omgevingsveiligheid
& risicoanalyse

Adviesgroep AVIV BV
Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Onderzoek externe veiligheid /
Bedrijventerrein te Staphorst

Project 235381
Datum 16 oktober 2023

Onderzoek externe veiligheid /
Bedrijventerrein te Staphorst

Project	235381
Datum	16 oktober 2023
Auteur	R.J.J. Fiering
Review	A.J.H. Schulenberg
Versie nr.	2
Opdrachtgever	Biedt Ruimte Heinoseweg 6a 7722 JP Dalfsen

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4

2 Normstelling externe veiligheid 5
2.1 Risicobenadering 5
2.2 Besluit externe veiligheid inrichtingen 5
2.3 Besluit externe veiligheid transportroutes 6

3 Uitgangspunten 9
3.1 LPG-tankstation 9
3.2 A28 14
3.3 Spoorlijn Herfte aansl. - Haren aansl. (spoorroute 40) 15

4 Resultaten LPG-tankstation 16
4.1 Plaatsgebonden risico 16
4.2 Groepsrisico 17
4.3 Effectafstanden 18

5 Resultaten A28 19
5.1 Plaatsgebonden risico 19
5.2 Groepsrisico 19
5.3 Plasbrandaandachtsgebied 21

6 Conclusie 22
6.1 LPG-tankstation 22
6.2 A28 22
6.3 Spoorlijn Herfte aansl. - Haren aansl. (spoorroute 40) 23

Referenties 24

Bijlage 1 Gegevens bebouwing 25

Bijlage 2 Bevi definities kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten 27

Bijlage 3 Resultaten zonder coating 28

1 Inleiding

Men is voornemens een bedrijventerrein aan de Hoogeweg in Staphorst te realiseren. Het plan beslaat in totaal 2.7 ha, waarvan ongeveer 2.9 ha bebouwd wordt en de rest uit natuur bestaat.

De locatie ligt gedeeltelijk binnen het invloedsgebied van het nabij gelegen LPG-tankstation en gedeeltelijk binnen 200 m van de A28 waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Op grotere afstand ten westen van het plangebied ligt de spoorlijn Herfte aansl. - Haren aansl. waarover eveneens vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt.

Inzicht in de externe veiligheidsrisico's is daarom gewenst. In dit rapport worden de resultaten van de risicoberekeningen 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 2 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.

2.2 Besluit externe veiligheid inrichtingen

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.

2.2.1 Plaatsgebonden risico

De normstelling voor het plaatsgebonden risico gaat voor nieuwe situaties uit van een grenswaarde van 1.0 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.

2.2.2 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 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.

2.2.3 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 [11]. 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 de wettelijk voorgeschreven afstanden.

2.3 Besluit externe veiligheid transportroutes

In het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) zijn de regels opgenomen voor de ruimtelijke ordening in relatie tot het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater [6].

2.3.1 Plaatsgebonden risico

In tabel 1 wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico van toepassing zijn. De grenswaarde moet te allen tijde in acht worden genomen, het bevoegd gezag mag niet van de grenswaarde afwijken. Voor de richtwaarde geldt dat uitsluitend in geval van zwaarwegende belangen (zoals economische) daarvan mag worden afgeweken.

Type object	Omgevingsbesluit
Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10^{-6}
Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10^{-6}

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

2.3.2 Groepsrisico

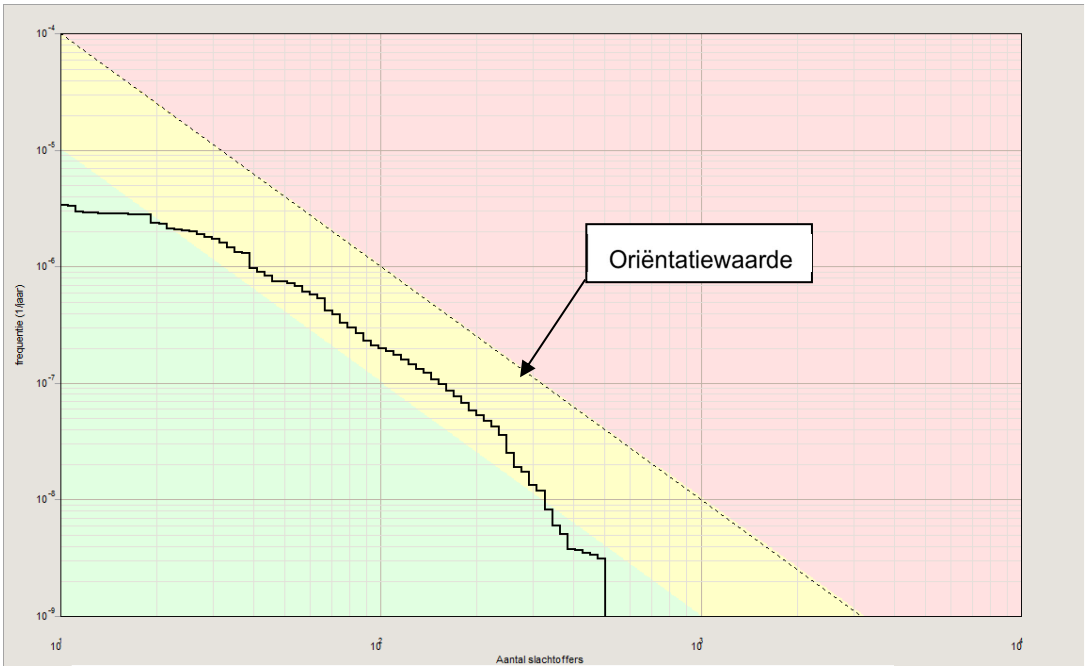
Indien een plangebied ligt binnen het invloedsgebied van een transportroute waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, wordt in de toelichting bij het bestemmingsplan en in de ruimtelijke onderbouwing van de omgevingsvergunning in elk geval ingegaan op:

- De mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die transportroute, en
- Voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die transportroute een ramp voordoet.

Als het groepsrisico door een bestemmingsplan dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 m van een transportroute meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie en groter is dan 10% van de oriëntatiewaarde dient het groepsrisico te worden verantwoord. Dit wordt ook wel aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico. In de motivering bij het betrokken besluit moeten ten minste de volgende gegevens worden opgenomen:

- 1°. de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de transportroute op het tijdstip waarop het plan of besluit wordt vastgesteld, rekening houdend met de in dat gebied reeds aanwezige personen en de personen die in dat gebied op grond van het geldende bestemmingsplan of de geldende bestemmingsplannen of een omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten zijn, en
- 2°. de als gevolg van het bestemmingsplan of de omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen in het gebied waarop dat plan of die vergunning betrekking heeft;
- het groepsrisico op het tijdstip waarop het plan of de vergunning wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat plan of besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde;
- de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die bij de voorbereiding van het plan of de vergunning zijn overwogen en de in dat plan of die vergunning opgenomen maatregelen, waaronder de stedenbouwkundige opzet en voorzieningen met betrekking tot de inrichting van de openbare ruimte, en
- de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.

Het groepsrisico geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit, kortom de kans op een ramp. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve, op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Figuur 1 geeft een voorbeeld.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

Het groepsrisico wordt bepaald per kilometer route en vergeleken met de oriëntatiewaarde. Deze waarde helpt het bevoegd gezag bij de afweging of de kans op een ramp opweegt tegen het maatschappelijk voordeel van het voorgenomen besluit. Het begrip *oriëntatie*waarde houdt in dat het bevoegd gezag gemotiveerd kan besluiten een hogere kans op een ramp te accepteren.

3 Uitgangspunten

3.1 LPG-tankstation

3.1.1 Inleiding

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.

3.1.2 Ongevalscenario's tank

Uitgegaan is van een ondergrondse 20 m^3-tank. Tabel 1 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalscenario's van de ondergrondse tank.

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	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}	1.2 kg/s	Vloeistofuitstroming in 1800 s
O.4	Vloeistofleiding - breuk	5.0 10^{-6}	2.9 kg/s	Gatgrootte 31.8 mm
O.5	Vloeistofleiding - lekkage	1.5 10^{-5}	0.1 kg/s	Gatgrootte 3.2 mm
O.6	Afleverleiding - breuk	3.8 10^{-5}	2.9 kg/s	Gatgrootte 31.8 mm
O.7	Afleverleiding - lekkage	1.1 10^{-4}	0.1 kg/s	Gatgrootte 3.2 mm

Tabel 2. Ongevalscenario's tank

3.1.3 Ongevalscenario's tankauto

De doorzet aan LPG is minder dan 1000 m^3 per jaar. Voor een doorzet tot 1000 m^3/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^3 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 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. Voor de faalfrequentie van breuk van de losslang is uitgegaan van de waarde voor de verbeterde losslang conform het LPG-convenant [5]. Tabel 2 toont de ongevalscenario's.

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
T.1	Instantaan vulgraad 100%	$2.0\ 10^{-9}$	26.7 ton	Maximale inhoud
T.2	Continu grootste aansluiting	$2.0\ 10^{-9}$	67.2 kg/s	Gatgrootte 76.2 mm
P.1	Breuk pomp doorstroom-begrenzer sluit	$3.8\ 10^{-7}$	21.4 kg/s	Leiding 5 m, diameter 76.2 mm, duur 5 s en leidinginhoud 105.5 kg
P.2	Breuk pomp doorstroom-begrenzer sluit niet	$2.4\ 10^{-8}$	21.4 kg/s	Leiding 5 m, diameter 76.2 mm, duur 1800 s
P.3	Lekkage pomp	$1.8\ 10^{-5}$	0.7 kg/s	Gatgrootte 7.6 mm
L.1	Breuk losslang doorstroom-begrenzer sluit	$1.2\ 10^{-5}$	8.7 kg/s	Leiding 5 m, diameter 50.8 mm, duur 5 s en leidinginhoud 43 kg
L.2	Breuk losslang doorstroom-begrenzer sluit niet	$1.7\ 10^{-6}$	8.7 kg/s	Leiding 5 m, diameter 50.8 mm, duur 1800 s
L.3	Lekkage losslang	$1.4\ 10^{-3}$	0.3 kg/s	Gatgrootte 5 mm

Tabel 3. Ongevalscenario's overslag tankauto doorzet tot 1000 m^3/jr

3.1.4 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 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 onbeschermde tankauto. Door de hittewerende coating

wordt de BLEVE-frequentie verlaagd met een factor twintig [5]. Voor een doorzet tot 1000 m^3/jr volgt dan een frequentie van 0.05 x 35 x 5.8 10^{-10} = 1.0 10^{-9} /jr op dit scenario B.1. Aangenomen wordt dat de tankauto maximaal is gevuld.

Voor een omgevingsbrand geldt dat de afstand tussen de opstelplaats van de LPG-tankauto en een aantal met name genoemde objecten groter moet zijn dan de minimaal benodigde afstand. Toetsing wordt uitgevoerd voor de benzine en LPG-afleverzuil, gebouwen en voor de opstelplaats van de benzinetankauto. In het Besluit LPG-tankstations (en daarmee in de milieuvergunning) is opgenomen dat de benzinetankauto niet tegelijkertijd met de LPG-tankauto op de inrichting aanwezig mag zijn. Deze oorzaak is daarmee uit te sluiten. Tabel 3 vat de beoordeling samen. De frequentie op een omgevingsbrand voor 100 verladingen is dan afgerond 2 10^{-7} /jr (zie 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	Nee
Gebouwen zonder brandbescherming (hoogte > 5 m)	15	Nee

Tabel 4. 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. Deze aanname is opgenomen in de notitie QRA berekening LPG-tankstations van het RIVM [5].

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

Tabel 5. Specifieke BLEVE-frequentie tankauto doorzet tot 1000 m^3/jr door externe brand

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

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
B.2	BLEVE vulgraad 100%	4.4 10^{-10}	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.3	BLEVE vulgraad 67%	1.1 10^{-9}	17.9 ton	Maximale inhoud 67%
B.4	BLEVE vulgraad 33%	1.7 10^{-9}	8.8 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 6. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet tot 1000 m^3/jr door externe brand

Een BLEVE van de tankauto kan ook plaatsvinden door externe impact (aanrijdingen). De frequentie is afhankelijk van het type opstelplaats. Voor dit tankstation wordt uitgegaan van de waarde voor een opstelplaats op een (wegrij-)strook naast een weg waarbij de toegestane snelheid maximaal 70 km/uur bedraagt. 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 verladingen]	Factor	Frequentie [/jr]
B.5	BLEVE vulgraad 100%	4.8 10^{-8}	70/100 x 0.333	1.12 10^{-8}
B.6	BLEVE vulgraad 67%	4.8 10^{-8}	70/100 x 0.333	1.12 10^{-8}
B.7	BLEVE vulgraad 33%	4.8 10^{-8}	70/100 x 0.333	1.12 10^{-8}

Tabel 7. Specifieke BLEVE-frequentie tankauto doorzet tot 1000 m^3/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
B.5	BLEVE vulgraad 100%	1.12 10^{-8}	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.6	BLEVE vulgraad 67%	1.12 10^{-8}	17.9 ton	Maximale inhoud 67%
B.7	BLEVE vulgraad 33%	1.12 10^{-8}	8.8 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 8. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet 1000 tot m^3/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

3.1.5 Parameters

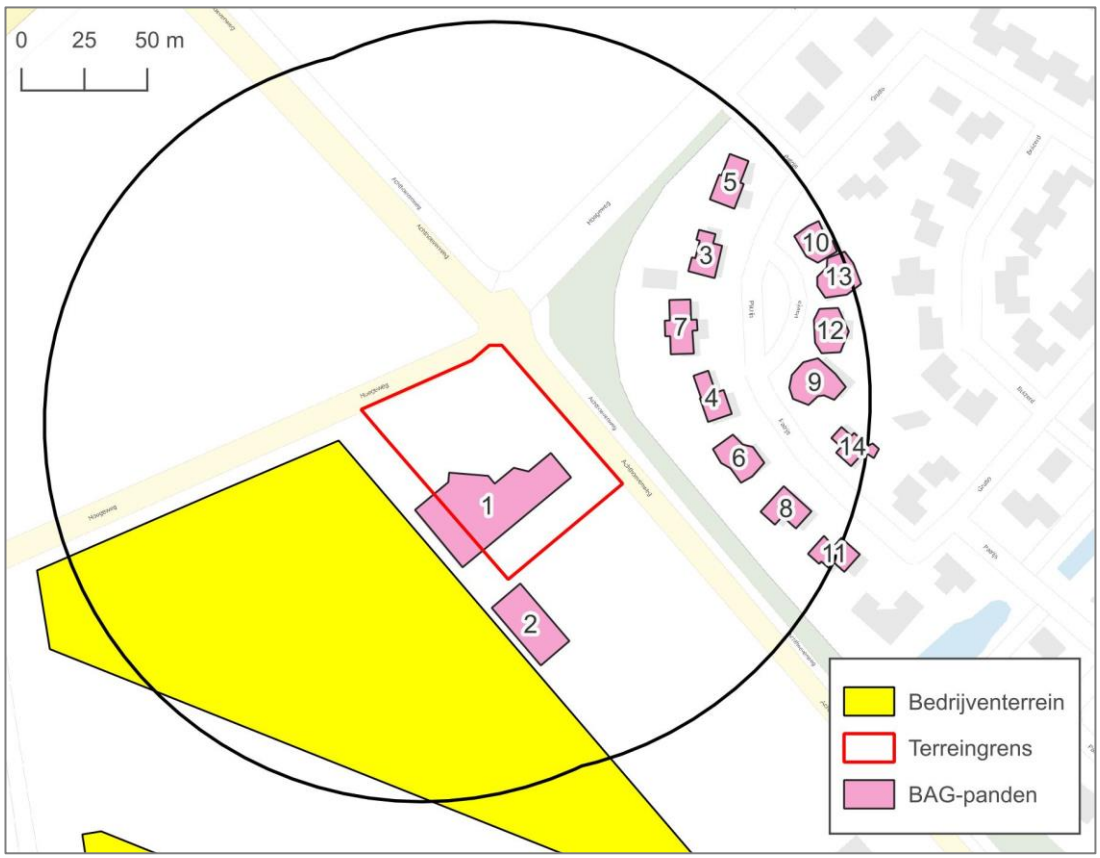
De standaard parameters van Safeti-NL versie 8.5 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Deelen worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De ruwheidslengte is 0.3 m. Voor overige gegevens wordt verwezen naar het Safeti-NL-bestand.

3.1.6 Aanwezigen rond het tankstation

Voor een schatting van het aantal dodelijke slachtoffers van een BLEVE geldt dat binnen de (cirkelvormige) 35 kW/m^2 contour iedereen zal overlijden, ongeacht beschermende factoren zoals kleding of het verblijf in een gebouw. Buiten deze contour geldt dat alleen personen

gedood kunnen worden die zich buitenshuis bevinden, waarbij tevens conform PGS 3 het beschermende effect van de kleding (een reductiefactor voor de kans op overlijden van 0.14) nog mee dient te worden genomen. De bijdrage aan het totaal aantal dodelijke slachtoffers buiten de 35 kW/m^2 contour is te verwaarlozen. In het Revi wordt daarom ook als invloedsgebied voor het groepsrisico een cirkelvormig gebied met een straal van 150 m voorgeschreven. Voor deze berekening is de aanwezigheid van personen geïnventariseerd tot een afstand van circa 150 m rond het vulpunt en de tank. De maximale effectafstand voor 1% letaliteit bij onbeschermde 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 vlakken die voor de berekening van het groepsrisico zijn gemodelleerd. Roze weergegeven zijn de panden zoals verkregen via de BAG-populatieservice [7]. Het veronderstelde aantal personen per vlak is samengevat in tabel 9. Vlak 1 is de tankshop behorende tot de inrichting. Deze wordt niet meegenomen in de berekening van het groepsrisico. In het autobedrijf (vlak 2) zijn 10 personen alleen overdag aanwezig. In alle overige BAG-panden zijn 2.9 personen aanwezig, waarvan 50% overdag en 100% ’s nachts. Uitgegaan is van een dichtheid van 40 personen per ha, waarvan 100% overdag en 30% ’s nachts aanwezig [12].



Figuur 2. Bebouwing binnen invloedsgebied LPG-tankstation

ID	Dag	Nacht
1	24	0
2	10	0
3	1	3
4	1	3
5	1	3
6	1	3
7	1	3

ID	Dag	Nacht
8	1	3
9	1	3
10	1	3
11	1	3
12	1	3
13	1	3
14	1	3

Tabel 9. Personen omgeving plangebied [7]

3.2 A28

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II versie 2.3 [10]. De berekening wordt uitgevoerd conform de Handleiding risicoanalyse transport [9]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- De uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankauto met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in veelhoeken langs de route met een uniforme dichtheid per veelhoek.
- De meteorologische condities: hiervoor is weerstation Eelde gebruikt.

3.2.1 Transportintensiteit

Uitgegaan is van het aantal transporten uit stofcategorie GF3 (brandbare gassen zoals LPG) zoals voorgeschreven en opgenomen in de regeling Basisnet [8]. Voor de A28 ter plaatse van het plangebied gaat het om 3314 transporten. Standaard wordt aangenomen dat 61% van het transport overdag plaatsvindt tussen 8:00 en 18:30 uur en alleen gedurende de werkweek.

3.2.2 Trajecteigenschappen

In de risicoberekening wordt uitgegaan van de standaard uitstromingsfrequentie van $8.3\ 10^{-8}$ /vtg-km (voertuigkilometer) voor een autosnelweg. De snelweg is 25 m breed. Verder geldt voor deze transportroute een plasbrandaandachtsgebied (PAG).

3.2.3 Bebouwing

Voor de inventarisatie van bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied van 355 m rond de A28 is gebruik gemaakt van de BAG-populatieservice [7]. De daarbij gehanteerde werkwijze en gegevens zijn opgenomen in bijlage 1.

3.3 Spoorlijn Herfte aansl. - Haren aansl. (spoorroute 40)

Op ca. 2 km ten zuiden van de planlocatie ligt de spoorlijn Herfte aansl. - Haren aansl. waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt [8]. Daarmee ligt de planlocatie buiten de 200 m zone aan weerszijden van de spoorlijn waarbinnen het groepsrisico conform artikel 8 van het Bevt verantwoord dient te worden [6].

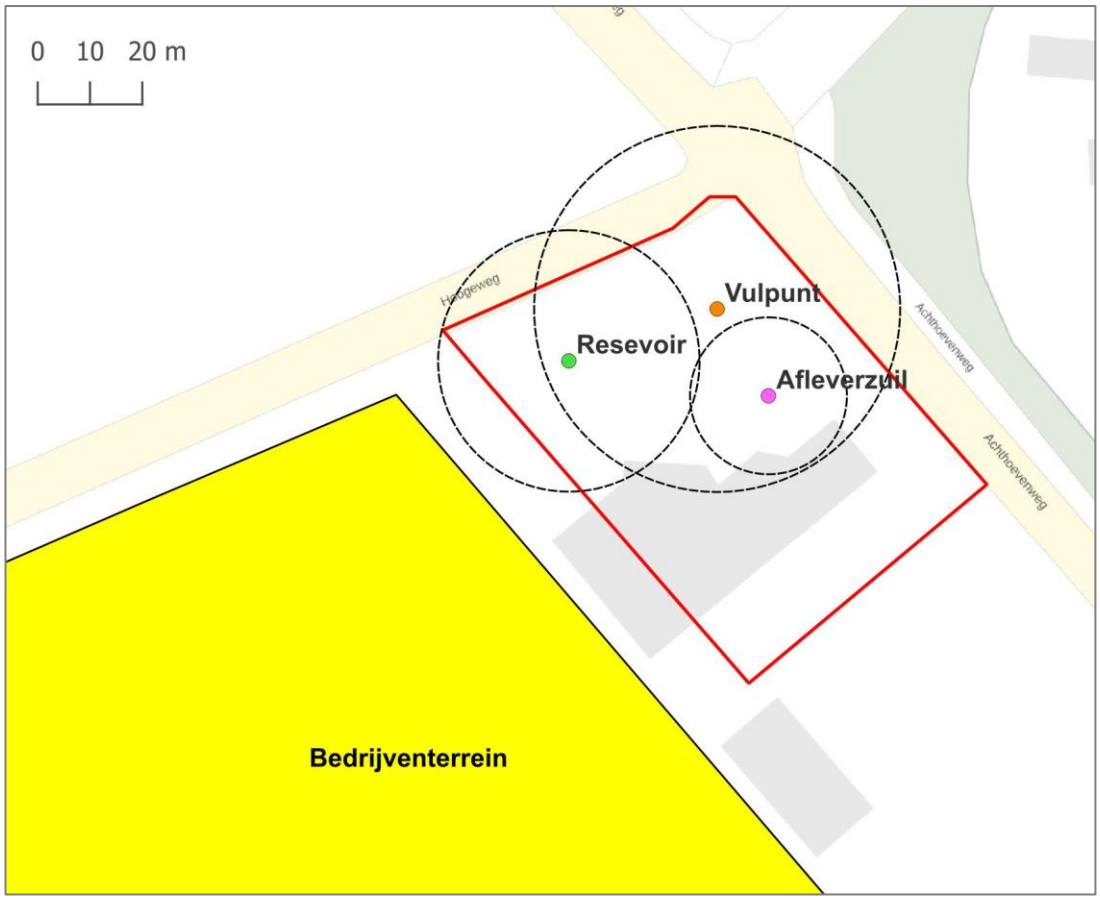
Wel ligt de voorgenomen ontwikkeling binnen het invloedsgebied van 4 km vanwege het vervoer van zeer toxische vloeistoffen (stofklasse D4) [9]. Het volstaat om conform artikel 7 van het Bevt in te gaan op zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid. De Veiligheidsregio dient in de gelegenheid te worden gesteld om advies hierover uit te brengen.

4 Resultaten LPG-tankstation

4.1 Plaatsgebonden risico

Voor LPG-tankstations met een ondergrondse opslagtank en een doorzet kleiner dan 1000 m^3 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.

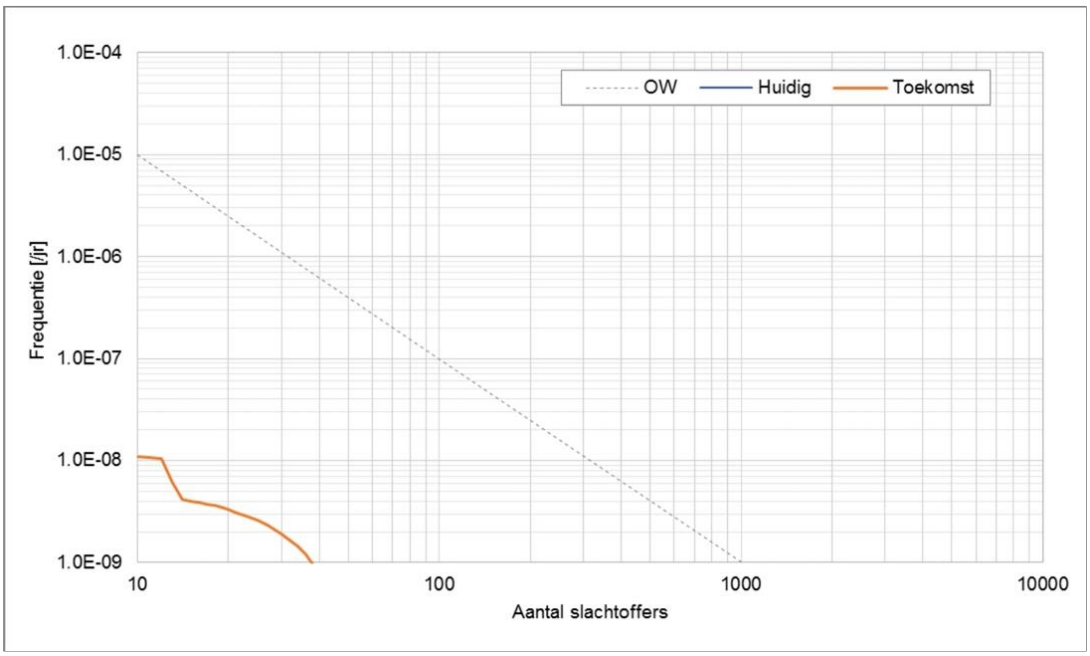


Figuur 3. Plaatsgebonden risicocontouren LPG-installaties

Uit figuur 3 blijkt dat de planlocatie buiten de PR 10^{-6}-contouren rond de LPG-installaties ligt. Het plaatsgebonden risico vormt hierdoor geen belemmering voor het plangebied.

4.2 Groepsrisico

Figuur 4 toont de groepsrisicocurve van de toekomstige situatie. In de huidige situatie is het groepsrisico zodanig laag, dat de curve niet in onderstaande grafiek wordt weergeven. Het aantal slachtoffers bij een frequentie van 1 10^{-9} (kans één op de miljard) is in die situatie kleiner dan 10. Formeel is er dan geen sprake van een groepsrisico. Het groepsrisico in de toekomstige situatie is 0.002 keer de oriëntatiewaarde bij 34 slachtoffers.



Figuur 4. Groepsrisicocurve toekomstige situatie

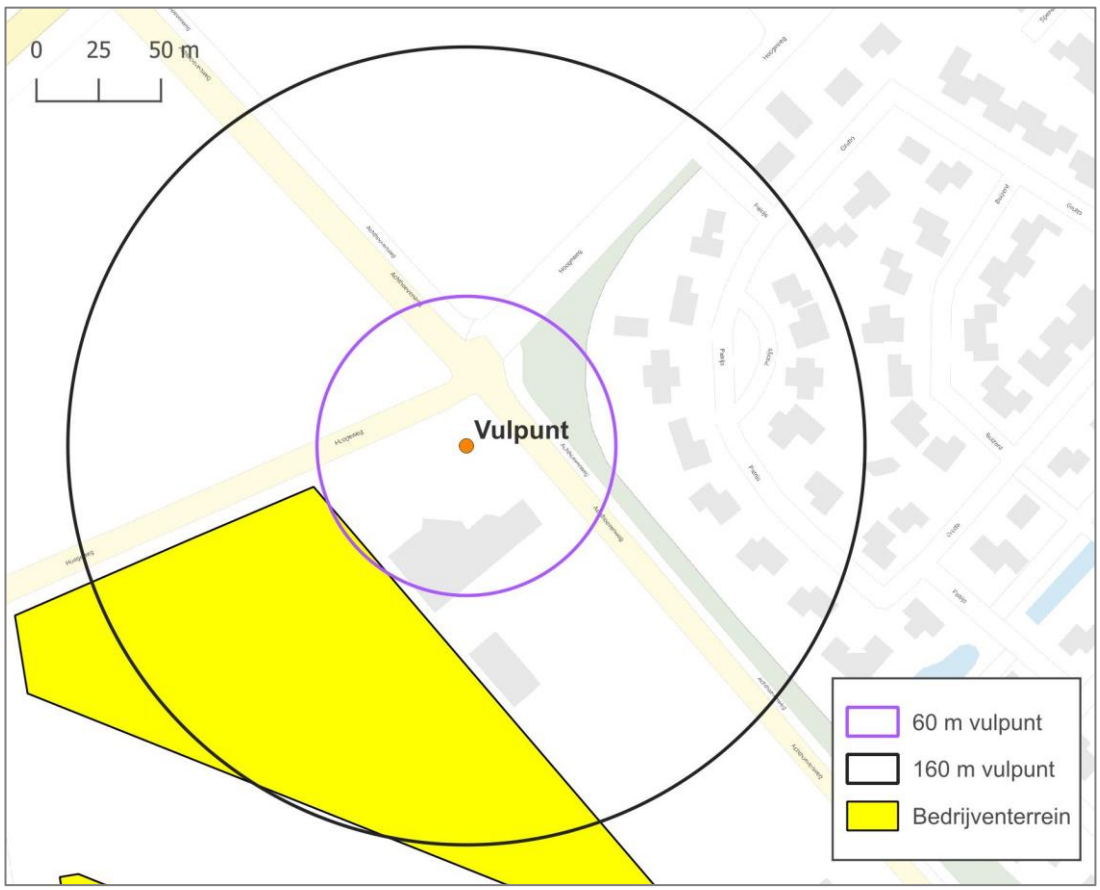
Het groepsrisico wordt grotendeels bepaald door het instantaan falen van de ondergrondse opslagtank.

Formeel is vanuit het Bevi 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 [1]. De toekomstige ontwikkeling leidt tot een toename van het groepsrisico, echter blijft het groepsrisico zeer laag.

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. Het te realiseren bedrijventerrein kan worden aangemerkt als (beperkt) kwetsbaar object.



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

Uit de figuur is op te maken dat het bedrijventerrein op meer dan 60 m van het LPG-vulpunt gerealiseerd wordt. Een nadere motivatie is daarom niet nodig.

5 Resultaten A28

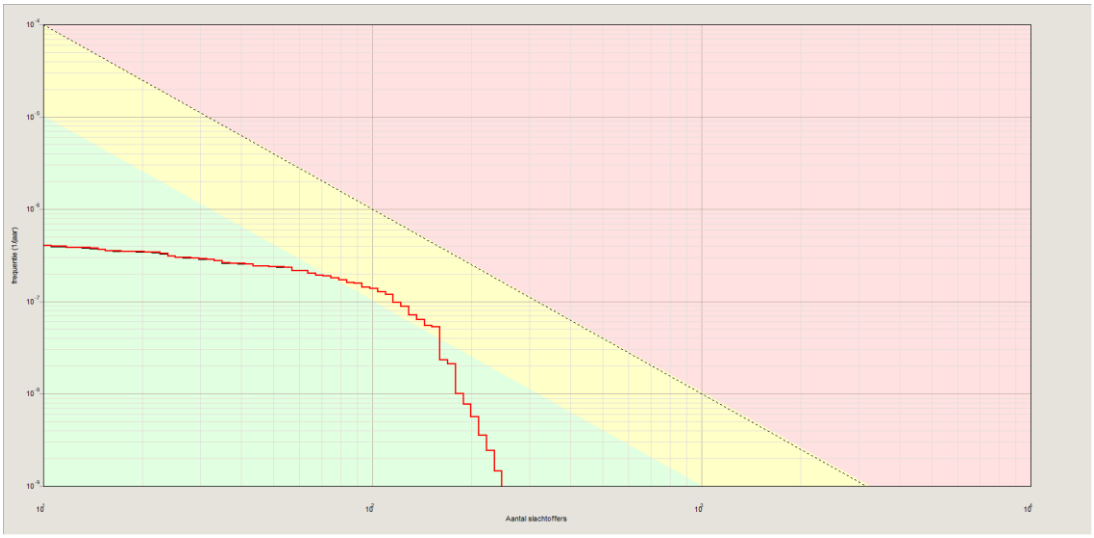
5.1 Plaatsgebonden risico

Bij het Basisnet gelden de afstanden die in bijlage 1 van de regeling Basisnet zijn opgenomen [8]. Voor het traject ter hoogte van de beoogde ontwikkeling geldt een PR-plafond van 18 m. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op 18 m vanaf het midden van de weg niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar.

Het bedrijventerrein ligt ongeveer 85 m van de A28. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het plangebied.

5.2 Groepsrisico

Figuur 6 toont de groepsrisicocurven van de huidige en toekomstige situatie. Figuur 7 toont de hoogte van het groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een factor van 0.16 betekent dat het groepsrisico meer dan 6 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.



Figuur 6. Groepsrisico A28

Uit figuur 6 en tabel 10 blijkt dat het groepsrisico in zowel de huidige als toekomstige situatie 0.16 keer de oriëntatiewaarde is. De verdere verantwoording van het groepsrisico kan daarom achterwege blijven. Conform art. 7 van het Bevt kan volstaan worden met het ingaan op de aspecten zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid [6].

Situatie	Factor t.o.v. OW
Huidig	0.16
Toekomstig	0.16

Tabel 10. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Figuur 7 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. Het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat, is weergegeven met een lichtblauwe kleur. Geel gemarkeerd is het ongevalspunt dat de grootste bijdrage levert aan het groepsrisico. Dit ligt op ca. 500 m ten noorden van het plangebied.



Figuur 7. Geografische weergave van het toekomstige groepsrisico

Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico (GR) omvat
Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak
Overige deel van het traject met een GR tussen 0.1 en 1 keer de oriëntatiewaarde

5.3 Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is het gebied tot 30 m vanaf de buitenste kantstreep waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. Voor de A28 geldt een PAG [8]. Het plangebied ligt ongeveer 85 m van de A28. Het PAG vormt daarmee geen belemmering voor het plangebied.

6 Conclusie

In verband met de voorgenomen ontwikkeling van een bedrijventerrein in Staphort zijn de externe veiligheidsrisico's van de nabijgelegen risicobronnen behandeld. De belangrijkste conclusies naar aanleiding van de resultaten worden in dit hoofdstuk benoemd.

6.1 LPG-tankstation

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

Groepsrisico
Het groepsrisico neemt in de toekomstige situatie toe tot 0.002 keer de oriëntatiewaarde.

Formeel is een verantwoording van het groepsrisico vereist en dient het bestuur van de veiligheidsregio officieel 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
Voor de realisatie van het bedrijventerrein op de gekozen locatie is een nadere motivatie niet nodig.

6.2 A28

Plaatsgebonden risico
Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering.

Groepsrisico
Het groepsrisico is en blijft kleiner dan de oriëntatiewaarde en neemt niet toe. De verdere verantwoording van het groepsrisico kan daarom achterwege blijven. Wel dient het bestuur van de veiligheidsregio in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen. In de toelichting bij het besluit dient in elk geval in te worden gegaan op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp en de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien een ramp zich voordoet.

Plasbrandaandachtsgebied
Het plasbrandaandachtsgebied vormt geen belemmering voor het planvoornemen.

6.3 Spoorlijn Herfte aansl. - Haren aansl. (spoorroute 40)

De voorgenomen ontwikkeling ligt op een afstand groter dan 200 m vanaf de spoorlijn, maar binnen het invloedsgebied van 4 km vanwege het vervoer van giftige vloeistoffen.

Het volstaat om conform artikel 7 van het Bevt in te gaan op zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid. De Veiligheidsregio dient in de gelegenheid te worden gesteld om advies hierover uit te brengen.

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 gedateerd 1 januari 2021)
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.	Ministerie I&M	2014	Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) Stb. 2013, 465
7.	IOV	2022	https://populatieservice.ev-signaleringskaart.nl/#/ versie 2022-01
8.	Ministerie I&M	2014	Regeling Basisnet Stct. 2014, 8242
9.	Ministerie I&M	2017	Handleiding risicoanalyse transport (Hart), versie 1.2
10.	Ministerie I&M	2014	RBM II versie 2.3
11.	RIVM	2021	Effect van risicoreducerende maatregelen op het plaatsgebonden risico van LPG-tankstations Briefrapport 2021-0184M
12.	IOV	2018	Handleiding populatieservice versie 1.0 juli 2018

Bijlage 1 Gegevens bebouwing

1.1. Plangebied

Voor de inventarisatie van bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen binnen het bestemmingsplan is gebruik gemaakt van de BAG-populatieservice [7].



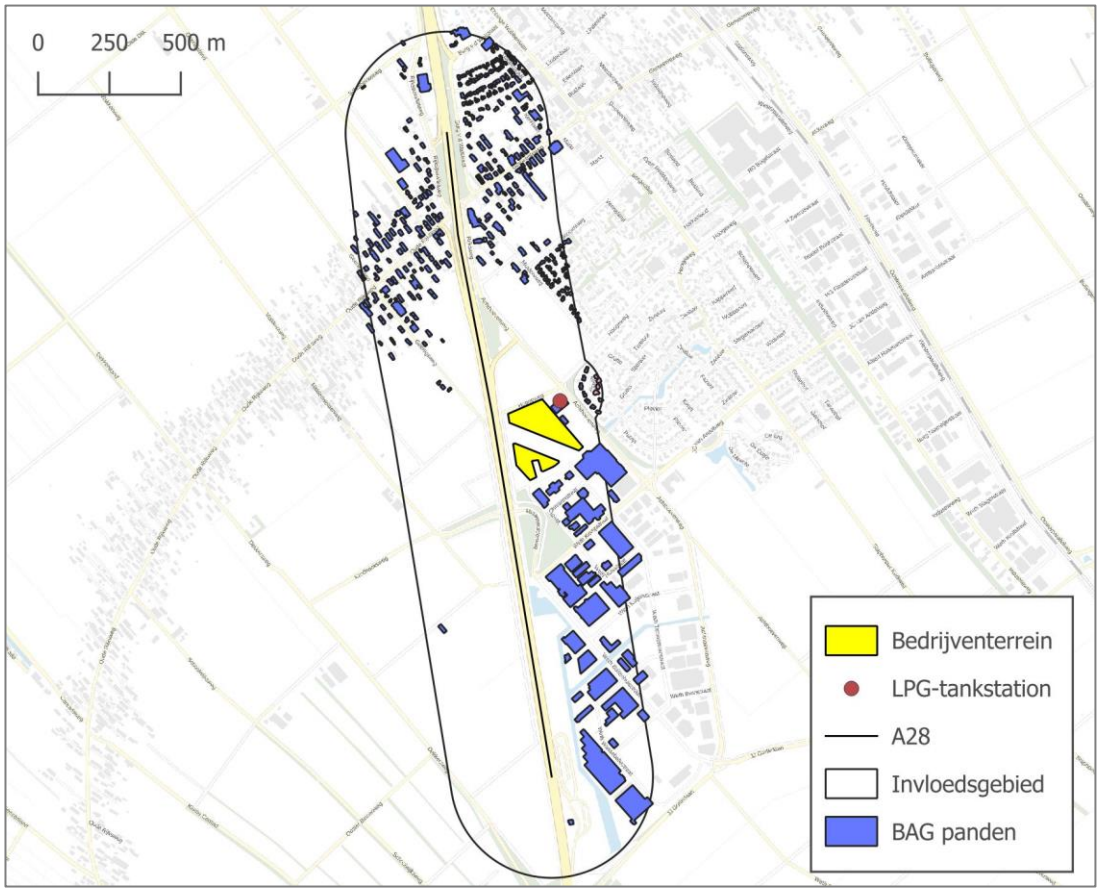
Figuur 8. Bedrijventerrein te Staphorst

In de huidige situatie bevindt zich binnen het plangebied geen bebouwing. Hier is gerekend zonder de aanwezigheid van personen.

In de toekomstige situatie wordt een bedrijventerrein met natuur gerealiseerd. In totaal gaat het om 5.7 ha, waarvan ongeveer 2.9 ha bebouwd zal worden. Hiervoor is uitgegaan van 40 personen per ha, waarvan 100% overdag en 30% ’s nachts aanwezig zal zijn [12]. Dit resulteert in 117 personen overdag en 35 ’s nachts.

1.2 Omgeving

Binnen een zone van 150 m rond het LPG-tankstation en 355 m rond de A28 is de bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen opgevraagd via de BAG-populatieservice [7].



Figuur 9. BAG-panden omgeving Staphorst

Voor de omzetting naar het bevolkingsbestand voor RBM II zijn de drempelwaarden voor alle functies verlaagd naar 5 personen per pand. Boven deze waarde wordt bevolking geleverd in vlakken, beneden deze waarde wordt bevolking verdeeld over een bevolkingsgrid met een gridgrootte van 50x50 m.

Bijlage 2 Bevi definities kwetsbare en 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 l, onder c, vallen;
   c. hotels en restaurants, voorzover zij niet onder onderdeel l, onder c, vallen;
   d. winkels, voorzover zij niet onder onderdeel l, onder c, vallen;
   e. sporthallen, sportterreinen, zwembaden en speeltuinen;
   f. kampeerterreinen en andere terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voorzover zij niet onder onderdeel l, onder d, vallen;
   g. bedrijfsgebouwen, voorzover zij niet onder onderdeel l, 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^2 per object, of
      2. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m^2 bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m^2 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 3 Resultaten zonder coating

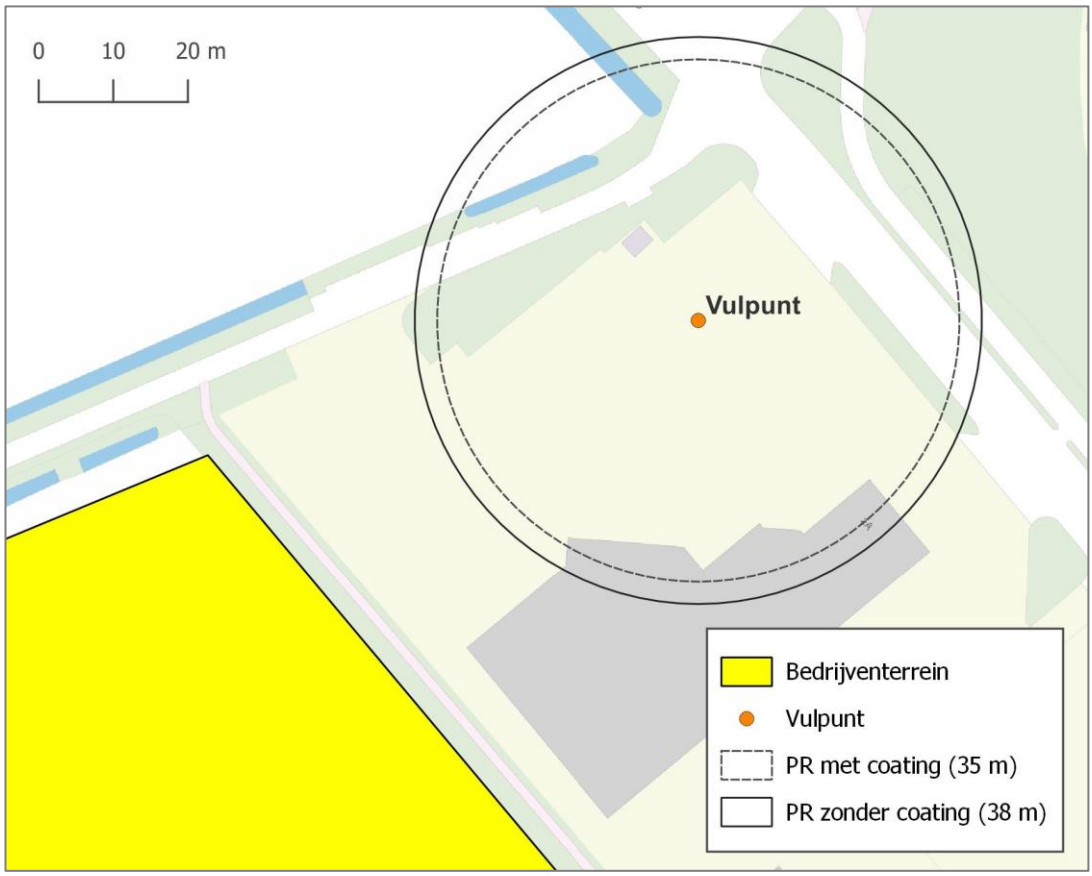
Tabel 11 toont de frequenties die wijzigen door het niet toepassen van de risicoreducerende maatregel hittewerende coating.

Scenario		Frequentie [/jr] met maatregel	Frequentie [/jr] zonder maatregel
B.1	BLEVE tankauto, vulgraad 100%	$1.0\ 10^{-9}$	$2.0\ 10^{-8}$
B.2	BLEVE tijdens verlading, vulgraad 100%	$4.4\ 10^{-10}$	$8.9\ 10^{-9}$
B.3	BLEVE tijdens verlading, vulgraad 67%	$1.1\ 10^{-9}$	$2.1\ 10^{-8}$
B.4	BLEVE tijdens verlading, vulgraad 33%	$1.7\ 10^{-9}$	$3.4\ 10^{-8}$

Tabel 11. Frequenties met en zonder maatregelen

3.1 Plaatsgebonden risico

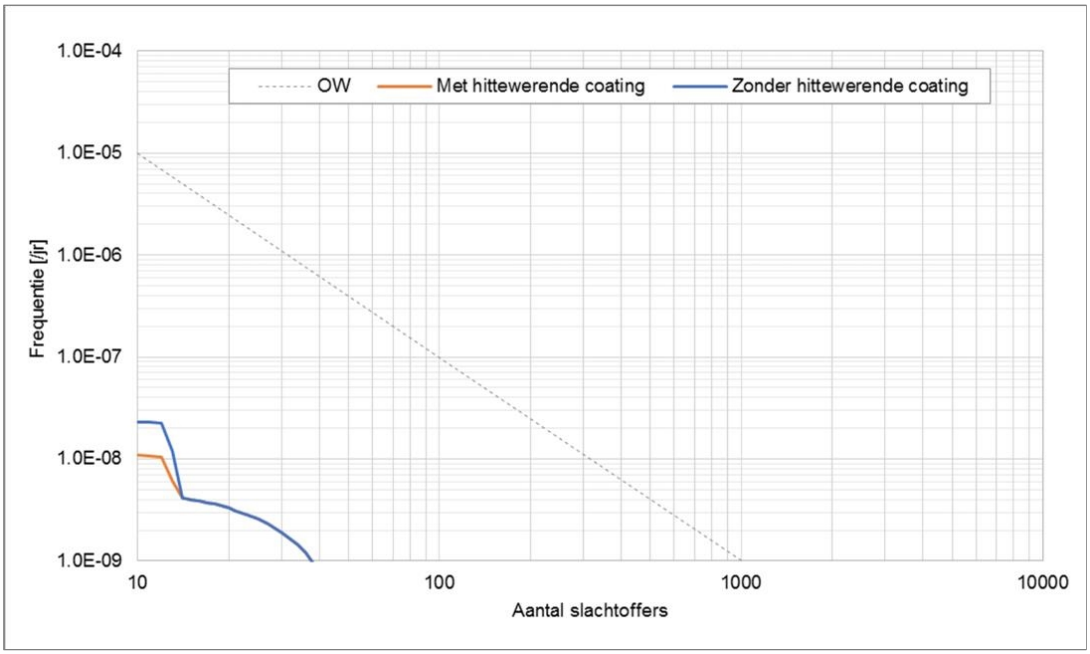
Het niet meenemen van de maatregel 'hittewerende coating' is alleen van invloed op de afstand rond het vulpunt. Zonder de maatregel ligt de PR 10^{-6} contour op 38 m rond het vulpunt. Uit figuur 10 blijkt dat het plangebied ook in dat geval daarbuiten ligt. Let wel, de in figuur 3 getoonde afstanden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



Figuur 10. Plaatsgebonden risico 10^{-6} rond LPG-vulpunt, conform [2] en zonder hittewerende coating

3.2 Groepsrisico

Figuur 11 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. 15). De factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde neemt van 0.002 toe naar 0.003.



Figuur 11. Groepsrisico met en zonder hittewerende coating