | 0            | 0            | Ringoven 13                            |
| 4     | 43         | 0            | 0            | Ringoven 9                             |
| 5     | 35         | 0            | 0            | Ringoven 4 t/m 16 en Vlamoven 23 en 25 |
| 6     | 4          | 0            | 0            | Ringoven 18                            |
| 7     | 35         | 0            | 0            | Vlamoven 33                            |
| 8     | 2          | 0            | 0            | Vlamoven 37                            |
| 9     | 75         | 0            | 0            | Ringoven 26 en 32                      |
| 10    | 94         | 0            | 0            | Ringoven 33 en 37                      |
| 11    | 3          | 0            | 0            | Ringoven 41                            |
| 12    | 7.2        | 2.4          | 2.4          | Schaapdijk 5                           |
| 13    | 1.2        | 2.4          | 2.4          | Schaapdijk 9                           |

Tabel 9. Schatting personen voor berekening van het huidige groepsrisico op werkdagen

In de toekomstige situatie wijzigt alleen het aantal personen in label 3 als gevolg van het vestigen van het McDonalds restaurant. Tabel 10 toont het aantal personen in de toekomstige situatie van de McDonalds op werkdagen. Het aantal personen in de overige bevolkingsvlakken blijft gelijk.

| Label | Aantal dag | Aantal avond | Aantal nacht | Bron                     |
|-------|------------|--------------|--------------|--------------------------|
| 3     | 45         | 32           | 0            | McDonalds Nederland B.V. |

Tabel 10. Schatting personen in het McDonalds restaurant op werkdagen

| Label | Aantal dag | Aantal avond | Aantal nacht | Adres                                  |
|-------|------------|--------------|--------------|----------------------------------------|
| 1     | 12         | 0            | 0            | Ringoven 25                            |
| 2     | 11         | 0            | 0            | Ringoven 19                            |
| 3     | 10         | 0            | 0            | Ringoven 13                            |
| 4     | 43         | 0            | 0            | Ringoven 9                             |
| 5     | 35         | 0            | 0            | Ringoven 4 t/m 16 en Vlamoven 23 en 25 |
| 6     | 4          | 0            | 0            | Ringoven 18                            |
| 7     | 35         | 0            | 0            | Vlamoven 33                            |
| 8     | 2          | 0            | 0            | Vlamoven 37                            |
| 9     | 10         | 0            | 0            | Ringoven 26 en 32                      |
| 10    | 0          | 0            | 0            | Ringoven 33 en 37                      |
| 11    | 0          | 0            | 0            | Ringoven 41                            |
| 12    | 8.4        | 2.4          | 2.4          | Schaapdijk 5                           |
| 13    | 2.4        | 2.4          | 2.4          | Schaapdijk 9                           |

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

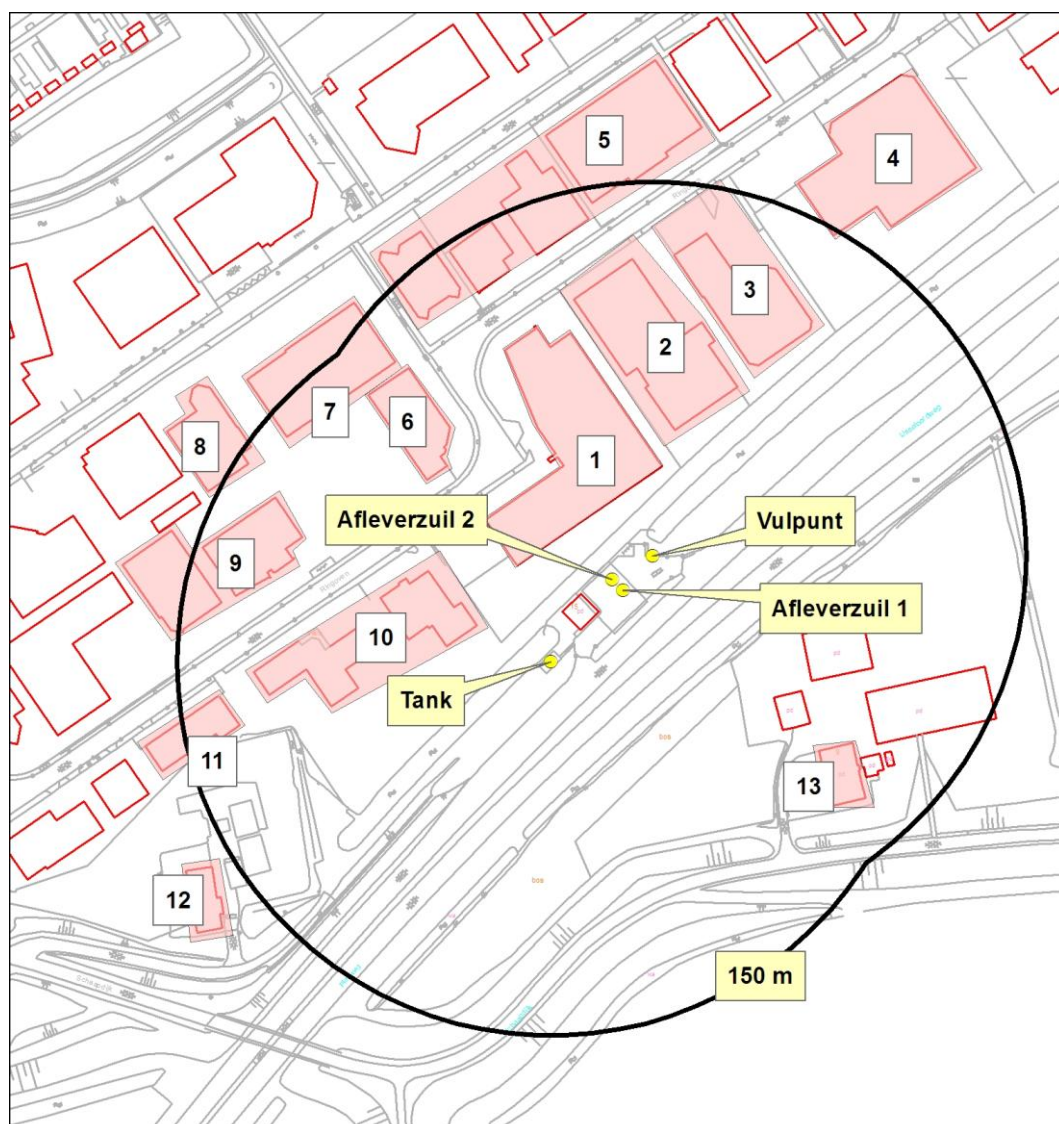
In de toekomstige situatie wijzigt alleen het aantal personen in label 3 als gevolg van het vestigen van het McDonalds restaurant. Tabel 12 toont het aantal personen in de toekomstige situatie van de McDonalds in het weekend. Het aantal personen in de overige bevolkingsvlakken blijft gelijk.

| Label | Aantal dag | Aantal avond | Aantal nacht | Bron                     |
|-------|------------|--------------|--------------|--------------------------|
| 3     | 103        | 70           | 0            | McDonalds Nederland B.V. |

Tabel 12. Schatting personen in het McDonalds restaurant in het weekend

| Label | Aantal dag | Aantal avond | Aantal nacht | Adres                                  |
|-------|------------|--------------|--------------|----------------------------------------|
| 1     | 0          | 0            | 0            | Ringoven 25                            |
| 2     | 0          | 0            | 0            | Ringoven 19                            |
| 3     | 0          | 0            | 0            | Ringoven 13                            |
| 4     | 0          | 0            | 0            | Ringoven 9                             |
| 5     | 0          | 0            | 0            | Ringoven 4 t/m 16 en Vlamoven 23 en 25 |
| 6     | 0          | 0            | 0            | Ringoven 18                            |
| 7     | 0          | 0            | 0            | Vlamoven 33                            |
| 8     | 0          | 0            | 0            | Vlamoven 37                            |
| 9     | 0          | 0            | 0            | Ringoven 26 en 32                      |
| 10    | 0          | 0            | 0            | Ringoven 33 en 37                      |
| 11    | 0          | 0            | 0            | Ringoven 41                            |
| 12    | 2.4        | 2.4          | 2.4          | Schaapdijk 5                           |
| 13    | 2.4        | 2.4          | 2.4          | Schaapdijk 9                           |

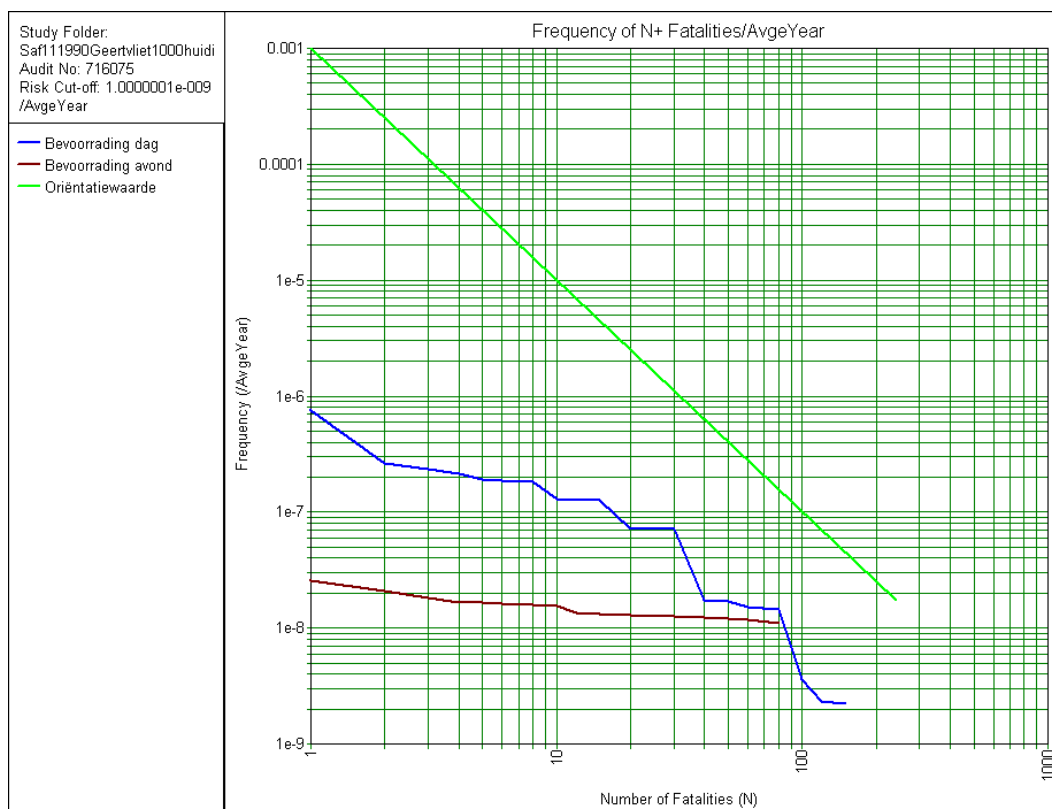
Tabel 13. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico op zondag



Figuur 1. Omgeving LPG-tankstation

### 3. Groepsrisico

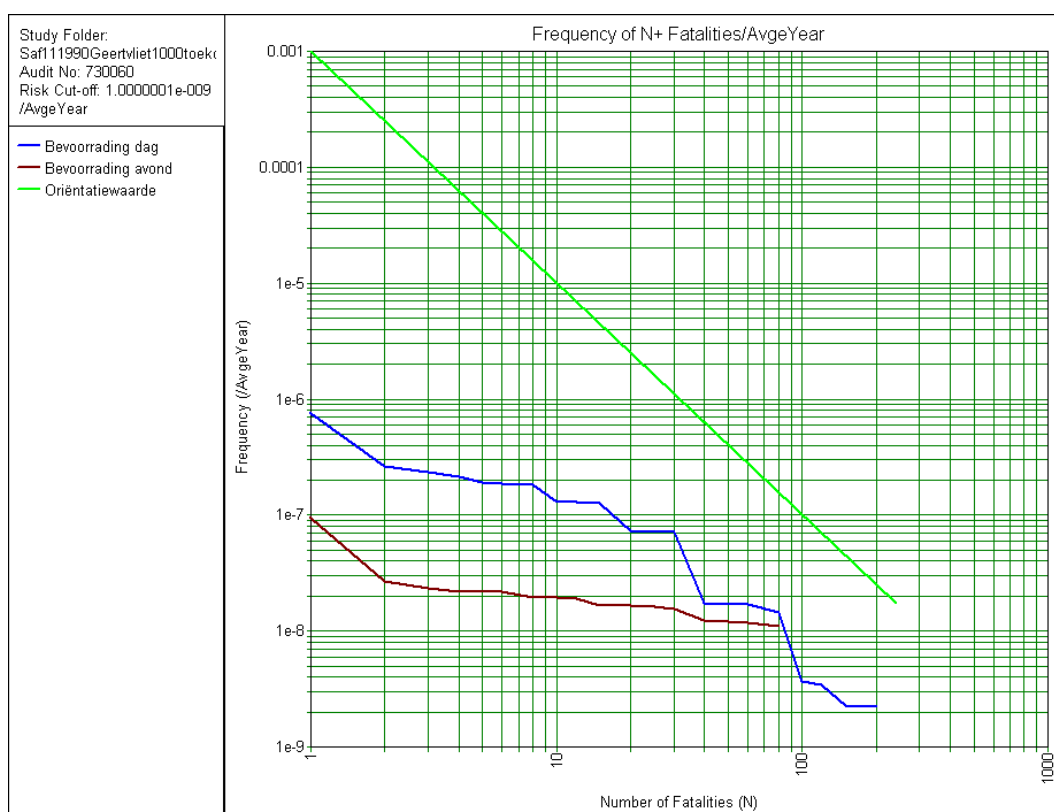
Figuur 2 toont het groepsrisico voor de huidige situatie voor een doorzet van 1000 m<sup>3</sup>/jr, waarbij de tankauto is voorzien van een hittewerende coating. Er is onderscheid gemaakt in bevoorrading 's avonds en bevoorrading overdag. Het groepsrisico is kleiner dan de oriëntatiewaarde. De hoogte van het groepsrisico wordt zowel bepaald door de aanwezigheid van de ondergrondse opslagtank als door het lossen van de tankauto. Het groepsrisico is groter bij bevoorrading overdag dan bij bevoorrading 's avonds. Het maximum aantal slachtoffers bij bevoorrading overdag is circa 150 en bij bevoorrading 's avonds circa 80.



Figuur 2. Huidig groepsrisico LPG-tankstation doorzet van 1000 m<sup>3</sup>/jr, tankauto met hittewerende coating

Figuur 3 toont het groepsrisico voor de toekomstige situatie voor een doorzet van 1000 m<sup>3</sup>/jr, met hittewerende coating, na realisatie van het McDonalds restaurant. Het groepsrisico is kleiner dan de oriëntatiewaarde. De hoogte van het groepsrisico wordt zowel bepaald door de aanwezigheid van de ondergrondse opslagtank als door het lossen van de tankauto. Het groepsrisico is groter bij bevoorrading overdag dan bij bevoorrading 's avonds. Het maximum aantal slachtoffers bij bevoorrading overdag is circa 200 en bij bevoorrading 's avonds circa 80.

Het groepsrisico neemt toe ten opzichte van de huidige situatie. Bij bevoorrading overdag neemt het maximum aantal slachtoffers toe van 150 naar 200, bij bevoorrading 's avonds neemt de kans op scenario's met 10 tot 30 slachtoffers toe.



Figuur 3. Toekomstig groepsrisico LPG-tankstation doorzet van 1000 m<sup>3</sup>/jr, tankauto met hittewerende coating

De ligging van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde is weer te geven als een deelfactor van de oriëntatiewaarde. Het gaat dan om het punt van de groepsrisicocurve dat het dichtst bij de oriëntatiewaarde ligt. Als de factor 1 is ligt het groepsrisico precies op de oriëntatiewaarde. Hoe hoger de deelfactor, des te verder ligt het groepsrisico van de oriëntatiewaarde af.

Bij bevoorrading overdag ligt het groepsrisico een factor 11 onder de oriëntatiewaarde (bij 80 slachtoffers); bij bevoorrading 's avonds een factor 14 (bij 80 slachtoffers). Deze factoren veranderen niet door de realisatie van de McDonalds vestiging.

## 4. Conclusies

Het groepsrisico van LPG-tankstation Geervliet is berekend voor de huidige situatie en de toekomstige situatie. Het groepsrisico van het LPG-tankstation blijft voor en na realisatie van de McDonalds vestiging meer dan een factor 10 kleiner dan de oriëntatiewaarde. Wel neemt afhankelijk van het tijdstip van bevoorrading het maximaal aantal slachtoffers toe (bevoorrading overdag) of de kans op scenario's met tussen 10 en 30 slachtoffers (bevoorrading avond).

## 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 november 2007
7. VROM 2003 Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1 deel 6  
(versie gedateerd december 2003)
8. AVIV 2009 LPG-tankstation Total Geervliet IJsseloordweg 15 te  
Arnhem (projectnummer 071228, 16 januari 2008)
9. Ministerie VROM 2009 Informatieblad implementatie convenant LPG-  
autogas 2005