



Adviesgroep AVIV BV
Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Groepsrisicoberekening / LPG- tankstation Bentheimerstraat in De Lutte

Project	245620
Datum	5 januari 2024

Groepsrisicoberekening / LPG- tankstation Bentheimerstraat in De Lutte

Project 245620

Datum 5 januari 2024

Auteur(s) ing. A.J.H. Schulenberg
Review S.J.M. van Veldhoven

Versie nr. 1

Opdrachtgever BJZ.nu
Twentepoort Oost 16a
7609 RG Almelo

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Normstelling externe veiligheid	5
2.1 Risicobenadering	5
2.2 Normstelling LPG-tankstation	5
2.3 Hittewerende coating	6
3 Uitgangspunten risicoberekening	8
3.1 Ligging plangebied en risicobron	8
3.2 LPG-tankstation	8
3.3 Bebouwing	9
4 Resultaten	12
4.1 Plaatsgebonden risico	13
4.2 Groepsrisico	13
4.3 Effectafstanden	14
5 Conclusies	15
Referenties	16
Bijlage 1. Lijst kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	17
Bijlage 2. Uitgangspunten LPG-tankstation	18
Bijlage 3. Resultaten zonder coating	22

1 Inleiding

Men is voornemens de bestaande sporthal aan de Kroepsweg in De Lutte (gemeente Losser) te verkleinen zodat ruimte geboden wordt voor de ontwikkeling van twee appartementengebouwen. Figuur 1 toont een impressie. In het vigerende bestemmingsplan zijn appartementen niet toegestaan. Het bestemmingsplan moet daarom worden aangepast.



Figuur 1. Impressie appartementen Kroepsweg [10]

Het plangebied ligt deels binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation gelegen aan de Bentheimerstraat 79 in De Lutte. Inzicht in de externe veiligheidsrisico's is daarom nodig. De resultaten van de risicoberekeningen worden in deze rapportage gepresenteerd.

Deze technische rapportage bevat de informatie die nodig is bij besluiten door het bevoegd gezag waar de externe veiligheid bij betrokken moet worden. Het rapport is opgesteld ter verantwoording van de verkregen resultaten. De verantwoording houdt hierin dat voor risicoanalysesdeskundigen navolgbaar is gemaakt hoe het resultaat is verkregen. De uitgangspunten en basisgegevens waarmee het resultaat is verkregen zijn aangegeven. Daarmee is door derden vast te stellen of het resultaat correct is. Deze technische rapportage bevat de basisinformatie en gegevens voor een eventueel gewenste verantwoording van het groepsrisico.

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 (beperkt) 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 min of meer gelijktijdig kan vallen.

2.2 Normstelling LPG-tankstation

De normstelling voor LPG-tankstations is opgenomen in de Regeling externe veiligheid inrichtingen, afgekort tot Revi [2]. Het Revi is een ministeriële regeling die valt onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen, afgekort tot Bevi [1].

2.2.1 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 grenswaarde. Voor beperkt kwetsbare objecten is dit een richtwaarde, dit betekent dat om gewichtige redenen daarvan mag worden afgeweken. Voor het plaatsgebonden risico zijn in de Revi afstanden opgenomen (als functie van de doorzet) die moeten worden aangehouden tussen (beperkt) kwetsbare objecten en het vulpunt, het reservoir en de afleverzuilen.

2.2.2 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 het invloedsgebied voor het groepsrisico van een LPG-tankstation bestaat uit een cirkelvormig gebied met een straal van 150 m rond het vulpunt en de ondergrondse tank. Binnen dit gebied dienen veranderingen in

de omgeving te worden beschouwd bij het vaststellen van de grootte van het groepsrisico en bij de verantwoording conform artikel 13 van het Bevi. In de verantwoording komen in elk geval aan bod:

- a. de aanwezige en de op grond van dat besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de inrichting of inrichtingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken, voorzover het invloedsgebied ligt binnen het gebied waarop dat besluit betrekking heeft, op het tijdstip waarop dat besluit wordt vastgesteld;
- b. het groepsrisico per inrichting op het tijdstip waarop dat besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de kans op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-5} per jaar, met de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-7} per jaar en met de kans op een ongeval met 1000 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-9} per jaar;
- c. indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die worden toegepast door degene die de inrichting drijft, die dat risico mede veroorzaakt en, indien van toepassing, de voorschriften die zijn of worden verbonden aan de voor die inrichting geldende omgevingsvergunning, bedoeld in artikel 2.1, eerste lid, aanhef en onder e, van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht;
- d. indien mogelijk, de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die in dat besluit zijn opgenomen;
- e. de voorschriften ter beperking van het groepsrisico die het bevoegd gezag voornemens is te verbinden aan de voor een inrichting, die behoort tot een categorie van inrichtingen ten behoeve waarvan dat besluit wordt vastgesteld, te verlenen omgevingsvergunning, bedoeld in artikel 2.1, eerste lid, aanhef en onder e, van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht;
- f. de voor- en nadelen van andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico;
- g. de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst;
- h. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp in de inrichting die het groepsrisico veroorzaakt of mede veroorzaakt, waarvan de gevolgen zich uitstrekken buiten die inrichting, en
- i. de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de inrichting die het groepsrisico veroorzaakt of mede veroorzaakt, om zich in veiligheid te brengen indien zich in die inrichting een ramp voordoet.

2.3 Hittewerende coating

In de berekeningen voor LPG-tankstations 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.

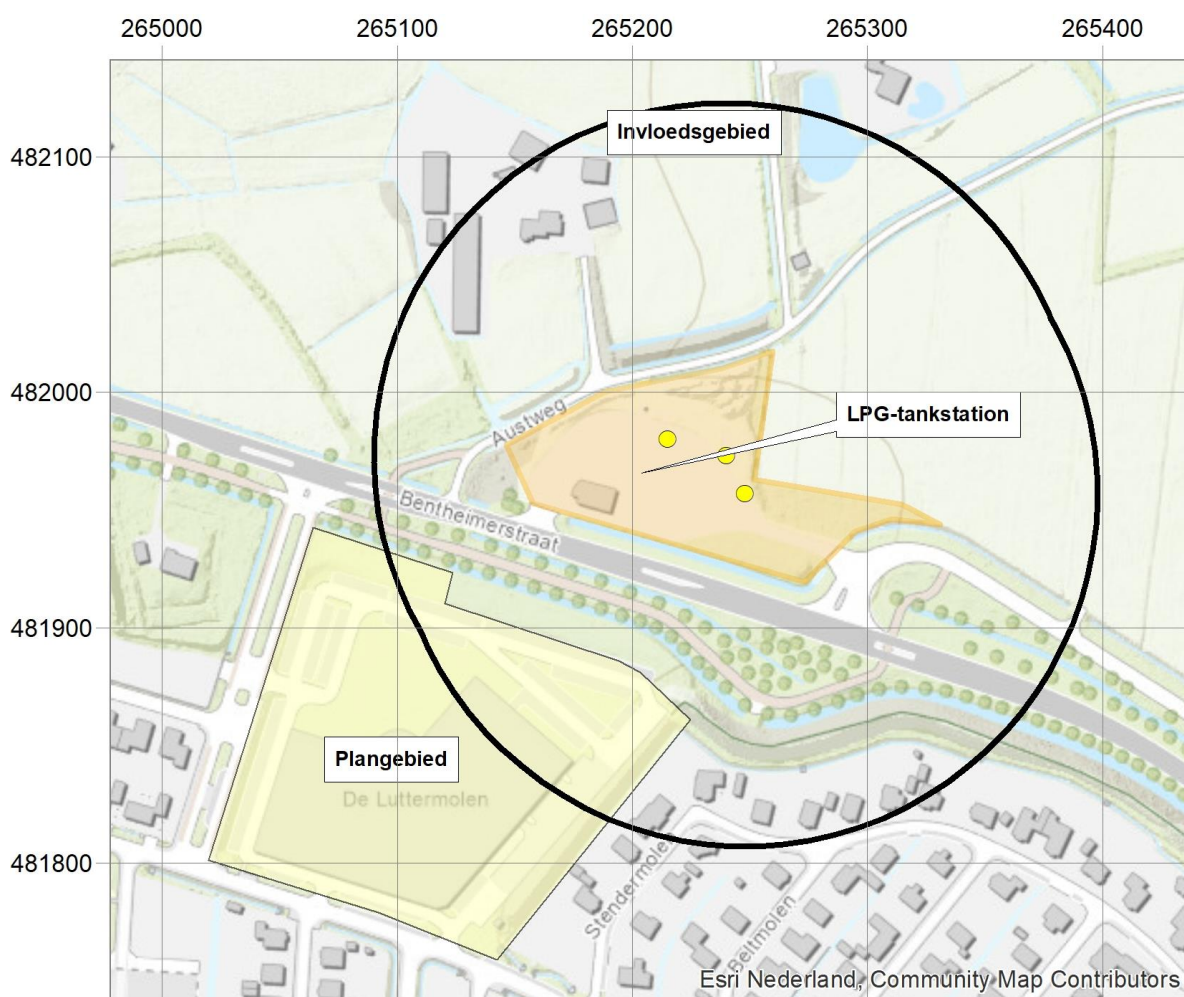
Uit een recente uitspraak van het Europese Hof van Justitie blijkt dat het opleggen van strengere constructievoorschriften (i.c. een hittewerende coating) ten opzichte van de ADR-constructievoorschriften (al dan niet) via de omgevingsvergunning in strijd is met Europese regelgeving. Naar aanleiding hiervan zijn door het RIVM recentelijk risicoberekeningen uitgevoerd waarbij deze maatregelen niet worden meegenomen [9]. 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 3 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 vooralsnog de wettelijk voorgeschreven afstanden.

3 Uitgangspunten risicoberekening

3.1 Ligging plangebied en risicobron

Het plangebied en het invloedsgebied rond het vulpunt en ondergronds reservoir van het LPG-tankstation worden getoond in figuur 2.



Figuur 2. Ligging plangebied en invloedsgebied risicobron

3.2 LPG-tankstation

De gegevens over het LPG-tankstation zijn opgevraagd bij het bevoegd gezag. Conform het vigerende bestemmingsplan is de verkoop van LPG toegelaten. De berekening van het groepsrisico wordt uitgevoerd voor een doorzet tot 1000 m³/jr. Aangenomen wordt dat bevoorrading plaatsvindt op werkdagen overdag en 's avonds. De berekeningen zijn

uitgevoerd uitgaande van hittewerende bekleding op de tankauto en verbeterde vulslangen conform [6].

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

De berekening van het risico wordt uitgevoerd volgens de voorschriften opgenomen in de Handleiding risicoberekeningen Bevi [4], het stappenplan groepsrisico [5] en een specifiek berekeningsvoorschrift [6]. Het stappenplan en het specifieke berekeningsvoorschrift houden rekening met de invloed van de omgeving op de BLEVE-frequentie van de lossende tankauto. Een uitgebreidere toelichting op de uitgangspunten is opgenomen in bijlage 2.

Naar aanleiding van een recente uitspraak van het Europese Hof van Justitie is ook een berekening uitgevoerd zonder de maatregel hittewerende coating. De resultaten worden getoond in bijlage 3. 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.

3.3 Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van 150 m rond het LPG-tankstation is opgevraagd via de BAG-populatieservice [3]. Figuur 3 toont de gemodelleerde bebouwing als blauwe vlakken. Er bevinden zich geen personen in de gebouwen die niet zijn gemarkeerd. De gegevens voor de aanwezigheid van personen zijn samengevat in tabel 1 en 2. 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).

Informatie over de toekomstige ontwikkeling is afkomstig van de opdrachtgever [10]. Het gaat om drie gebouwen die in figuur 3 geel zijn weergegeven:

1. Gebouw 1: 30 appartementen met 2.4 personen per appartement (aanwezig 50% op werkdagen overdag en 100% rest van de tijd).
2. Gebouw 2: 7 appartementen met 2.4 personen per appartement (aanwezig 50% op werkdagen overdag en 100% rest van de tijd).
3. Sporthal toekomst: 1 persoon per 25 m² (aanwezig 71% overdag en 51% rest van de tijd).

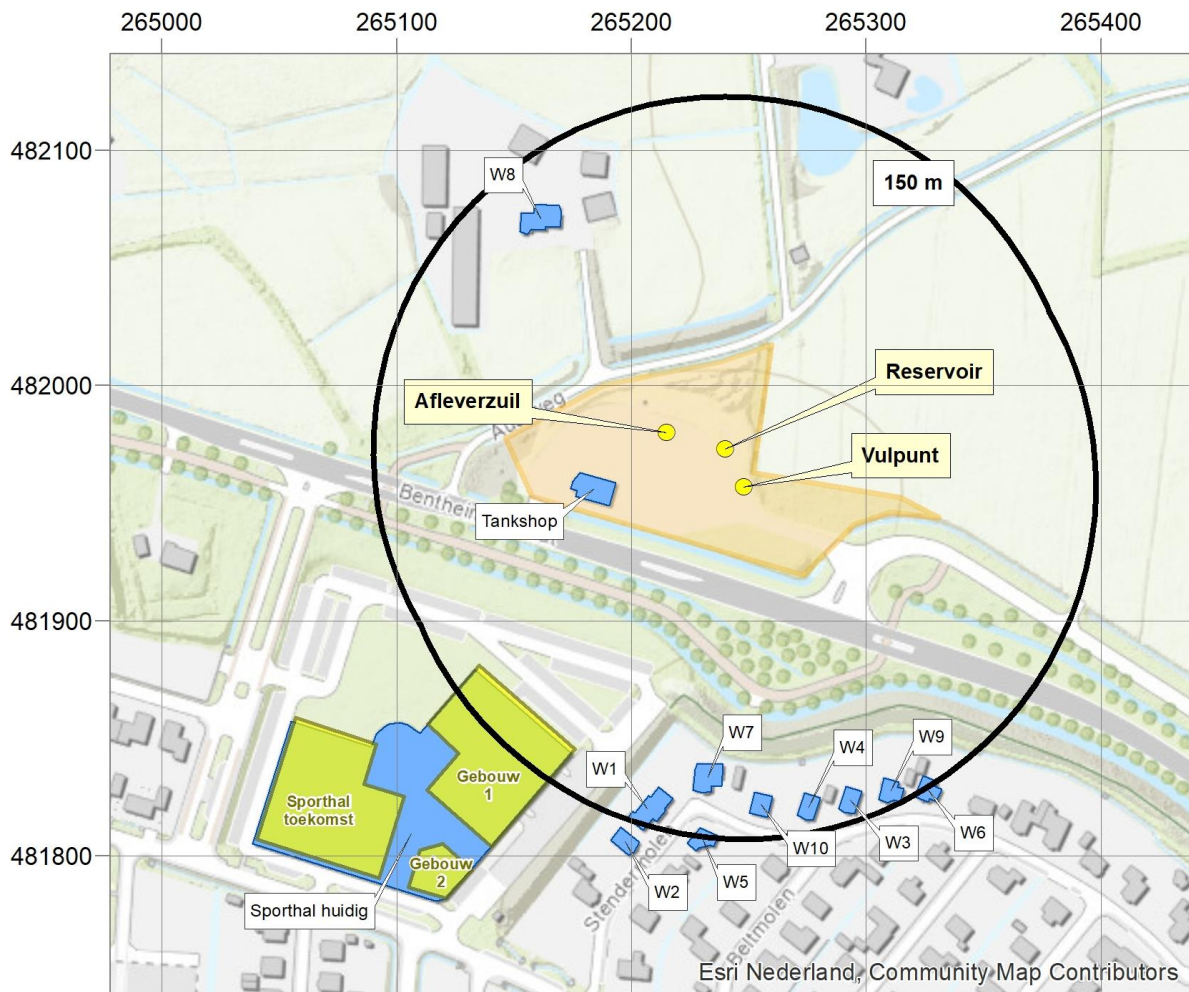
Uit figuur 3 wordt duidelijk dat 'Gebouw 2' en 'Sporthal toekomst' niet in het invloedsgebied van het LPG-tankstation liggen en derhalve geen bijdrage leveren aan het groepsrisico. De tankshop behoort tot de inrichting en wordt niet meegenomen in de berekeningen.

Label	Dag	Avond	Nacht	Opmerking
W1	1.2	2.4	2.4	
W2	1.2	2.4	2.4	
W3	1.2	2.4	2.4	
W4	1.2	2.4	2.4	
W5	1.2	2.4	2.4	
W6	1.2	2.4	2.4	
W7	1.2	2.4	2.4	
W8	5.1	2.7	2.9	
W9	1.2	2.4	2.4	
W10	1.2	2.4	2.4	
Sporthal	207	149	149	Plangebied, huidig cf. BAG-populatieservice [x]
Gebouw 1	36	72	72	Plangebied, toekomstig
Gebouw 2	6	12	12	Plangebied, toekomstig
Sporthal	180	301	159	Plangebied, toekomstig

Tabel 1. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico op werkdagen

Label	Dag	Avond	Nacht	Opmerking
W1	2.4	2.4	2.4	
W2	2.4	2.4	2.4	
W3	2.4	2.4	2.4	
W4	2.4	2.4	2.4	
W5	2.4	2.4	2.4	
W6	2.4	2.4	2.4	
W7	2.4	2.4	2.4	
W8	5.1	2.9	2.9	
W9	2.4	2.4	2.4	
W10	2.4	2.4	2.4	
Sporthal	207	149	149	Plangebied, huidig cf. BAG-populatieservice [x]
Gebouw 1	72	72	72	Plangebied, toekomstig
Gebouw 2	12	12	12	Plangebied, toekomstig
Sporthal	180	301	159	Plangebied, toekomstig

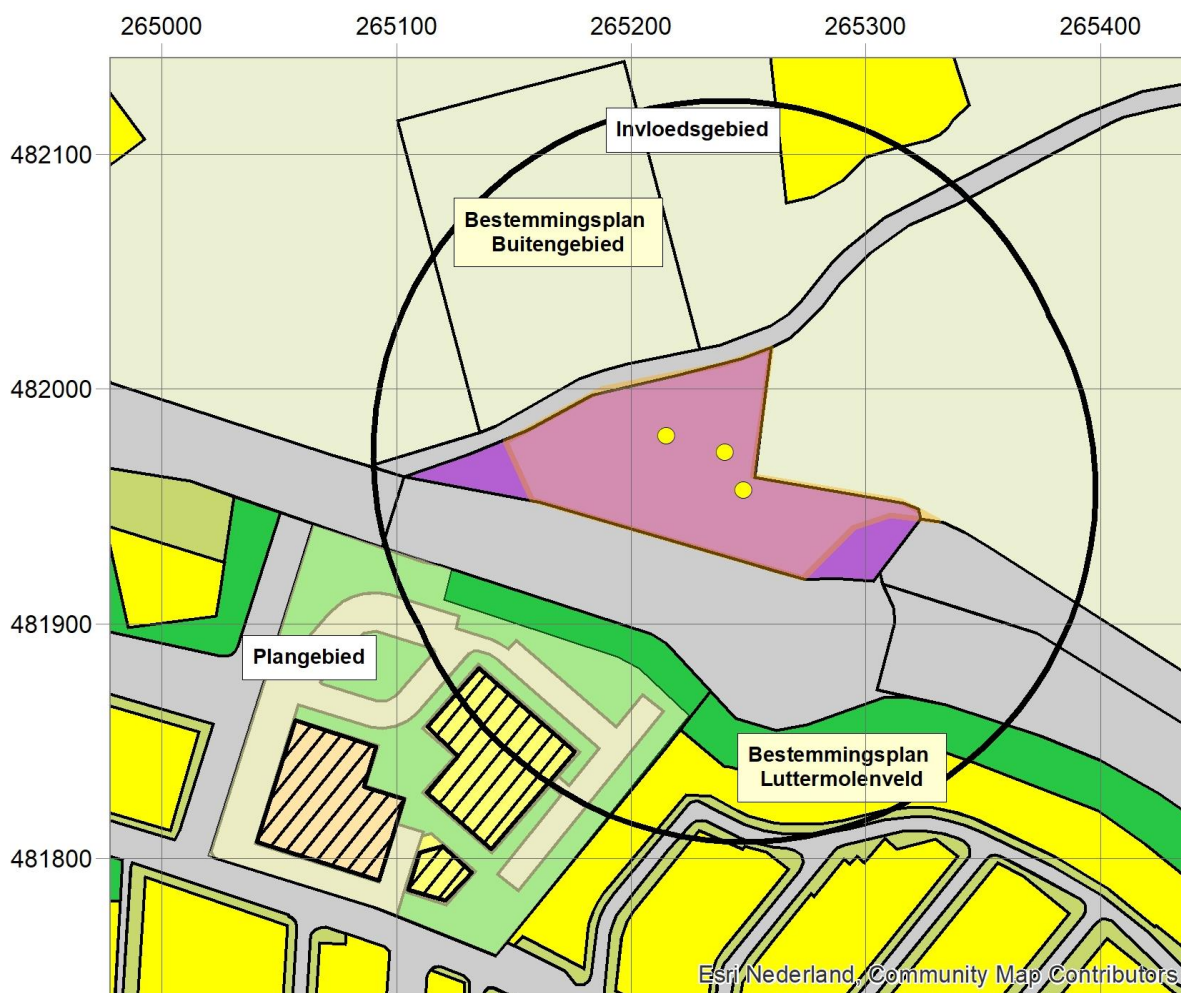
Tabel 2. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico in het weekend



Figuur 3. Omgeving LPG-tankstation

4 Resultaten

Figuur 4 toont het invloedsgebied en de huidige bestemmingen rond het LPG-vulpunt en het ondergrondse LPG-reservoir. Het te wijzigen bestemmingsplan is momenteel in voorbereiding. De appartementengebouwen zijn daarin reeds bestemd als wonen.



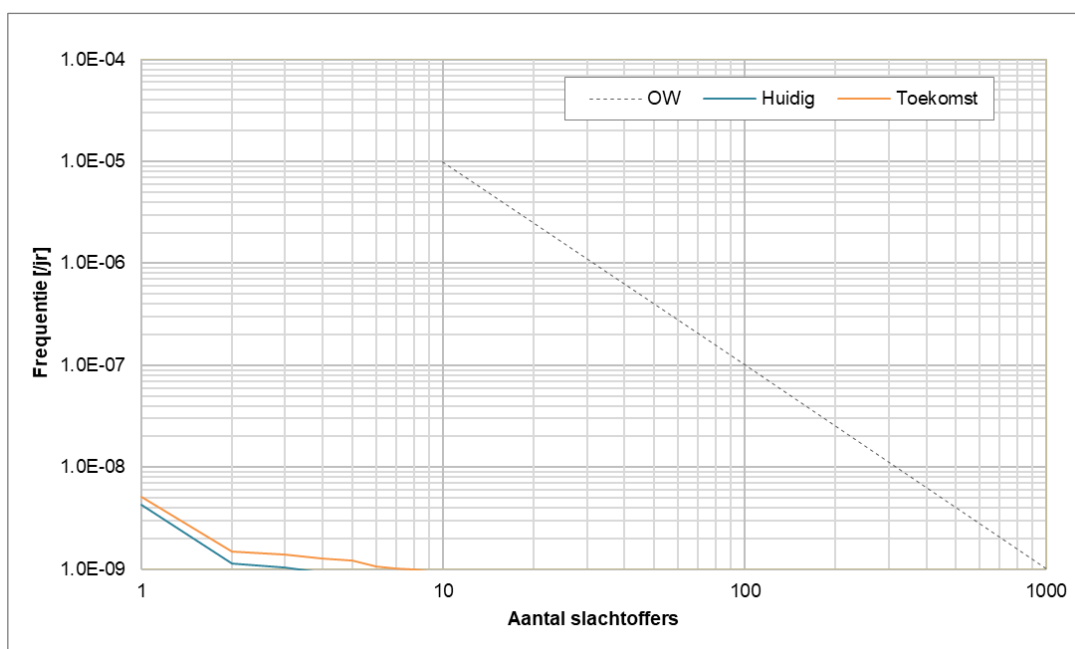
Figuur 4. Bestemmingsplannen gelegen binnen het invloedsgebied

4.1 Plaatsgebonden risico

Het LPG-tankstation heeft een vergunde LPG-doorzet tot 1000 m³/jr. Uit tabel 1 van het Revi volgt dan een aan te houden afstand tot kwetsbare objecten van 35 m vanaf het vulpunt en 25 m vanaf het ondergrondse LPG-reservoir. Het plangebied ligt op circa 90 m van het vulpunt en circa 100 m van het reservoir. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de ruimtelijke ontwikkeling.

4.2 Groepsrisico

Figuur 5 toont de groepsrisicocurven voor de huidige en toekomstige situatie. Het groepsrisico ligt in beide situaties ruim onder de oriëntatiewaarde. Verder blijkt dat het maximum aantal slachtoffers bij een frequentie van $1 \cdot 10^{-9}$ (kans één op de miljard) kleiner is dan 10. Volgens de definitie van het groepsrisico is er in dat geval geen sprake van een groepsrisico. Het maximaal aantal slachtoffers wordt in grote mate bepaald door het ondergrondse LPG-reservoir.



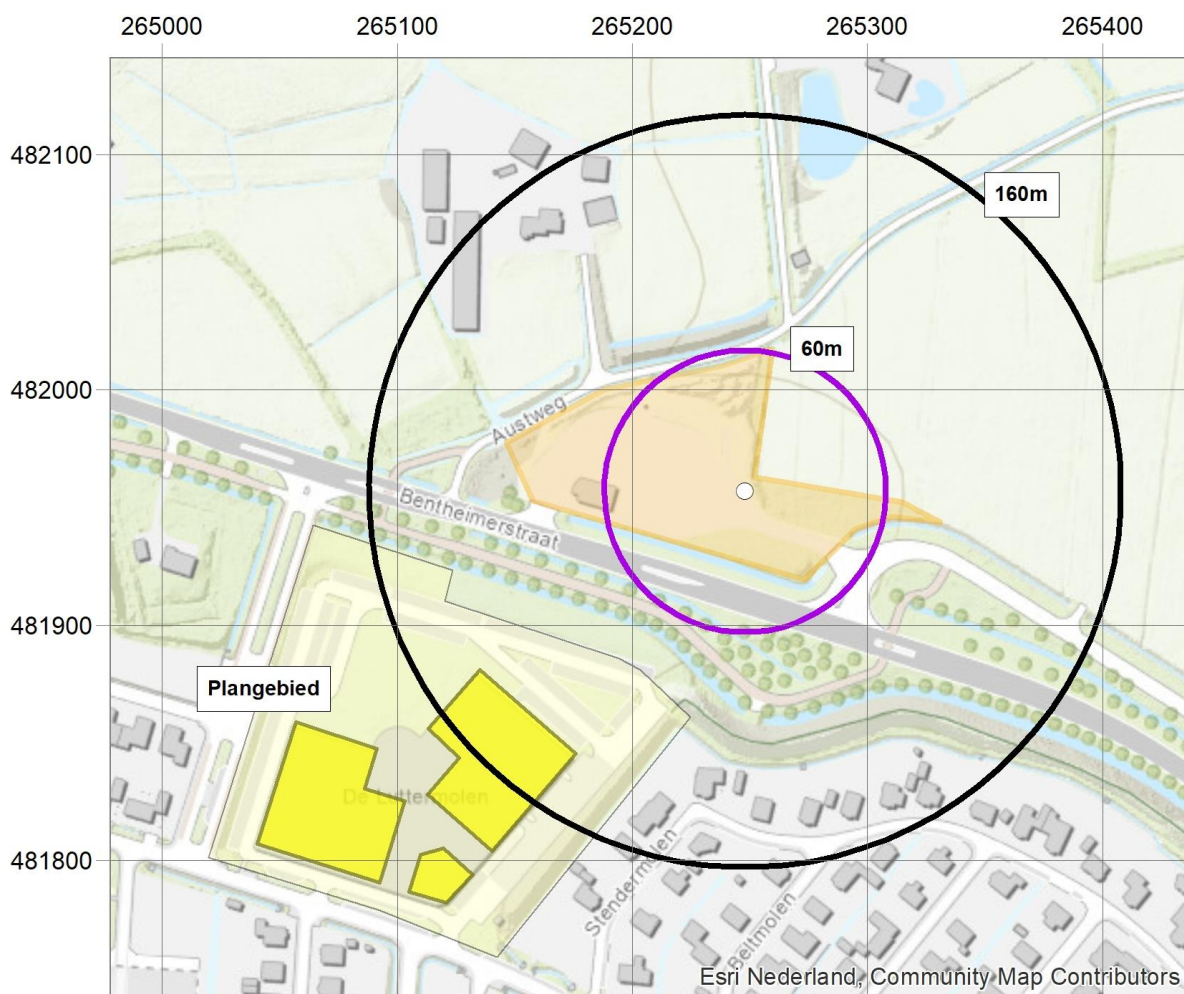
Figuur 5. Groepsrisicocurven

Aangezien er geen sprake is van een groepsrisico, kan de verantwoording daarvan achterwege blijven. Wel is het raadzaam de veiligheidsregio om advies te vragen over de aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid.

4.3 Effectafstanden

Bij de verantwoording van het risico moet ook rekening worden gehouden met de zogeheten effectbenadering [7]. Voor (beperkt) kwetsbare objecten geldt de 60 m effectafstand en als (beperkt) kwetsbare objecten binnen deze afstand komen te liggen, dan moet deze situatie gemotiveerd worden [8]. 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.

Uit figuur 6 blijkt dat één gebouw binnen het plangebied gedeeltelijk binnen de 160 m effectafstand ligt. Het gaat om een appartementengebouw dat is aan te merken als kwetsbaar object. De gebouwen liggen alle buiten de 60 m effectafstand. Het is daarom niet nodig hier aanvullende maatregelen te overwegen of anderszids te motiveren waarom wordt afgeweken van deze effectafstand.



Figuur 6. Effectafstanden

5 Conclusies

In verband met de voorgenomen ontwikkeling van twee appartementengebouwen en de aanpassing van de bestaande sporthal aan de Kroepsweg in De Lutte zijn de externe veiligheidsrisico's van het nabij gelegen LPG-tankstation berekend.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ruimtelijke ontwikkeling.

Groepsrisico

- In zowel de huidige als toekomstige situatie is het groepsrisico kleiner dan de oriëntatiewaarde.
- Het maximum aantal slachtoffers is in beide situaties kleiner dan 10.
- Er is geen sprake van een groepsrisico.

Een verantwoording van het groepsrisico kan achterwege blijven. Wel 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.

Effectafstand

De ruimtelijke ontwikkelingen moeten worden gezien als kwetsbare objecten. De ruimtelijke ontwikkeling valt buiten de 60 m effectafstand voor (beperkt) kwetsbare objecten. Het is daarom niet nodig hier aanvullende maatregelen te overwegen of anderzijds te motiveren waarom wordt afgeweken van deze effectafstand.

Referenties

- | | | | |
|-----|---------------------------|------|--|
| 1. | Ministerie VROM | 2004 | Besluit externe veiligheid inrichtingen Stb. 2004, 250 |
| 2. | Ministerie VROM | 2004 | Regeling externe veiligheid inrichtingen Staatscourant 23 september 2004, nr. 183 |
| 3. | Provincie Zuid-Holland | 2024 | http://populatieservice.demis.nl/ versie 23/07 |
| 4. | RIVM | 2023 | Handleiding risicoberekeningen Bevi (versie 4.3 gedateerd 1 januari 2021) |
| 5. | RIVM | 2008 | Stappenplan groepsrisicoberekening LPG- tankstations (versie gedateerd 12 augustus 2008) |
| 6. | RIVM | 2008 | QRA berekening LPG-tankstations (versie 1.1 gedateerd 29 mei 2008) |
| 7. | Ministerie IenM | 2016 | Circulaire effectafstanden externe veiligheid LPG-tankstations voor besluiten met gevolgen effecten ongeval Stcrt. 2016, 31453 |
| 8. | Rijkswaterstaat / Infomil | 2016 | Effectbenadering besluitvorming rondom LPG-tankstations (versie 1 juli 2016) |
| 9. | RIVM | 2021 | Effect van risicoreducerende maatregelen op het plaatsgebonden risico van LPG-tankstations Briefrapport 2021-0184M |
| 10. | Ven der Linde Architecten | 2023 | Project Kroepsweg, de Lutte, werknummer 23-4317 |

Bijlage 1. Lijst kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

I Kwetsbaar object:

- woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in categorie II onder a;
- gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
- Ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
- Scholen;
- Gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:
- Kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
- Complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

II Beperkt kwetsbaar object:

- 1 Verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- 2 Dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- 3 Lintbebouwing, voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een route of tracé;
- kantoorgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- hotels en restaurants, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- winkels, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- sport- en kampeertreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet in categorie I onder d vallen;
- bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- 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, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.

Bijlage 2. Uitgangspunten LPG-tankstation

2.1 Ongevalscenario's tank

Er wordt uitgegaan van een ondergrondse tank met een volume van 20 m³ met een maximale inhoud van 9.2 ton (maximale vullingsgraad 90%). Tabel 3 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalscenario'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 3. Ongevalscenario's tank 20 m³

2.2 Ongevalscenario's tankauto

Voor een doorzet tot 1000 m³/jr zijn er standaard 70 lossingen nodig van elk 30 min. De lostijd per jaar is dan 35 uur (0.4% van de tijd). Bevoorrading vindt plaats met een tankauto van 60 m³ en een maximale inhoud van 26.7 ton. De tankauto kan bij aankomst op de inrichting voor 100%, 67% of 33% gevuld zijn. Deze gegevens worden gebruikt om met een initiële ongevalfrequentie de frequentie van de ongevalscenario's voor de inrichting af te leiden. Voor de ongevalscenario's instantaan falen en uitstroming uit de grootste aansluiting wordt de initiële ongevalfrequentie vermenigvuldigd met de fractie gedurende het jaar dat de betreffende tankauto aanwezig is binnen de inrichting. Voor volledige breuk van de pomp is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een doorstroombegrenzer. De kans dat de doorstroombegrenzer niet sluit is 0.06. Voor volledige breuk van de losslang is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een andere doorstroombegrenzer. De kans dat deze doorstroombegrenzer niet sluit is 0.12.

Tabel 4 toont de ongevalsscenario's voor een doorzet tot 1000 m³/jr.

Scenario		Frequentie [jr]	Bronsterkte	Toelichting
T.1	Instantaan vulgraad 100%	2.0 10 ⁻⁹	26.7 ton	Maximale inhoud
T.2	Continu grootste aansluiting	2.0 10 ⁻⁹	65.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
P.1	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	3.8 10 ⁻⁷	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 5 s en leidinginhoud 102 kg
P.2	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit niet	2.4 10 ⁻⁸	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 1800 s
P.3	Lekkage pomp	1.8 10 ⁻⁵	0.7 kg/s	Vloeistof 7.6 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
L.1	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit	1.2 10 ⁻⁵	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 5 s en leidinginhoud 65 kg
L.2	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet	1.7 10 ⁻⁶	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 1800 s
L.3	Lekkage losslang	1.4 10 ⁻³	0.3 kg/s	Vloeistof 5 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60

Tabel 4. Ongevalsscenario's overslag tankauto doorzet tot 1000 m³/jr

2.3 BLEVE-frequentie tankauto

Voor de frequentie van een BLEVE van een tankauto tijdens bevoorrading wordt de specifieke modellering voor een LPG-tankstation gevolgd [5 en 6]. 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 10⁻¹⁰ /uur voor een onbeschermd tankauto. Door de hittewerende coating wordt de BLEVE-frequentie verlaagd met een factor twintig [6]. Voor een doorzet tot 1000 m³/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 5 vat de beoordeling samen. De frequentie op een omgevingsbrand voor 100 verladings is dan afgerond $2 \cdot 10^{-7}$ /jr (zie tabel 2b in [5] of tabel 5 in [6]).

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

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

Verder wordt ervan uitgegaan dat de tankauto is voorzien van een hittewerende coating. Er wordt aangenomen dat de BLEVE-frequentie hierdoor wordt verlaagd met een factor twintig. Deze aanname is opgenomen in de notitie QRA berekening LPG-tankstations van het RIVM [6].

Scenario	Basis frequentie [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 6. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet tot $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$ door externe brand

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

Scenario	Frequentie [/jr]	Bronsterkte	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 7. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet tot $1000 \text{ m}^3/\text{jr}$ 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 geïsoleerde opstelplaats. Tabel 8 toont de specifieke BLEVE frequentie. Tabel 9 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan de evenwichtsdruk bij omgevingstemperatuur.

Scenario		Basis frequentie [per 100 verladingen]	Factor	Frequentie [/jr]
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$2.5 \cdot 10^{-9}$	$70/100 \times 0.333$	$5.8 \cdot 10^{-10}$
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$2.5 \cdot 10^{-9}$	$70/100 \times 0.333$	$5.8 \cdot 10^{-10}$
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$2.5 \cdot 10^{-9}$	$70/100 \times 0.333$	$5.8 \cdot 10^{-10}$

Tabel 8. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet tot 1000 m³/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron- sterkte	Toelichting
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$5.8 \cdot 10^{-10}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$5.8 \cdot 10^{-10}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$5.8 \cdot 10^{-10}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 9. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet tot 1000 m³/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

2.4 Parameters

De standaard parameters van Safeti-NL versie 8.8 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Twente worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De ruwheidslengte is 0.3 m.

Bijlage 3. Resultaten zonder coating

Tabel 10 toont de frequenties die wijzigen door het niet toepassen van de risicoreducerende maatregel hittewerende coating. Zonder de coating wordt de kans op BLEVE als gevolg van brand tijdens de verlading of brand in de omgeving verhoogd met een factor 20.

Scenario		Frequentie [/jr] met maatregel	Frequentie [/jr] zonder maatregel
B.1	BLEVE tijdens verlading, vulgraad 100%	$1.0 \cdot 10^{-9}$	$2.0 \cdot 10^{-8}$
B.2	BLEVE brand in omgeving, vulgraad 100%	$4.4 \cdot 10^{-10}$	$8.8 \cdot 10^{-9}$
B.3	BLEVE brand in omgeving, vulgraad 67%	$1.1 \cdot 10^{-9}$	$2.2 \cdot 10^{-8}$
B.4	BLEVE brand in omgeving, vulgraad 33%	$1.7 \cdot 10^{-9}$	$3.4 \cdot 10^{-8}$

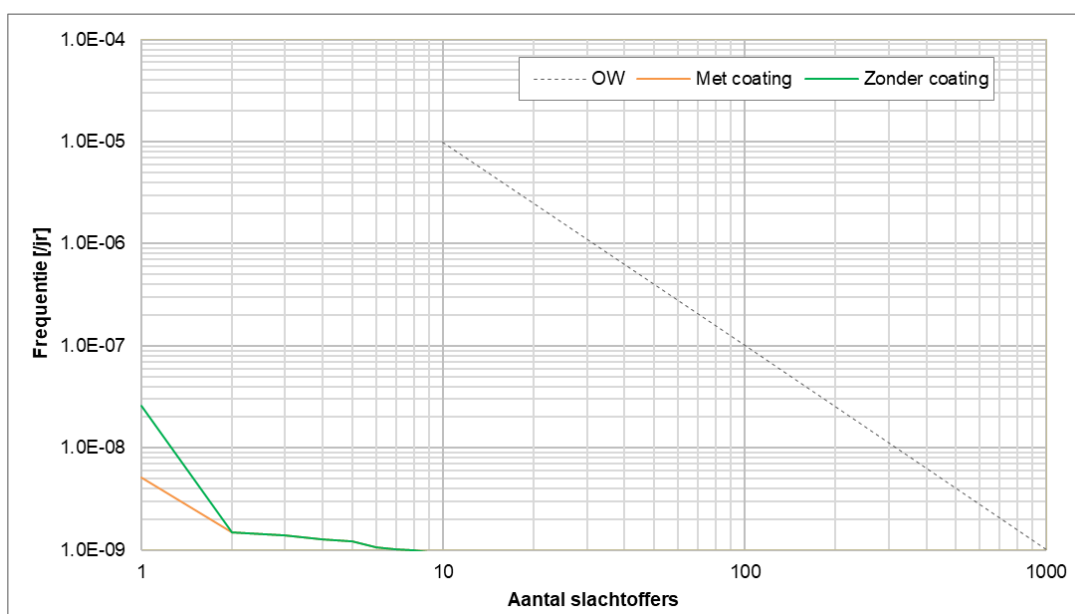
Tabel 10. Frequenties met en zonder maatregelen

3.1 Plaatsgebonden risico

Het niet meenemen van de maatregel 'hittewerende coating' is alleen van invloed op de afstand rond het vulpunt. Volgens de publicatie van RIVM is de PR 10^{-6} contour bij de tankwagen zonder de coating circa 38 m [9]. Het plangebied ligt ook ruimschoots buiten deze contour zodat het plaatsgebonden risico geen belemmering vormt.

3.2 Groepsrisico

Figuur 7 toont de groepsrisicocurven van de toekomstige situatie met en zonder hittewerende coating op de tankauto. Ook in dit geval is er geen sprake van een groepsrisico.



Figuur 7. Toekomstig groepsrisico met en zonder hittewerende coating