



Adviesgroep AVIV BV  
Piet Heinstraat 12  
7511 JE Enschede

## Groepsrisico LPG-tankstation / Ontwikkeling Grotestraat in Waalwijk

**Project** 235202  
**Datum** 11 april 2023

# Groepsrisico LPG-tankstation / Ontwikkeling Grotestraat in Waalwijk

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Project</b>       | 235202  |
| <b>Datum</b>         | 11 april 2023   |
| <b>Auteur</b>        | ing. A.J.H. Schulenberg                               |
| <b>Versie nr.</b>    | 2   |
| <b>Opdrachtgever</b> | Milon beheer BV<br>De Kroonweg 12<br>5145 NH Waalwijk |

## Inhoudsopgave

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 Inleiding</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2 Normstelling externe veiligheid</b>                      | <b>5</b>  |
| 2.1 Risicobenadering  | 5         |
| 2.2 Plaatsgebonden risico                                     | 5         |
| 2.3 Groepsrisico  | 5         |
| 2.4 Nieuwe berekeningen voor afstanden                        | 6         |
| <b>3 Gegevens risicoberekening</b>                            | <b>7</b>  |
| 3.1 Inleiding   | 7         |
| 3.2 Ongevalseenario's tank                                    | 7         |
| 3.3 Ongevalseenario's tankauto                                | 7         |
| 3.4 BLEVE-frequentie tankauto                                 | 8         |
| 3.5 Parameters  | 10        |
| 3.6 Aanwezig rond het tankstation                             | 11        |
| <b>4 Resultaten</b>   | <b>14</b> |
| 4.1 Plaatsgebonden risico                                     | 14        |
| 4.2 Groepsrisico  | 14        |
| 4.3 Effectafstanden   | 15        |
| <b>5 Conclusie</b>  | <b>17</b> |
| <b>Referenties</b>  | <b>18</b> |
| <b>Bijlage 1 Bevi definities (beperkt) kwetsbare objecten</b> | <b>19</b> |
| <b>Bijlage 2 Resultaten zonder coating</b>                    | <b>20</b> |

## 1 Inleiding

Er bestaan plannen voor de realisatie van een appartementencomplex aan de Grotestraat 162-164 in Waalwijk. Het gebouw biedt ruimte aan zes appartementen. Figuur 1 toont een impressie.



*Figuur 1. Impressie plangebied [8]*

De locatie ligt binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation aan de Winterdijk 25. Daarnaast ligt de locatie binnen het invloedsgebied van de A59 op ten noorden van het terrein.

In de 'Quickscan externe veiligheid Grotestraat 162-164 te Waalwijk' is in meer detail ingegaan op de risico's van de A59 [9]. In dit rapport worden de externe veiligheidsrisico's veroorzaakt door het LPG-tankstation gepresenteerd.

## 2 Normstelling externe veiligheid

### 2.1 Risicobenadering

Het risico voor personen die verblijven in de omgeving van activiteiten met gevaarlijke stoffen wordt gevat onder het begrip externe veiligheid (EV). De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor dergelijke activiteiten in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies in de omgeving. Of een functie kwetsbaar of beperkt kwetsbaar is, is te vinden in het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (Bevi) [1]. Voorbeelden van kwetsbare objecten zijn woningen, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen. Beperkt kwetsbare objecten zijn onder andere verspreid liggende woningen, sporthallen en bedrijfsgebouwen. De volledige Bevi-lijst is opgenomen in bijlage 1 van dit rapport.

Met het GR wordt geëvalueerd of als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat een grote groep personen blootgesteld wordt.

De normstelling voor bepaalde bedrijven met opslag van gevaarlijke stoffen is opgenomen in de Regeling externe veiligheid inrichtingen, afgekort tot Revi [2]. Het Revi is een ministeriële regeling die valt onder het Bevi.

### 2.2 Plaatsgebonden risico

De normstelling voor het plaatsgebonden risico gaat voor nieuwe situaties uit van een grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr voor kwetsbare objecten, dit betekent dat altijd moet worden voldaan aan deze grenswaarden. Voor beperkt kwetsbare objecten is dit een richtwaarde, dit betekent dat om gewichtige redenen daarvan mag worden afgeweken.

### 2.3 Groepsrisico

Voor het groepsrisico is in het Bevi een oriëntatiewaarde en een verantwoordingsplicht voorgeschreven. De oriëntatiewaarde is gelijk aan  $10^{-3} / N^2$ , dat wil zeggen een frequentie van  $10^{-5}$  /jr voor 10 slachtoffers,  $10^{-7}$  /jr voor 100 slachtoffers, etc. en is gedefinieerd voor 10 of meer slachtoffers. Tevens is in het Revi aangegeven dat binnen het invloedsgebied veranderingen in de omgeving dienen te worden beschouwd bij het vaststellen van de grootte van het groepsrisico en bij de verantwoording conform artikel 13 van het Bevi.

## 2.4 Nieuwe berekeningen voor afstanden

In de berekeningen wordt conform het stappenplan van het RIVM standaard rekening gehouden met twee veiligheidsmaatregelen voor de tankauto's die LPG vervoeren: een hittewerende coating en een verbeterde vulslang. De coating is een laag die de tank van de tankauto beschermt tegen brand. De verbeterde vulslang breekt minder snel als het LPG uit de tankauto wordt gepompt. De kans op een ongeluk is dus kleiner als een tankauto is voorzien van één of beide veiligheidsmaatregelen. De afstanden zoals opgenomen in de Revi zijn gebaseerd op berekeningen waarin deze twee veiligheidsmaatregelen zijn verdisconteerd.

Uit een recente uitspraak van het Europese Hof van Justitie blijkt dat het opleggen van strengere constructievoorschriften (i.c. een hittewerende coating) ten opzichte van de ADR-constructievoorschriften (al dan niet) via de omgevingsvergunning in strijd is met Europese regelgeving. Naar aanleiding hiervan zijn door het RIVM recentelijk risicoberekeningen uitgevoerd waarbij deze maatregelen niet worden meegenomen [10]. Hoewel de meeste Nederlandse tankauto's naar verwachting voorzien van de coating en verbeterde vulslang, raadt het RIVM het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) aan om de nieuwe berekeningen te gebruiken.

In bijlage 2 worden de resultaten getoond zonder de maatregel hittewerende coating. De maatregel verbeterde vulslang is wel verdisconteerd in deze aanvullende berekening. Let wel, de in hoofdstuk 4.1 genoemde afstanden zijn de wettelijk voorgeschreven afstanden.

## 3 Gegevens risicoberekening

### 3.1 Inleiding

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.

### 3.2 Ongevalsscenario's tank

Er is een ondergrondse 20 m<sup>3</sup>-tank opgesteld. Tabel 1 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalsscenario's van de ondergrondse tank.

| Scenario |                            | Frequentie<br>[/jr]  | Bron<br>sterkte | Toelichting                    |
|----------|----------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------|
| O.1      | Instantaan                 | 5.0 10 <sup>-7</sup> | 9.2 ton         | Maximale inhoud                |
| O.2      | Continu 10 min             | 5.0 10 <sup>-7</sup> | 15.3 kg/s       | Maximale inhoud in 600 s       |
| O.3      | Continu 10 mm              | 1.0 10 <sup>-5</sup> | 1.1 kg/s        | Vloeistofuitstroming in 1800 s |
| O.4      | Vloeistofleiding - breuk   | 5.0 10 <sup>-6</sup> | 2.9 kg/s        | Gatgrootte 31.8 mm             |
| O.5      | Vloeistofleiding - lekkage | 1.5 10 <sup>-5</sup> | 0.1 kg/s        | Gatgrootte 3.2 mm              |
| O.6      | Afleverleiding - breuk     | 3.8 10 <sup>-5</sup> | 2.9 kg/s        | Gatgrootte 31.8 mm             |
| O.7      | Afleverleiding - lekkage   | 1.1 10 <sup>-4</sup> | 0.1 kg/s        | Gatgrootte 3.2 mm              |

Tabel 1. Ongevalsscenario's tank

### 3.3 Ongevalsscenario's tankauto

De doorzet aan LPG is minder dan 1000 m<sup>3</sup> per jaar. Voor een doorzet tot 1000 m<sup>3</sup>/jr zijn er standaard 70 lossingen nodig van elk 30 min. De lostijd per jaar is dan 35 uur (0.4% van de tijd). Bevoorrading vindt plaats met 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. In de berekeningen is aangenomen dat bevoorrading van LPG op elk moment van de dag kan plaatsvinden.

Deze gegevens worden gebruikt om met een initiële ongevalfrequentie de frequentie van de ongevalsscenario's voor de inrichting af te leiden. Voor de ongevalsscenario'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. Voor de faalfrequentie van breuk van de losslang is uitgegaan van de waarde voor de verbeterde losslang conform het LPG-convenant. Tabel 2 toont de ongevalsscenario's.

| Scenario |  | Frequen<br>tie [jr] | Bron<br>sterkte | Toelichting  |
|----------|--|---------------------|-----------------|--|
| T.1      | Instantaan vulgraad 100%                           | $2.0 \cdot 10^{-9}$ | 26.7 ton        | Maximale inhoud  |
| T.2      | Continu grootste aansluiting                       | $2.0 \cdot 10^{-9}$ | 66.2 kg/s       | Gatgrootte 76.2 mm   |
| P.1      | Breuk pomp doorstroom-<br>begrenzer sluit          | $3.7 \cdot 10^{-7}$ | 21.1 kg/s       | Leiding 5 m, diameter 76.2 mm,<br>duur 5 s en leidinginhoud 105.5 kg |
| P.2      | Breuk pomp doorstroom-<br>begrenzer sluit niet     | $2.4 \cdot 10^{-8}$ | 21.1 kg/s       | Leiding 5 m, diameter 76.2 mm,<br>duur 1800 s                        |
| P.3      | Lekkage pomp                                       | $1.7 \cdot 10^{-5}$ | 0.7 kg/s        | Gatgrootte 7.6 mm  |
| L.1      | Breuk losslang doorstroom-<br>begrenzer sluit      | $1.2 \cdot 10^{-5}$ | 8.6 kg/s        | Leiding 5 m, diameter 50.8 mm,<br>duur 5 s en leidinginhoud 43 kg    |
| L.2      | Breuk losslang doorstroom-<br>begrenzer sluit niet | $1.7 \cdot 10^{-6}$ | 8.6 kg/s        | Leiding 5 m, diameter 50.8 mm,<br>duur 1800 s                        |
| L.3      | Lekkage losslang                                   | $1.4 \cdot 10^{-3}$ | 0.3 kg/s        | Gatgrootte 5 mm  |

Tabel 2. Ongevalsscenario's overslag tankauto doorzet tot  $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$

### 3.4 BLEVE-frequentie tankauto

Voor de frequentie van een BLEVE van een tankauto tijdens bevoorrading wordt de specifieke modellering voor een LPG-tankstation gevolgd [3, 5]. Drie oorzaken worden onderscheiden:

1. Brand van het LPG-systeem
2. Omgevingsbrand
3. 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 de vergunning is opgenomen dat de vergunninghouder ervoor zorgdraagt dat de bevoorrading van LPG uitsluitend plaatsvindt met tankwagens die zijn voorzien van een hittewerende coating [5].

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<sup>1</sup> [5]. Voor een doorzet tot  $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$  volgt dan een frequentie van  $0.05 \times 35 \times 5.8 \cdot 10^{-10} = 1.0 \cdot 10^{-9}$  /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 verladings is dan afgerond  $2 \cdot 10^{-7}$  /jr (zie 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) | 15                   | 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 afhankelijk van de vulgraad. Deze kans is 0.19, 0.46 of 0.73 voor een vulgraad van respectievelijk 100%, 67% en 33%.

Omdat de tankauto is voorzien van een hittewerende coating, wordt aangenomen dat de BLEVE-frequentie hierdoor wordt verlaagd met een factor twintig<sup>1</sup>. Deze aanname is opgenomen in de notitie QRA berekening LPG-tankstations van het RIVM [5].

| Scenario                | Basisfrequentie [per 100 verladings] | 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 tot  $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$  door externe brand

<sup>1</sup> In de berekeningen zonder de maatregel hittewerende coating is deze factor niet toegepast.

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% | 4.4 10 <sup>-10</sup> | 26.7 ton     | Maximale inhoud 100% |
| B.3      | BLEVE vulgraad 67%  | 1.1 10 <sup>-9</sup>  | 17.9 ton     | Maximale inhoud 67%  |
| B.4      | BLEVE vulgraad 33%  | 1.7 10 <sup>-9</sup>  | 8.8 ton      | Maximale inhoud 33%  |

Tabel 5. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet tot 1000 m<sup>3</sup>/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 geïsoleerde opstelplaats waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk wordt geacht. 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 |                     | Basisfrequentie [per 100 verladingsen] | Factor         | Frequentie [jr]       |
|----------|---------------------|--|----------------|-----------------------|
| B.5      | BLEVE vulgraad 100% | 2.5 10 <sup>-9</sup>                   | 70/100 x 0.333 | 5.8 10 <sup>-10</sup> |
| B.6      | BLEVE vulgraad 67%  | 2.5 10 <sup>-9</sup>                   | 70/100 x 0.333 | 5.8 10 <sup>-10</sup> |
| B.7      | BLEVE vulgraad 33%  | 2.5 10 <sup>-9</sup>                   | 70/100 x 0.333 | 5.8 10 <sup>-10</sup> |

Tabel 6. Specifieke BLEVE-frequentie tankauto doorzet tot 1000 m<sup>3</sup>/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

| Scenario |                     | Frequentie [jr]       | Bron sterkte | Toelichting          |
|----------|---------------------|-----------------------|--------------|----------------------|
| B.5      | BLEVE vulgraad 100% | 5.8 10 <sup>-10</sup> | 26.7 ton     | Maximale inhoud 100% |
| B.6      | BLEVE vulgraad 67%  | 5.8 10 <sup>-10</sup> | 17.9 ton     | Maximale inhoud 67%  |
| B.7      | BLEVE vulgraad 33%  | 5.8 10 <sup>-10</sup> | 8.8 ton      | Maximale inhoud 33%  |

Tabel 7. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet 1000 tot m<sup>3</sup>/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

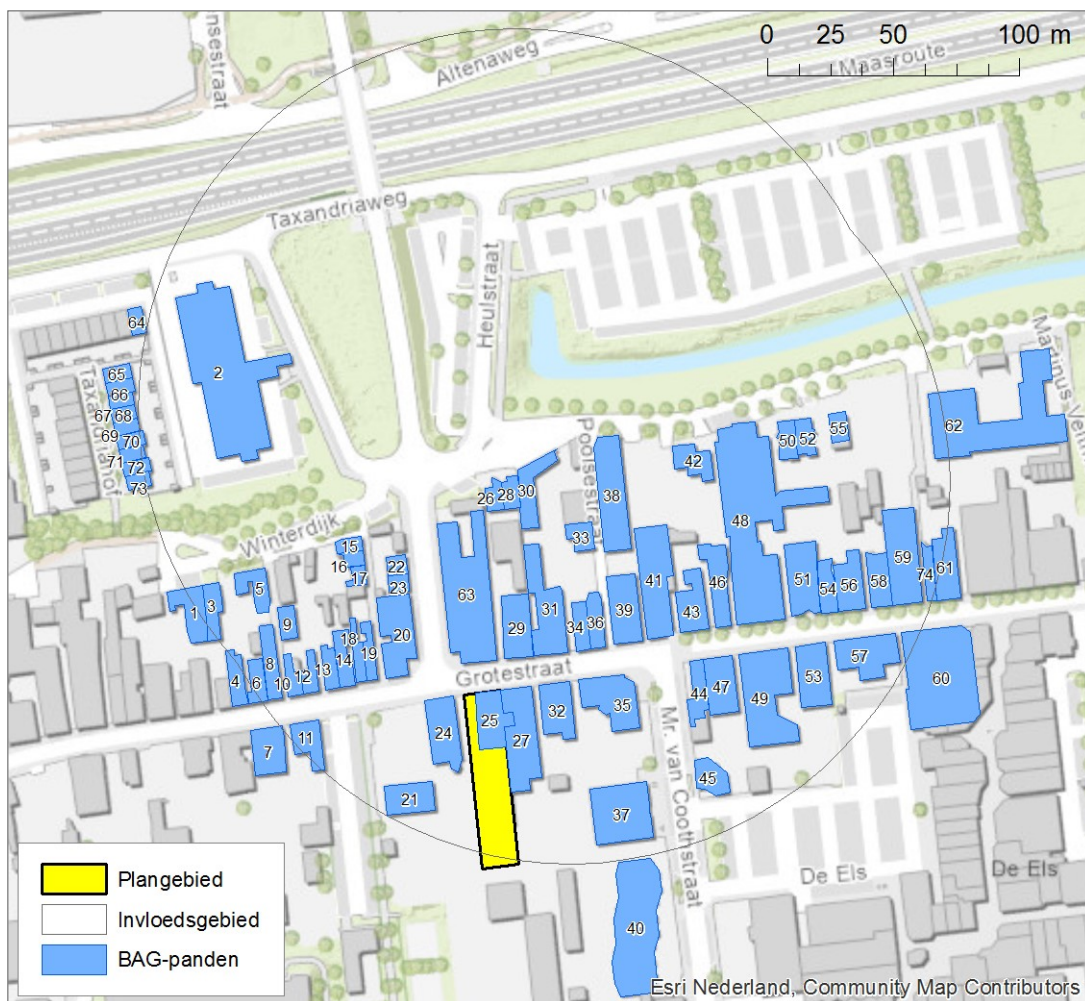
### 3.5 Parameters

De standaard parameters van Safeti-NL versie 8.5 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Volkel worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De ruweidslengte is 0.3 m. Voor overige gegevens wordt verwezen naar het Safeti-NL-bestand.

### 3.6 Aanwezig rond het tankstation

Voor een schatting van het aantal dodelijke slachtoffers van een BLEVE geldt dat binnen de (cirkelvormige)  $35 \text{ kW/m}^2$  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  $35 \text{ kW/m}^2$  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 leveren een te verwaarlozen bijdrage aan het groepsrisico.

Figuur 2 toont de panden zoals verkregen via de BAG-populatieservice [6]. De veronderstelde aantallen personen per BAG-pand worden getoond in tabel 8. Vlak 30 is de tankshop behorende tot de inrichting. Deze wordt niet meegenomen in de berekening van het groepsrisico.



Figuur 2. Bebouwing omgeving LPG-tankstation

| ID | Aantal personen |       |
|----|-----------------|-------|
|    | Dag             | Nacht |
| 1  | 11              | 5     |
| 2  | 48              | 97    |
| 3  | 1               | 2     |
| 4  | 1               | 2     |
| 5  | 1               | 1     |
| 6  | 5               | 5     |
| 7  | 1               | 2     |
| 8  | 7               | 3     |
| 9  | 6               | 3     |
| 10 | 1               | 2     |
| 11 | 16              | 0     |
| 12 | 1               | 2     |
| 13 | 1               | 2     |
| 14 | 9               | 7     |

| ID | Aantal personen |       |
|----|-----------------|-------|
|    | Dag             | Nacht |
| 38 | 4               | 0     |
| 39 | 11              | 2     |
| 40 | 21              | 43    |
| 41 | 17              | 10    |
| 42 | 1               | 2     |
| 43 | 6               | 5     |
| 44 | 6               | 5     |
| 45 | 1               | 2     |
| 46 | 8               | 5     |
| 47 | 5               | 4     |
| 48 | 25              | 9     |
| 49 | 24              | 17    |
| 50 | 1               | 2     |
| 51 | 14              | 12    |

| ID | Aantal personen |       |
|----|-----------------|-------|
|    | Dag             | Nacht |
| 15 | 1               | 2     |
| 16 | 1               | 1     |
| 17 | 1               | 2     |
| 18 | 1               | 2     |
| 19 | 1               | 2     |
| 20 | 5               | 4     |
| 21 | 1               | 2     |
| 22 | 1               | 2     |
| 23 | 1               | 2     |
| 24 | 5               | 2     |
| 25 | 11              | 8     |
| 26 | 1               | 2     |
| 27 | 12              | 10    |
| 28 | 1               | 2     |
| 29 | 3               | 5     |
| 30 | 3               | 0     |
| 31 | 5               | 6     |
| 32 | 10              | 5     |
| 33 | 1               | 2     |
| 34 | 4               | 3     |
| 35 | 29              | 14    |
| 36 | 4               | 3     |
| 37 | 40              | 8     |

| ID | Aantal personen |       |
|----|-----------------|-------|
|    | Dag             | Nacht |
| 52 | 1               | 2     |
| 53 | 19              | 11    |
| 54 | 1               | 2     |
| 55 | 1               | 2     |
| 56 | 7               | 5     |
| 57 | 23              | 10    |
| 58 | 9               | 7     |
| 59 | 14              | 8     |
| 60 | 46              | 20    |
| 61 | 8               | 7     |
| 62 | 5               | 2     |
| 63 | 40              | 22    |
| 64 | 1               | 2     |
| 65 | 1               | 2     |
| 66 | 1               | 2     |
| 67 | 1               | 2     |
| 68 | 1               | 2     |
| 69 | 1               | 2     |
| 70 | 1               | 2     |
| 71 | 1               | 2     |
| 72 | 1               | 2     |
| 73 | 1               | 2     |
| 74 | 2               | 2     |

Tabel 8. Personen omgeving plangebied

Voor het toekomstige appartementencomplex dat het huidige vlak 25 vervangt, is uitgegaan van 2,4 personen per appartement waarvan 50% aanwezig overdag en 100% 's nachts. Voor zes appartementen resulteert dat in 7 personen overdag en 14 's nachts.

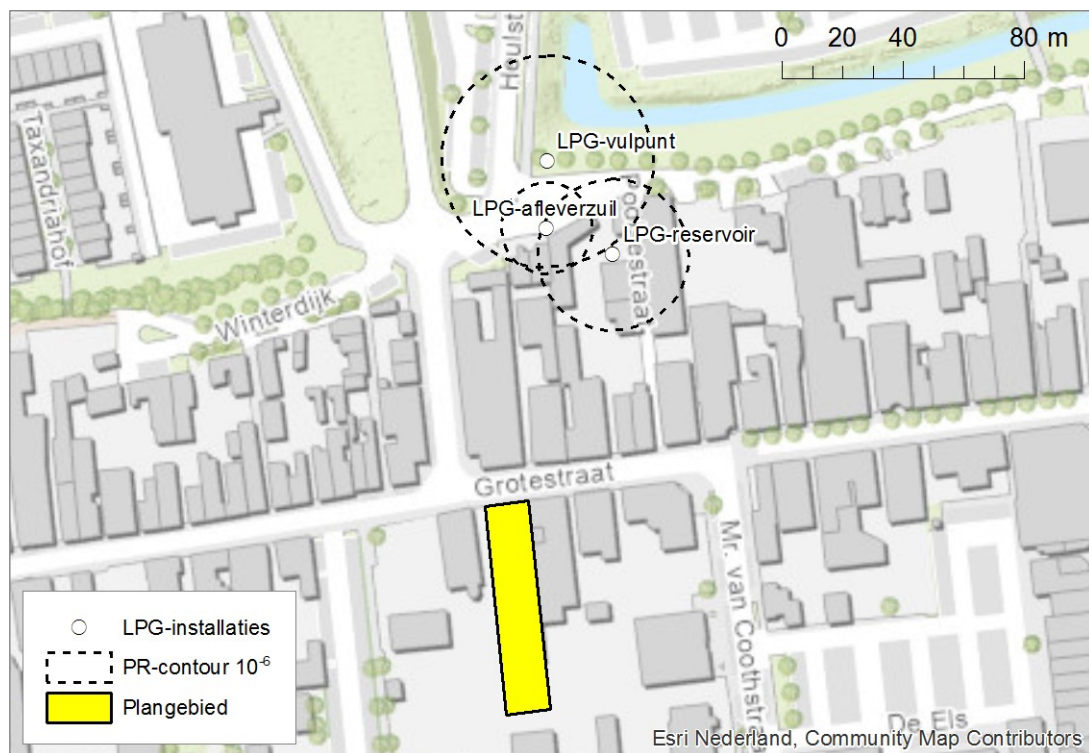
## 4 Resultaten

### 4.1 Plaatsgebonden risico

Voor LPG-tankstations met een ondergrondse opslagtank en een doorzet kleiner dan 1000 m<sup>3</sup> per jaar, geldt dat de afstand tot grens- en richtwaarde gelijk is aan:

- 35 m vanaf het vulpunt;
- 25 m vanaf de ondergrondse opslagtank;
- 15 m vanaf de afleverzuil.

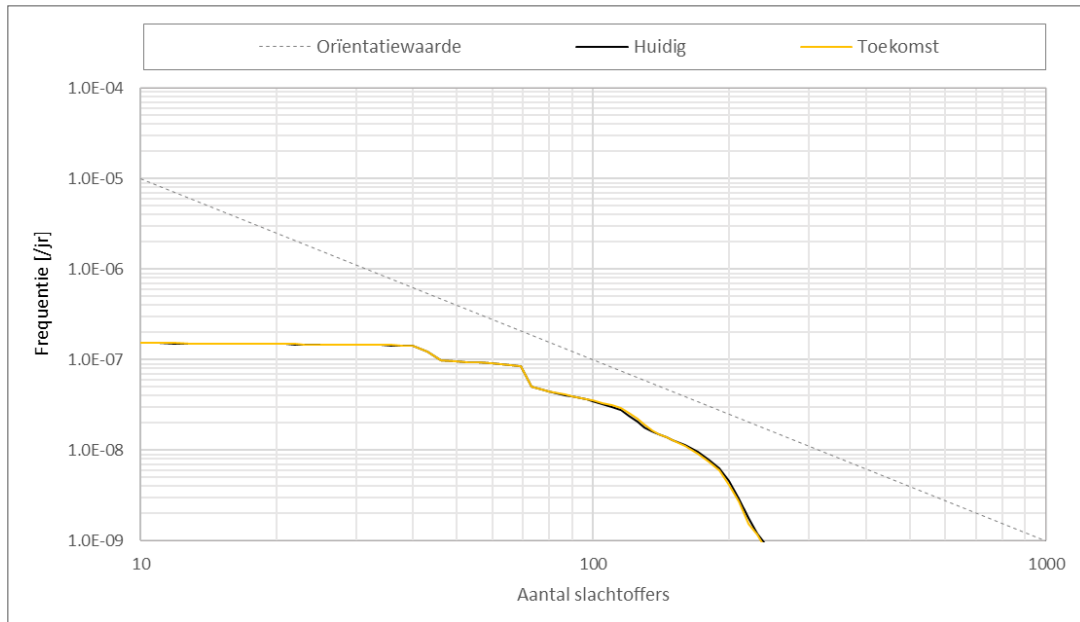
De PR-contouren worden getoond in figuur 3. Uit de figuur blijkt dat het plangebied ruimschoots daarbuiten ligt. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering.



Figuur 3. PR 10<sup>-6</sup>-contouren

### 4.2 Groepsrisico

Figuur 4 toont de groepsrisicocurven van de huidige en toekomstige situatie. In beide gevallen is het groepsrisico 0.40 keer de oriëntatiewaarde bij 69 slachtoffers. Het maximaal berekende aantal slachtoffers is 230. De hoogte van het groepsrisico en het maximum aantal slachtoffers worden hoofdzakelijk bepaald door het LPG-reservoir.



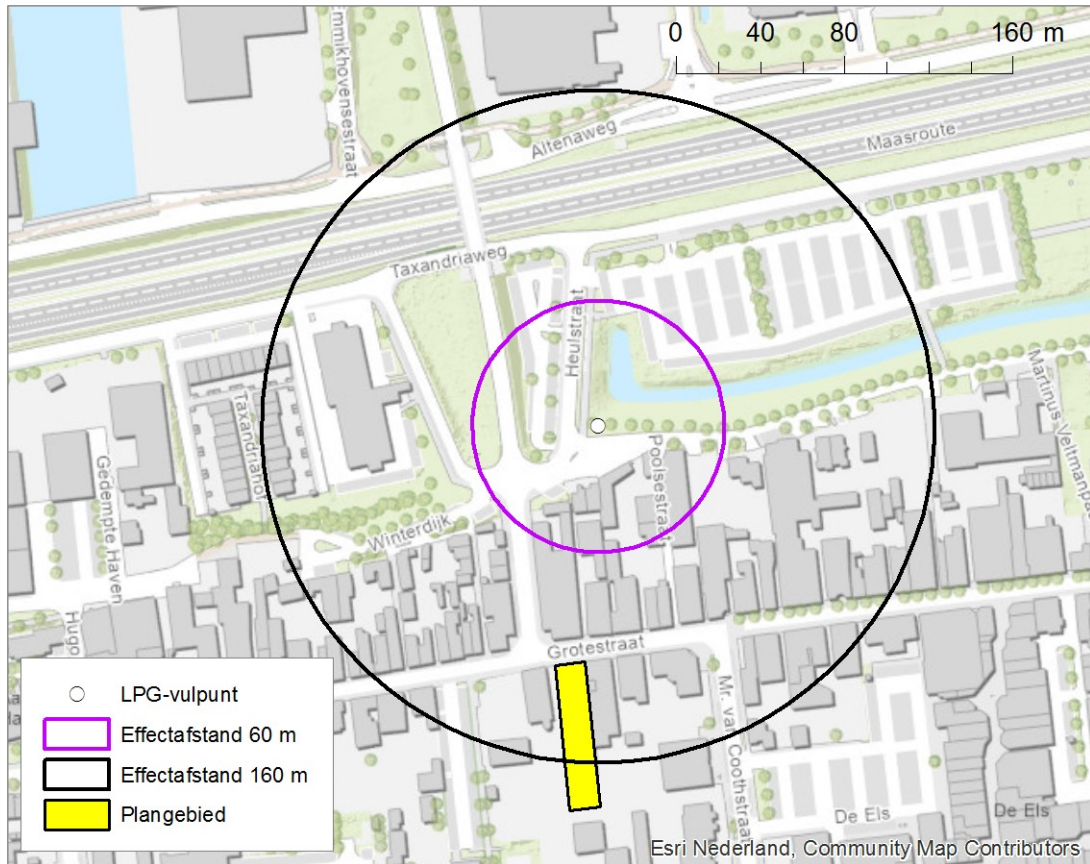
Figuur 4. Groepsrisico

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 [6].

### 4.3 Effectafstanden

Bij de verantwoording van het risico moet rekening worden gehouden met de zogeheten effectbenadering [7]. Als (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 60 m effectafstand komen te liggen dan moet deze situatie gemotiveerd worden. 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.

Figuur 5 toont de ligging van het plangebied ten opzichte van beide effectafstanden. Uit de figuur blijkt dat het plangebied binnen de 160 m effectafstand ligt. Het appartementencomplex kan worden aangemerkt als een kwetsbaar object. Een nadere motivatie is daarom niet nodig.



Figuur 5. Effectafstanden 60 m en 160 m rond het vulpunt



## 5 Conclusie

In verband met de voorgenomen ontwikkeling van een appartementencomplex aan de Grotestraat 162-164 in Waalwijk, zijn de externe veiligheidsrisico's van het nabijgelegen LPG-tankstation berekend. De belangrijkste conclusies naar aanleiding van de resultaten worden in dit hoofdstuk benoemd.

### *Plaatsgebonden risico*

Het plangebied ligt buiten de vastgestelde PR  $10^{-6}$ -contouren rond de LPG-installaties. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering.

### *Groepsrisico*

In zowel de huidige als toekomstige situatie is het groepsrisico 0.40 keer de oriëntatiewaarde.

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*

Het plangebied ligt gedeeltelijk binnen de 160 m effectafstand, maar buiten de 60 m effectafstand. Een nadere motivatie daarvoor is niet nodig.

## Referenties

1. Ministerie VROM 2004 Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) Stb. 2004, 250. Laatst gewijzigd Stb. 2015, nr. 450
2. VROM 2004 Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) Stb. 2004, 521. Laatst gewijzigd 29 juni 2016
3. RIVM 2021 Handleiding risicoberekeningen Bevi (versie 4.3, 1 januari 2021)
4. RIVM 2008 Stappenplan groepsrisicoberekening LPG-tankstations (versie 12 augustus 2008)
5. RIVM 2008 QRA berekening LPG-tankstations (versie 1.1 gedateerd 29 mei 2008)
6. IOV 2022 <http://populatieservice.demis.nl/> versie 2022-01
7. RWS/ Infomil 2016 Effectbenadering besluitvorming rondom LPG-tankstations (versie 1 juli 2016)
8. Van Reeve 2022 Voorontwerp appartementen Grotestraat 162-164 Waalwijk, 7 maart 2022
9. Econsultancy 2022 Quickscan externe veiligheid Grotestraat 162-164 te Waalwijk. Rapportnr. 18011.005
10. RIVM 2021 Effect van risicoreducerende maatregelen op het plaatsgebonden risico van LPG-tankstations Briefrapport 2021-0184M

## Bijlage 1 Bevi definities (beperkt) kwetsbare objecten

### 1. b. beperkt kwetsbaar object:

- a. 1. verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen, woonschepen of woonwagens per hectare, en  
2. dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- b. kantoorgebouwen, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
- c. hotels en restaurants, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
- d. winkels, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
- e. sporthallen, sportterreinen, zwembaden en speeltuinen;
- f. kampeerterreinen en andere terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder d, vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voorzover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voorzover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval;

### 1. l. kwetsbaar object:

- a. woningen, woonschepen en woonwagens, niet zijnde woningen, woonschepen of woonwagens als bedoeld in onderdeel b, onder a;
- b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
  1. ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
  2. scholen, of
  3. gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- c. gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, waartoe in ieder geval behoren:
  1. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m<sup>2</sup> per object, of
  2. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m<sup>2</sup> bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m<sup>2</sup> per winkel, voorzover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd, en
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

## Bijlage 2 Resultaten zonder coating

### 2.1 Plaatsgebonden risico

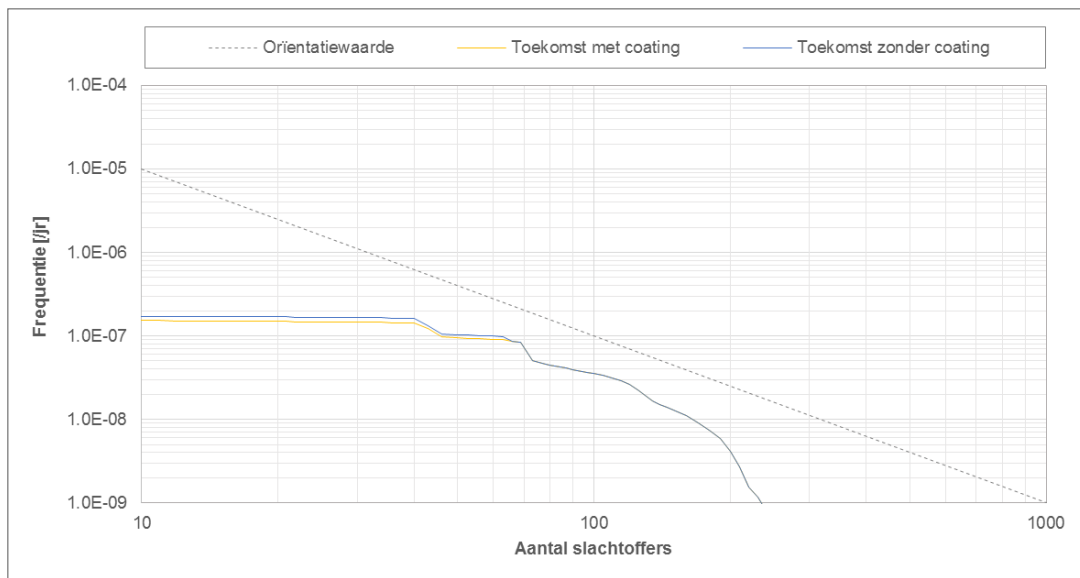
Het niet meenemen van de maatregel 'hittewerende coating' is alleen van invloed op de afstand rond het vulpunt. Zonder de maatregel ligt de PR  $10^{-6}$  contour op 38 m rond het vulpunt. Uit figuur 6 blijkt dat het plangebied ook in dat geval daarbuiten ligt. Let wel, de in figuur 3 getoonde afstanden zijn de wettelijk voorgeschreven afstanden.



Figuur 6. Plaatsgebonden risico  $10^{-6}$  rond LPG-vulpunt, zonder maatregelen

### 2.2 Groepsrisico

Figuur 7 toont de groepsrisicocurven van de toekomstige situatie met en zonder hittewerende coating op de tankauto. Uit de figuur wordt duidelijk dat het groepsrisico zonder maatregel iets hoger is (tot een slachtofferaantal van ca. 65). De factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (bij 170 slachtoffers) blijft echter gelijk. De komt doordat het groepsrisico vrijwel volledig wordt bepaald door de aanwezigheid van het ondergrondse LPG-reservoir.



Figuur 7. Groepsrisico met en zonder hittewerende coating