



ONDERZOEK EXTERNE VEILIGHEID

BROUWERSSTRAAT 21

TE BENEDEN-LEEUVEN



Omgeving



Rapportage onderzoek externe veiligheid

Brouwersstraat 21 te Beneden-Leeuwen

Opdrachtgever	Buro Waalbrug Schoenaker 10 6641 SZ Beuningen
Rapportnummer	17362.001
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	3 juni 2022
Vestiging	Limburg Rijksweg Noord 39 6071 KS Swalmen 088 - 5001600 swalmen@econsultancy.nl
Opsteller	De heer Q. Duong, BEng
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	De heer ing. M. de Loos
Paraaf	1550

Kwaliteitszorg

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhandboek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 9001.

INHOUDSOPGAVE

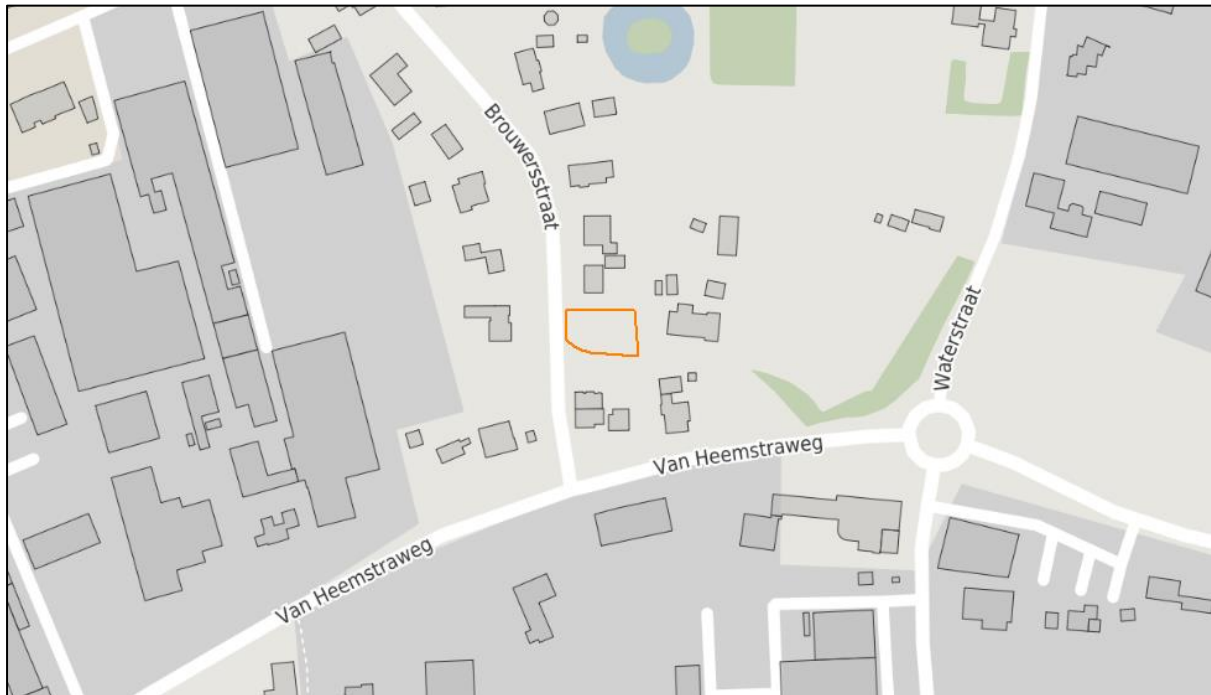
1	NLEIDING	1
2	BELEID EN REGELGEVING	2
2.1	Wet- en regelgeving	2
2.2	Plaatsgebonden Risico	2
2.3	Groepsrisico.....	2
2.4	Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)	2
2.5	Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en Regeling Basisnet.....	3
2.6	Verantwoordingsplicht	3
3	INVENTARISATIE OMGEVING PLANGEBIED	5
3.1	Inrichtingen	5
3.2	Hogedruk aardgastransportleiding	6
3.3	Transport	6
4	RISICO LPG-TANKSTATION	7
4.1	Berekeningen.....	7
4.2	Groepsrisico.....	9
5	VERANTWOORDING GROEPSRISICO LPG-TANKSTATION	10
5.1	Bronmaatregelen	10
5.2	Zelfredzaamheid	10
5.3	Bestrijdbaarheid en bereikbaarheid.....	10
6	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	10

BIJLAGEN:

1. - Invoergegevens en berekeningsresultaten LPG-tool

1 NLEIDING

De initiatiefnemer heeft het voornemen om één vrijstaande woning te realiseren aan de Brouwersstraat 21 te Beneden-Leeuwen. Econsultancy heeft voor de ruimtelijke onderbouwing een onderzoek uitgevoerd naar externe veiligheid. In onderhavig onderzoek worden de risico's rondom het plangebied beschouwd en worden de mogelijke scenario's inzichtelijk gemaakt. In figuur 1.1 is het plangebied weergegeven.



Figuur 1.1 Situering plangebied

2 BELEID EN REGELGEVING

2.1 Wet- en regelgeving

Externe veiligheid heeft betrekking op het transport van gevaarlijke stoffen en bedrijven die werken met gevaarlijke stoffen. Het transport van gevaarlijke stoffen via wegen en spoorlijnen wordt geregeld in het Besluit externe veiligheid transportroutes en de Regeling Basisnet. Voor transport middels buisleidingen is het Besluit externe veiligheid buisleidingen van toepassing. Voor externe veiligheid staan twee begrippen centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Hieronder worden beide begrippen verder uitgelegd.

2.2 Plaatsgebonden Risico

Het plaatsgebonden risico geeft de kans om te overlijden op een bepaalde plaats als gevolg van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er geen nieuwe kwetsbare objecten aanwezig zijn of geprojecteerd worden binnen de 10^{-6} /jaar-contour (wettelijk harde grenswaarde). Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} /jaar-contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde. Voor de definitie van de begrippen kwetsbare, en beperkt kwetsbare objecten wordt verwezen naar het Besluit externe veiligheid inrichtingen.

2.3 Groepsrisico

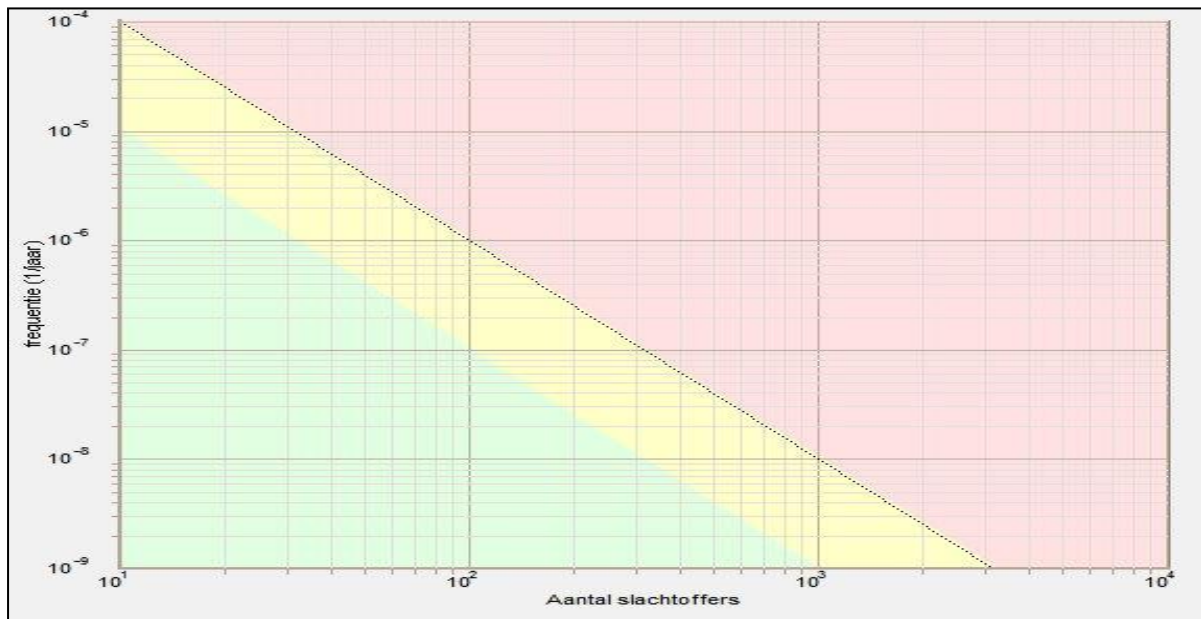
Het groepsrisico geeft de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het groepsrisico is een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het groepsrisico wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen.

2.4 Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)

Het Bevb sluit aan op de risicobegrippen zoals deze in het Bevi worden gehanteerd. Concreet betekent dit dat rondom buisleidingen een 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontour zal moeten worden berekend en dat bij ruimtelijke ontwikkelingen binnen het invloedsgebied van een leiding het groepsrisico dient te worden verantwoord. Het Bevb is van toepassing op:

- hogedruk aardgastransporten (> 16 bar);
- brandstofleidingen voor de categorieën K1, K2 en K3 (inclusief brandstofleidingen van Defensie);
- overige leidingen met gevaarlijke stoffen zoals aangewezen bij ministeriële regeling. Het betreft onder andere CO_2 , buteen en chloor.

Het Bevb sluit aan op de risicobegrippen zoals deze in het Besluit externe veiligheid inrichtingen worden gehanteerd. Voor het plaatsgebonden risico wordt een kans op overlijden van 1 op de 1 miljoen per jaar acceptabel geacht. Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar, waarin F de kans per jaar is met N het aantal slachtoffers. Dit is gelijk aan de stippellijn tussen het gele en rode vlak in figuur 2.1.



Figuur 2.1 Visualisatie oriëntatiewaarde groepsrisico

2.5 Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en Regeling Basisnet

Vervoer van gevaarlijke stoffen vindt plaats over het spoor, over de weg en het water. Om gevaarlijke stoffen te vervoeren moeten vervoerders zich houden aan veiligheidseisen. Aan transportroutes en de omgeving nabij deze transportroutes zijn eisen gesteld.

Het Basisnet maakt het mogelijk dat het vervoer van gevaarlijke stoffen blijft plaatsvinden op een verantwoord veilige manier. Het Basisnet is een landelijk aangewezen netwerk voor het vervoer van gevaarlijke stoffen via de hoofdinfrastructuur. De onderliggende infrastructuur valt niet rechtstreeks onder het Basisnet, maar hier kan wel aansluiting bij worden gezocht.

Het Bevt bevat de uitwerking van de ruimtelijke component van het Basisnet. Doel van dit besluit is waarborgen van een basisbeschermingsniveau door te voorkomen dat bij ruimtelijke ontwikkelingen mensen worden blootgesteld aan een hoger risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen dan maatschappelijk aanvaardbaar wordt geacht. Verder bevat het besluit onder andere regels die strekken tot het inzichtelijk maken van de kans op een ramp met veel slachtoffers en het op een transparante wijze wegen van het risico ten opzichte van toe te laten ruimtelijke ontwikkelingen.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is gelijk aan de oriëntatiewaarde uit het Bevb.

2.6 Verantwoordingsplicht

In het Bevb en het Bevt is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen. Bij deze verantwoordingsplicht dient het bevoegd gezag op een juiste wijze de toename en ligging van het groepsrisico te verantwoorden en te onderbouwen. Daarbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. De verantwoordingsplicht van het groepsrisico dient rekening te houden met de hoogte van het groepsrisico. Bij de verantwoording van het groepsrisico dient het bevoegd gezag het plan voor te leggen bij de veiligheidsregio.

Volgens het Bevt kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico indien

- het groepsrisico niet hoger is dan 0,1 x de oriëntatiewaarde waarde, of
- het groepsrisico niet meer dan 10% toeneemt en de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden.

In de toelichting bij een bestemmingsplan wordt, voor zover het gebied waarop dat plan betrekking heeft binnen het invloedsgebied ligt van een weg, spoorweg of binnenwater waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, in elk geval ingegaan op:

- a. de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die weg, spoorweg of dat binnenwater, en
- b. voor zover dat plan 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 weg, spoorweg of dat binnenwater een ramp voordoet.

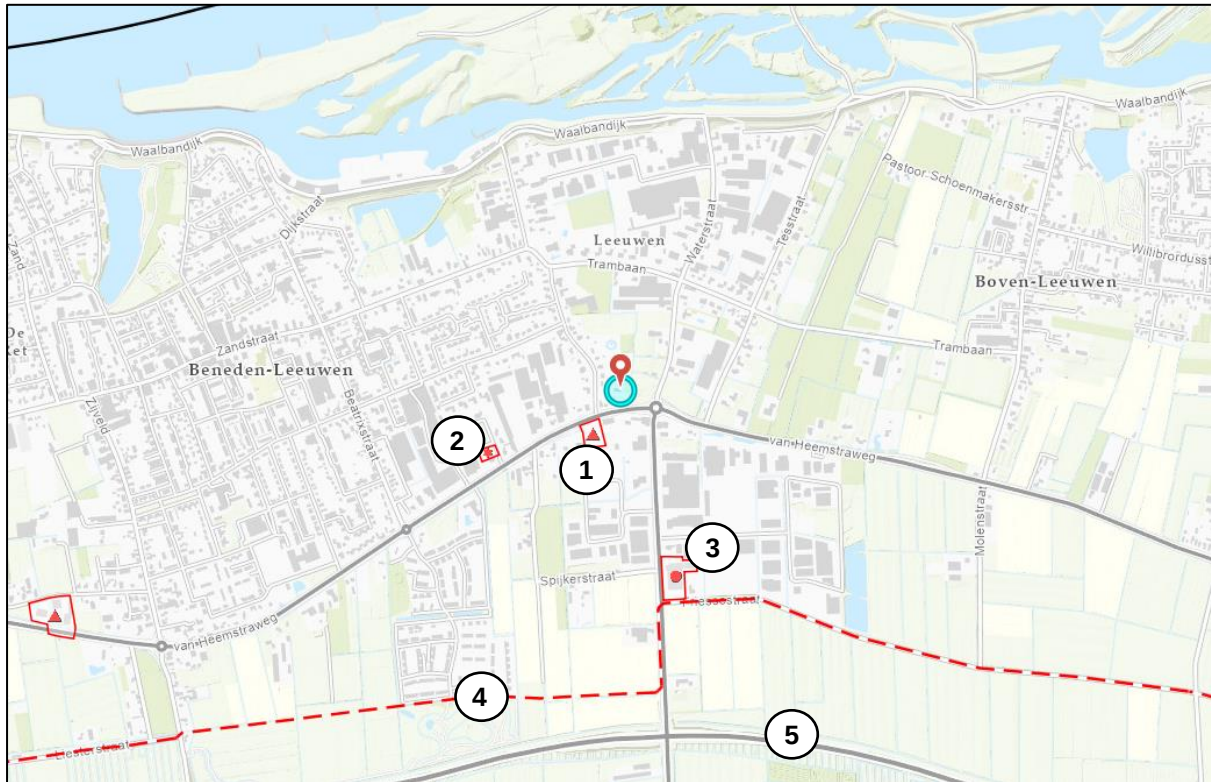
Indien een bestemmingsplan betrekking heeft op een gebied dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 meter van een transportroute, wordt in de toelichting bij dat plan tevens ingegaan:

- de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de transportroute op het tijdstip waarop het plan 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 redelijkerwijs te verwachten zijn, en
- de als gevolg van het bestemmingsplan redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen in het gebied waarop dat plan betrekking heeft;
- het groepsrisico op het tijdstip waarop het plan 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 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.

Dit geldt tevens in het kader van het Bevb voor ruimtelijke plannen die ontwikkelingen mogelijk maken binnen het invloedsgebied van buisleidingen. In het Bevb is voor de verantwoordingsplicht een onderscheid gemaakt tussen het 100%-letaliteitsgebied en het 1%-letaliteitsgebied. Binnen eerstgenoemd gebied geldt een uitgebreide verantwoordingsplicht, in laatstgenoemd gebied dient alleen bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid beschouwd te worden.

3 INVENTARISATIE OMGEVING PLANGEBIED

Met behulp van de risicokaart kan een eerste indruk van de risicobronnen in de omgeving van een plangebied worden gemaakt. In figuur 3.1 is een uitsnede weergegeven van de risicokaart.



Figuur 3.1 Uitsnede risicokaart met aanduiding plangebied

Het plangebied is centraal in de figuur weergegeven. In de onderstaande paragrafen worden de genummerde bronnen nader toegelicht.

3.1 Inrichtingen

Op circa 70 meter ten zuiden van het plangebied is een benzineservicestation met vulpunt (1) gelegen. De plaatsgebonden risicocontouren reiken niet tot het plangebied, waardoor voor het plaatsgebonden risico geen belemmeringen gelden. Voor LPG-tankstations is het invloedsgebied vastgesteld op 150 meter vanuit het vulpunt en de ondergrondse tank. Omdat het plangebied binnen het invloedsgebied van het tankstation is gelegen, is derhalve een kwantitatieve risicoanalyse noodzakelijk. Verder ligt de te bouwen woning niet binnen de effectafstand van 60 meter. De effectafstand wordt gemeten vanaf het vulpunt. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de hoogte van het groepsrisico voor en na de realisatie van het plan.

Op circa 315 meter in de westelijke richting van het plangebied ligt Vuurwerk – T & T Fireworks (2). De inrichting is op de risicokaart vermeld vanwege de vergunde opslag van consumentenvuurwerk. Er is geen plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} /jaar aanwezig. Door het ontbreken van een invloedsgebied is het groepsrisico verwaarloosbaar. Gezien de afstand van het plan tot de inrichting gelden er geen belemmeringen.

Op circa 465 meter ten zuiden van het plangebied is Global Paint Products B.V. (3) gelegen. Global Paint Products is een producent in de verfindustrie. Het plangebied ligt ruim buiten de plaatsgebon-

den risicocontouren van de inrichting. Door het ontbreken van een invloedsgebied is het groepsrisico verwaarloosbaar. Gezien de afstand van het plan tot de inrichting gelden er geen belemmeringen.

3.2 Hogedruk aardgastransportleiding

Op circa 590 meter ten zuiden van het plangebied ligt een hogedruk aardgastransportleiding (4). De leiding heeft een diameter van 12,76 inch en een werkdruk van 40 bar. De inventarisatieafstand van de leiding bedraagt 140 meter. Het plangebied ligt niet binnen de inventarisatieafstand van de leiding. Een kwantitatieve risicoanalyse is derhalve niet noodzakelijk.

3.3 Transport

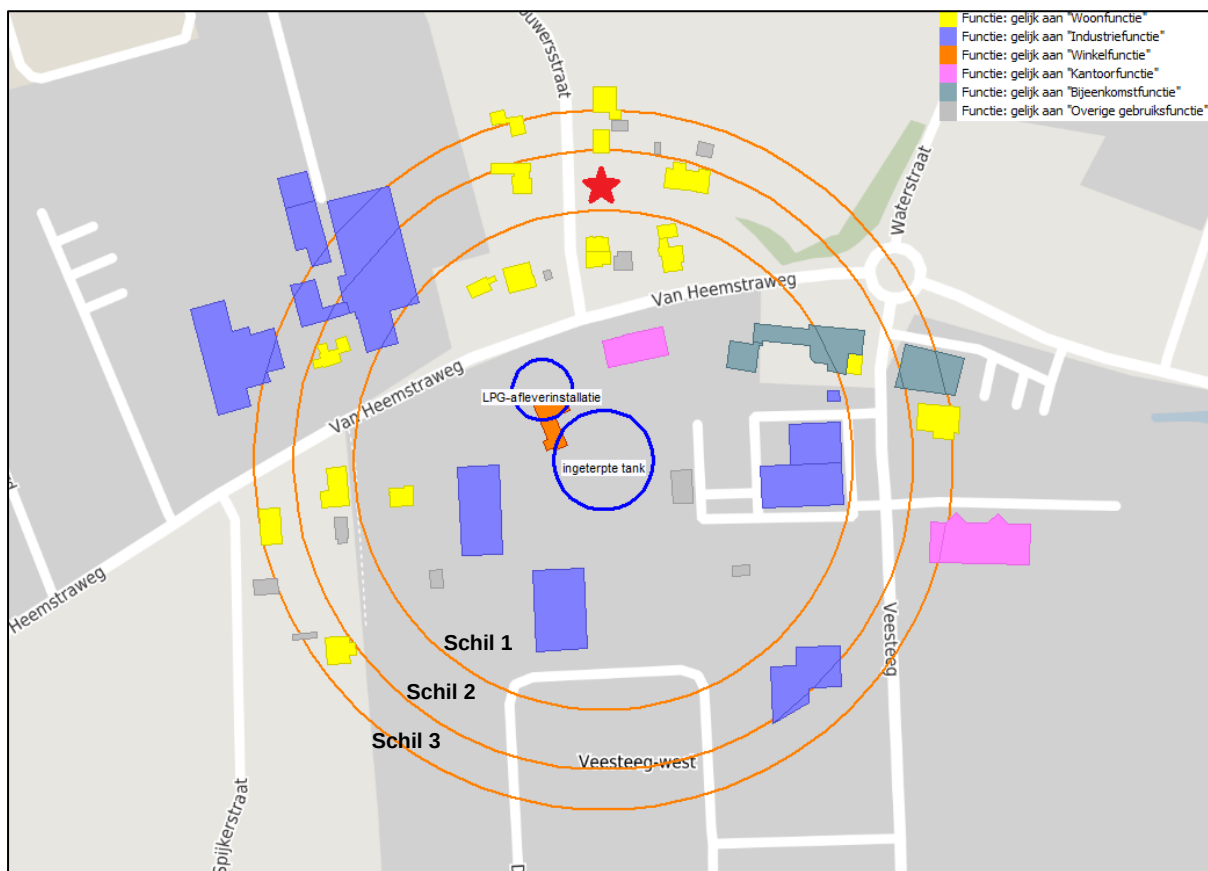
Op circa 930 meter afstand ten zuiden van het plangebied is de provinciale weg N322 (5) gelegen waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Deze route is echter niet opgenomen op de risicokaart, omdat de vervoersaantallen laag zijn. Het vervoer van gevaarlijke stoffen is bedoeld voor de toelevering van bedrijven, zoals het benzineservicestation. Gezien de afstand van de weg tot het plangebied is een verantwoording van het groepsrisico niet nodig.

4 RISICO LPG-TANKSTATION

4.1 Berekeningen

Voor de berekening van het groepsrisico is gebruik gemaakt van de LPG-tool¹. Voor de berekeningen is het aantal aanwezigen in drie schillen rond het vulpunt en de ingeterpte tank in kaart gebracht. Het aantal aanwezigen wordt ingevoerd als aantal woningen of oppervlakte aan (beperkt) kwetsbare bestemmingen binnen drie schillen tot de bron.

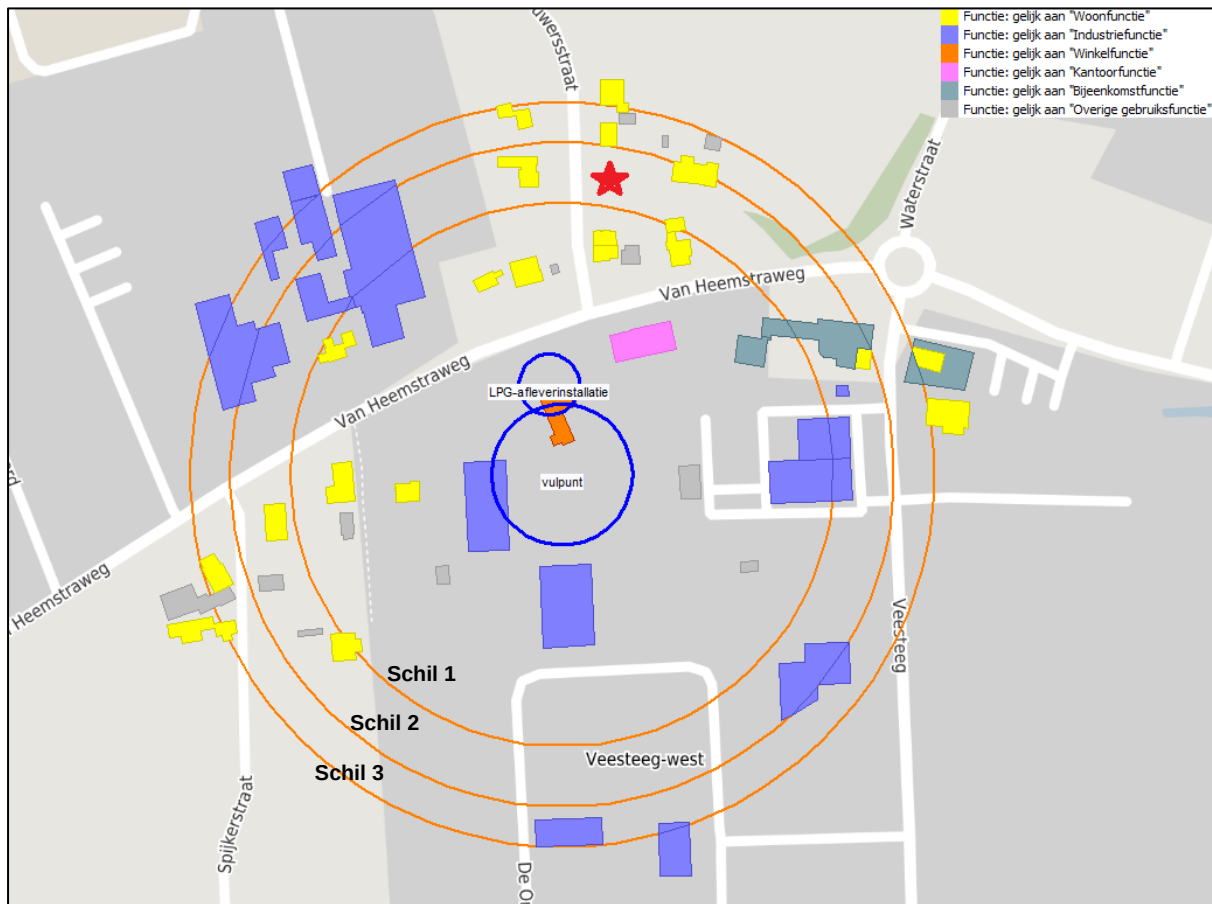
In figuur 4.1 is het invloedsgebied van de ingeterpte tank in drie schillen weergegeven. Het aantal binnen dit gebied aanwezige personen bepaalt de hoogte van het groepsrisico. Binnen het invloedsgebied is de plaatsgebonden risicocontour weergegeven als blauwe cirkels. De te bouwen woning (rode ster) bevindt zich in schil 2 van de ingeterpte tank.



Figuur 4.1 Invloedsgebied rondom ingeterpte tank (toekomstige situatie)

In figuur 4.2 is het invloedsgebied van het vulpunt in drie schillen weergegeven. Ook hier geldt dat het aantal aanwezige personen in het gebied de hoogte van het groepsrisico bepaalt. De te bouwen woning (rode ster) bevindt zich in schil 2 van het vulpunt.

¹ www.groepsrisico.nl



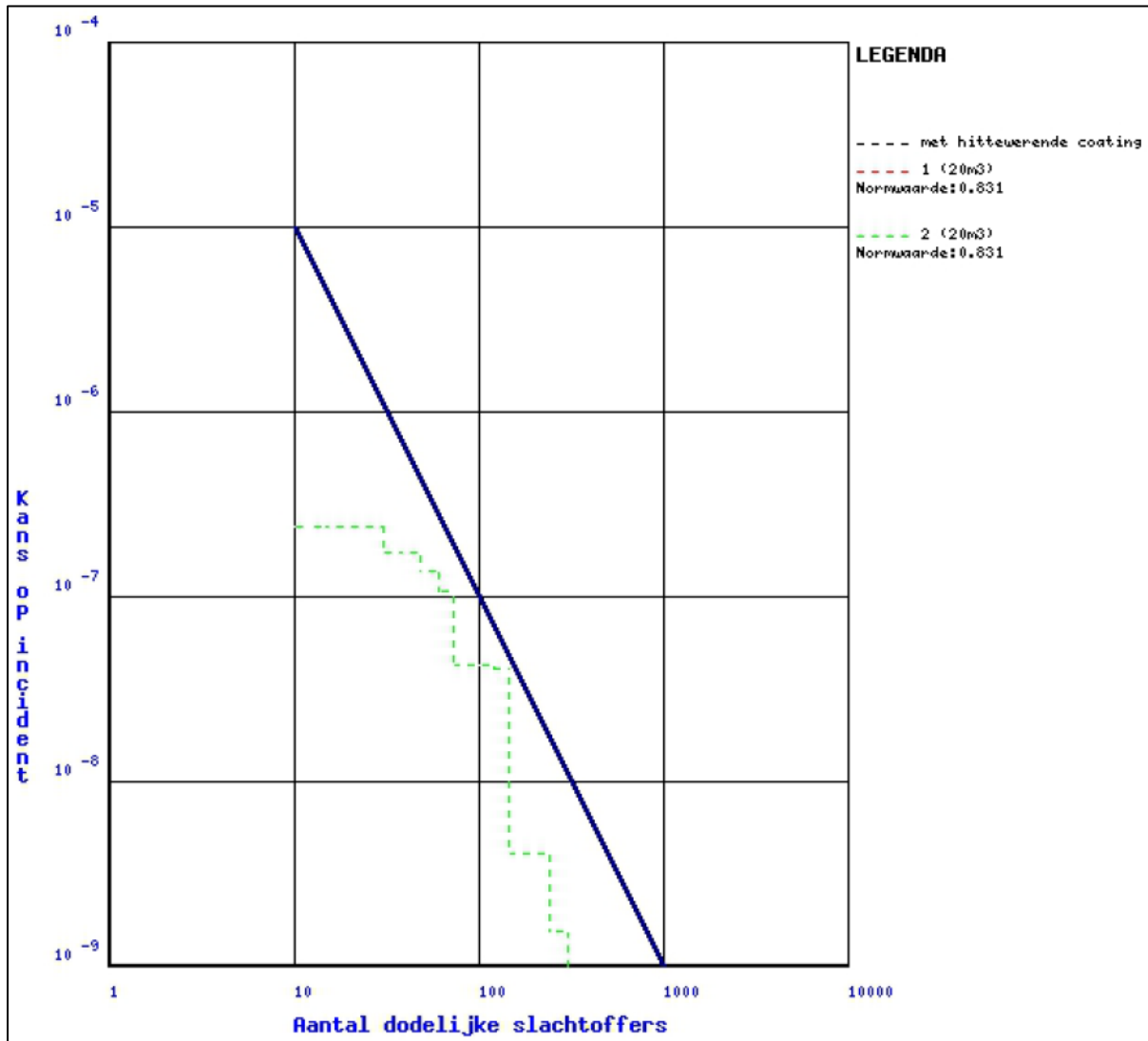
Figuur 4.2 Invloedsgebied rondom vulpunt (toekomstige situatie)

Er zijn twee berekeningen gemaakt van het groepsrisico: voor de bestaande situatie en voor de toekomstige situatie met invulling van het plan. Bij de berekening van het groepsrisico worden de maatregelen uit het LPG-convenant² toegepast. In het convenant is opgenomen dat de bevoorrading plaats moet vinden door middel van LPG-tankwagens die voorzien zijn van een hittewerende voorziening en waarbij er gebruik gemaakt wordt van een verbeterde vulslang. Dit verkleint de risico's bij de bevoorrading van LPG-tankstations aanzienlijk. In bijlage 1 zijn de aanwezige en de te verwachten dichtheid van personen in drie schillen opgenomen.

² Convenant LPG- autogas, Ministerie van VROM (22 juni 2005)

4.2 Groepsrisico

De berekeningsresultaten zijn grafisch weergegeven in de onderstaande figuur. De berekeningen voor de huidige (1) en toekomstige situatie (2) zijn uitgevoerd uitgaande van een tankwagen met hittewerende coating. In bijlage 1 zijn de invoergegevens en resultaten van de berekeningen opgenomen.



Figuur 6.3 Berekend groepsrisico in relatie tot de oriëntatiewaarde

Uit de berekening blijkt dat het groepsrisico voor de huidige situatie en toekomstige situatie, uitgaande van hittewerende coating, kleiner is dan de oriëntatiewaarde. De hoogte van het groepsrisico neemt in de toekomstige situatie niet toe als gevolg van de bouw van de woning. De normwaarde bedraagt in de huidige en toekomstige situatie 0,8313.

Omdat het plangebied binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation is gelegen, is een verantwoording van het groepsrisico verplicht conform het Bevi. In hoofdstuk 5 wordt aandacht besteed aan maatregelen, welke het groepsrisico kunnen verlagen en welke de zelfredzaamheid van personen binnen het plangebied verhogen. Tevens wordt ingegaan op de bereikbaarheid en bestrijdbaarheid.

5 VERANTWOORDING GROEPSRISICO LPG-TANKSTATION

In dit hoofdstuk wordt een verantwoording van het groepsrisico gegeven als gevolg van het LPG-tankstation. De Veiligheidsregio Gelderland-Zuid dient, op grond van artikel 13 lid 3 van het Bevi, in de gelegenheid te worden gesteld om advies uit te brengen over de mogelijkheden ter voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en over de zelfredzaamheid van personen binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation.

5.1 Bronmaatregelen

De losplaats van de tankwagen vindt niet langs de doorgaande weg (Van Heemstraweg) plaats. Hierdoor is een aanrijding met de bevoorradende vrachtwagen zeer klein. Het beperken van de aflevertijden door middel van venstertijden heeft beperkt invloed op het plangebied, omdat de aanwezigheid van personen over de gehele etmaal verdeeld is.

5.2 Zelfredzaamheid

In geval van een calamiteit met een tankwagen is het handelingsperspectief vluchten van de bron af. Binnen 150 meter zijn personen binnen en buiten onvoldoende beschermd tegen de gevolgen van een koude en/of warme BLEVE. De te bouwen woning ligt in de 2^e schil waar gemiddelde schade optreedt. De zelfredzaamheid van personen binnen de woning wordt bevorderd door (achter)uitgangen en achterpaden van de bron af te richten.

5.3 Bestrijdbaarheid en bereikbaarheid

Omdat wat betreft de bron sprake is van een bestaande situatie, moet worden verondersteld dat de voorzieningen ter bestrijding van calamiteiten voldoen aan de geldende eisen. BHV'ers kunnen door de brandweer op de hoogte worden gebracht over het gewenste handelingsperspectief. Het regelmatig uitvoeren van een evacuatie bevordert de efficiëntie.

6 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Econsultancy heeft een onderzoek externe veiligheid uitgevoerd voor de realisatie van een woning aan de Brouwersstraat 21 te Beneden-Leeuwen. Doel van het onderzoek is het identificeren van mogelijk relevante risicovolle activiteiten in de omgeving en de effecten van deze activiteiten op het plan. Vanwege de ligging van het plangebied binnen het invloedsgebied van een LPG-tankstation is een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd.

Het groepsrisico neemt in de toekomstige situatie niet toe ten opzichte van de huidige situatie en bevindt zich onder de oriëntatiewaarde. De plaatsgebonden risicocontouren van 10^{-6} /jaar reiken niet tot de woning binnen het plangebied. Omdat wat betreft de LPG-tankstation sprake is van een bestaande situatie, moet worden verondersteld dat de voorzieningen ter bestrijding van calamiteiten op orde zijn. De Veiligheidsregio Gelderland-Zuid dient in de gelegenheid te worden gesteld om een advies uit te brengen over het voorgenomen plan. Het advies wordt in de toelichting van het bestemmingsplan gevoegd.

Econsultancy
Swalmen, 3 juni 2022

Bijlage 1. Invoergegevens en berekeningsresultaten LPG-tool

Disclaimer

De LPG-rekentool biedt naast een groepsrisicoberekening volgens de kansen gebaseerd op de Regeling externe veiligheid inrichtingen (de wettelijk verankerde veiligheidssituatie) de mogelijkheid een groepsrisicoberekening uit te voeren op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating.

Dit betekent dat de LPG-rekentool nu de mogelijkheid biedt om te rekenen met:

- Situatie met bevoorrading door een LPG-tankwagen zonder hittewerende coating;
- Situatie met bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating;
- Situatie met zowel bevoorrading door een LPG-tankwagen met als zonder hittewerende coating (de tool geeft beide fN-curves).

BETROUWBAARHEID BEREKENING

- Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen zonder hittewerende coating
Indien de entree-criteria in het begin van de invulbladen van de rekentool juist worden ingevuld, dan heeft het rekenresultaat van de LPG-rekentool een zeer hoge, met een QRA te vergelijken, betrouwbaarheid.

- Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating
Het integreren van de convenantmaatregelen maakt het niet mogelijk om uitkomsten te genereren met een vergelijkbare betrouwbaarheid als bij de berekening zonder deze maatregelen.

De verminderde betrouwbaarheid wordt veroorzaakt doordat bij de situatie zonder convenantmaatregelen sprake is van één zeer dominant scenario, de Bleve. Dit scenario dicteert vrijwel de gehele uitkomst. Door deconvenantmaatregelen is het Bleve-scenario van sterk verminderd belang. Ook is de bijdrage van de losslang in de risicoberekening sterk gereduceerd. Door het wegvallen van deze 'bovenliggende' risicoscenario's, wordt het voorheen onderliggende scenario, het ontwijken van gaswolk bij de ondergrondse tank, mede bepalend. De verspreiding van deze gaswolk en de plaats van ontsteking van deze wolk, wordt beïnvloed door de windrichting en de locatiespecifieke aanwezigheid van ontstekingsbronnen. Het effect op het GR van de gaswolk (zowel directe ontsteking als vertraagde ontsteking) is met complexe wiskundige formules benaderd en is daarmee niet zo eenvoudig en precies berekend als bij de Bleve scenario's. Het is daarom aannemelijk te veronderstellen dat de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de groepsrisicoberekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating iets lager is dan de groepsrisicoberekening zonder deze maatregelen.

Overigens wordt opgemerkt dat bij de groepsrisicoberekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating als laatste stap voor de presentatie van het resultaat een veiligheidsfactor toegepast is waardoor het GR minimaal gelijk is, en in andere gevallen hoger ligt dan de GR-curve berekend met Safeti-NL (voor slachtofferaantallen hoger dan 13).

Daarom: Indien de berekening op basis van bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating volledig betrouwbaar moet zijn, of wanneer de uitkomst zeer nabij de oriëntatiewaarde ligt, wordt het uitvoeren van een volwaardige QRA met Safeti-NL aanbevolen.

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: 17362.001

Basisgegevens

Project 17362.001
Berekeningscode 220602-080520-x92rb
Afgeleid van berekeningscode 211008-091634-key2l

Locatie LPG-tankstation

Straat	van Heemstraweg
Huisnummer	35
Postcode	6658KE

Berekening uitgevoerd door

Naam organisatie	Econsultancy
Naam persoon	Quoc Duong
Telefoonnummer	0617809272
Datum berekening	2022-06-02

Overig

Alleen een groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating.	Ja
--	----

Toepasbaarheid

Tankstation

1. LPG-vulpunt, voorraadtank en afleverzuil maken onderdeel uit van één openbaar tankstation?	Ja
2. Worden op het LPG-tankstation ook nog één of meer van de volgende stoffen verladen - Waterstof	Nee
3. LPG-voorraadtank wordt bevoorraadt met LPG-tankwagens?	Ja
4. Eén LPG-vulpunt bedient één LPG-voorraadtank?	Ja
5. LPG-voorraadtank heeft een volume van 20 m3 of 40 m3 ?	Ja
6. LPG-voorraadtank is in de grond ingegraven of ingeterpt?	Ja
7. De afstand van het LPG-vulpunt tot aan de LPG-voorraadtank bedraagt	10-50m
8. Zijn er venstertijden van toepassing op de laadtijden van de LPG-tankwagen?	Nee
9. De LPG-doorzet is in de milieuvergunning beperkt tot 500 m3, 1000 m3 of 1.500 m3?	Ja
10. Bevinden zich mensen (niet behorend tot de inrichting van het LPG-tankstation) binnen een cirkel rondom het vulpunt (eventueel ondergrondse tank) met een straal van 25 meter?	Nee

Bevolking

Binnen een straal van 150 meter van het vulpunt of ondergrondse tank komen de volgende items voor:

Verzorgingstehuis, verpleegtehuis, ziekenhuis, kinderdagverblijf	
Evenementenhal, congrescentrum, dierentuin	
Bioscoop, theater, (voetbal)stadion	
Zwembad, sporthal, tennisbaan	
Of andere functies met afwijkende verblijfstijden	

De rekentool is geschikt voor deze situatie

Technische gegevens

Aanrijkans

De opstelplaats van de tankwagen	overige situaties
----------------------------------	-------------------

Omgevingsbrand

1. Afstand tussen afleverzuil LPG en LPG-vulpunt:
17,5 meter of meer
2. Afstand tussen afleverzuil benzine en LPG-vulpunt:
5 meter of meer
3. Afstand tussen opstelplaats benzine tankauto en LPG-vulpunt:
25 meter of meer
4. Hoogte gebouw tankstation:
minder dan 5 meter
5. Is het tankstation voorzien van brandwerende voorzieningen (30 minuten brandwerende wanden) en maximaal 50% gevelopeningen? :
Nee
6. Afstand tussen gebouw tankstation en LPG-vulpunt:
10 meter of meer

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: 17362.001

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	10	24	12	24
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	464	15.5	15.5	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0.388	1.9	1.9	0.4
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Bijeenkomstfunctie: restaurant			65	65
Totaal			94.4	89.4

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: 17362.001

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	5	12	6	12
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0.297	1.5	1.5	0.3
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Bijeenkomstfunctie: restaurant			110	110
Totaal			117.5	122.3

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: 17362.001

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	7	16.8	8.4	16.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0.211	1.1	1.1	0.2
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Bijeenkomstfunctie: restaurant			25	25
Totaal			34.5	42

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: 17362.001

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	7	16.8	8.4	16.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	464	15.5	15.5	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0.342	1.7	1.7	0.3
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Bijeenkomstfunctie: restaurant			117	117
Totaal			142.6	134.1

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: 17362.001

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	5	12	6	12
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0.19	1	1	0.2
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Bijeenkomstfunctie: restaurant			72	72
Totaal			79	84.2

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: 17362.001

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	7	16.8	8.4	16.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0.137	0.7	0.7	0.1
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Bijeenkomstfunctie: restaurant			83	83
Totaal			92.1	99.9

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: 17362.001

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Toekomstige situatie (met toevoeging 1 woning)
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	10	24	12	24
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	464	15.5	15.5	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0.388	1.9	1.9	0.4
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Bijeenkomstfunctie: restaurant			65	65
Totaal			94.4	89.4

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: 17362.001

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Toekomstige situatie (met toevoeging 1 woning)
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	6	14.4	7.2	14.4
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0.297	1.5	1.5	0.3
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Bijeenkomstfunctie: restaurant			110	110
Totaal			118.7	124.7

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: 17362.001

Omgevingsinput vulpunt

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Toekomstige situatie (met toevoeging 1 woning)
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	7	16.8	8.4	16.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0.211	1.1	1.1	0.2
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Bijeenkomstfunctie: restaurant			25	25
Totaal			34.5	42

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: 17362.001

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Toekomstige situatie (met toevoeging 1 woning)
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	7	16.8	8.4	16.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	464	15.5	15.5	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0.342	1.7	1.7	0.3
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Bijeenkomstfunctie: restaurant			117	117
Totaal			142.6	134.1

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: 17362.001

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Toekomstige situatie (met toevoeging 1 woning)
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	6	14.4	7.2	14.4
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0.19	1	1	0.2
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Bijeenkomstfunctie: restaurant			72	72
Totaal			80.2	86.6

Omgevingsinput ingeterpte tank

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Toekomstige situatie (met toevoeging 1 woning)
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

Omgevingsfactor	Invoer aantal	Invoer aantal personen (100 %)	Aantal personen dag	Aantal personen nacht
Woningen [aantal]	7	16.8	8.4	16.8
Kantoren, 40 uur [bruto vloeroppervlak m2]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden midden, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 40 uur [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden laag, 7/24 [ha]	0.137	0.7	0.7	0.1
Industriegebieden midden, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Industriegebieden hoog, 7/24 [ha]	0	0	0	0
Scholen, 40 uur		0	0	0
Bijeenkomstfunctie: restaurant			83	83
Totaal			92.1	99.9

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: 17362.001

Resultaat

Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating

Groepsberekening 1

Naam groepsberekening	Huidige situatie
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

		aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	142.60	133.27	134.10	125.33
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	94.40	94.40	89.40	89.40
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	94.40	94.40	89.40	89.40
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	94.40	94.40	89.40	89.40
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	94.40	94.40	89.40	89.40
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	94.40	67.87	89.40	64.27
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	94.40	48.77	89.40	46.19
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	94.40	25.58	89.40	24.23
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	94.40	94.40	89.40	89.40

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

		aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	79.00	3.63	84.20	3.56
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	117.50	117.50	122.30	122.30
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	117.50	117.50	122.30	122.30
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	117.50	117.50	122.30	122.30
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	117.50	12.60	122.30	16.48
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	117.50	0.68	122.30	0.12
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	117.50	0.38	122.30	0.37
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	117.50	0.05	122.30	0.03
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	117.50	117.50	122.30	122.30

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

		aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	92.10	3.39	99.90	3.72
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	34.50	34.50	42.00	42.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	34.50	34.50	42.00	42.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	34.50	8.25	42.00	13.41
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	34.50	0.05	42.00	0.02
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	34.50	0.10	42.00	0.02
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	34.50	0.00	42.00	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	34.50	0.00	42.00	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	34.50	34.50	42.00	42.00

LPG groepsrisico berekeningsmodule

Project: 17362.001

Resultaat

Groepsrisicoberekening gebaseerd op bevoorrading door een LPG-tankwagen met hittewerende coating

Groepsberekening 2

Naam groepsberekening	Toekomstige situatie (met toevoeging)
LPG-doorzet per jaar (m3)	1000
Inhoud ondergrondse tank (m3)	20
Actuele situatie	Nee

Schil 1 : Afstand 0 - 100 meter

		aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	142.60	133.27	134.10	125.33
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	94.40	94.40	89.40	89.40
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	94.40	94.40	89.40	89.40
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	94.40	94.40	89.40	89.40
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	94.40	94.40	89.40	89.40
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	94.40	67.87	89.40	64.27
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	94.40	48.77	89.40	46.19
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	94.40	25.58	89.40	24.23
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	94.40	94.40	89.40	89.40

Schil 2 : Afstand 100 - 130 meter

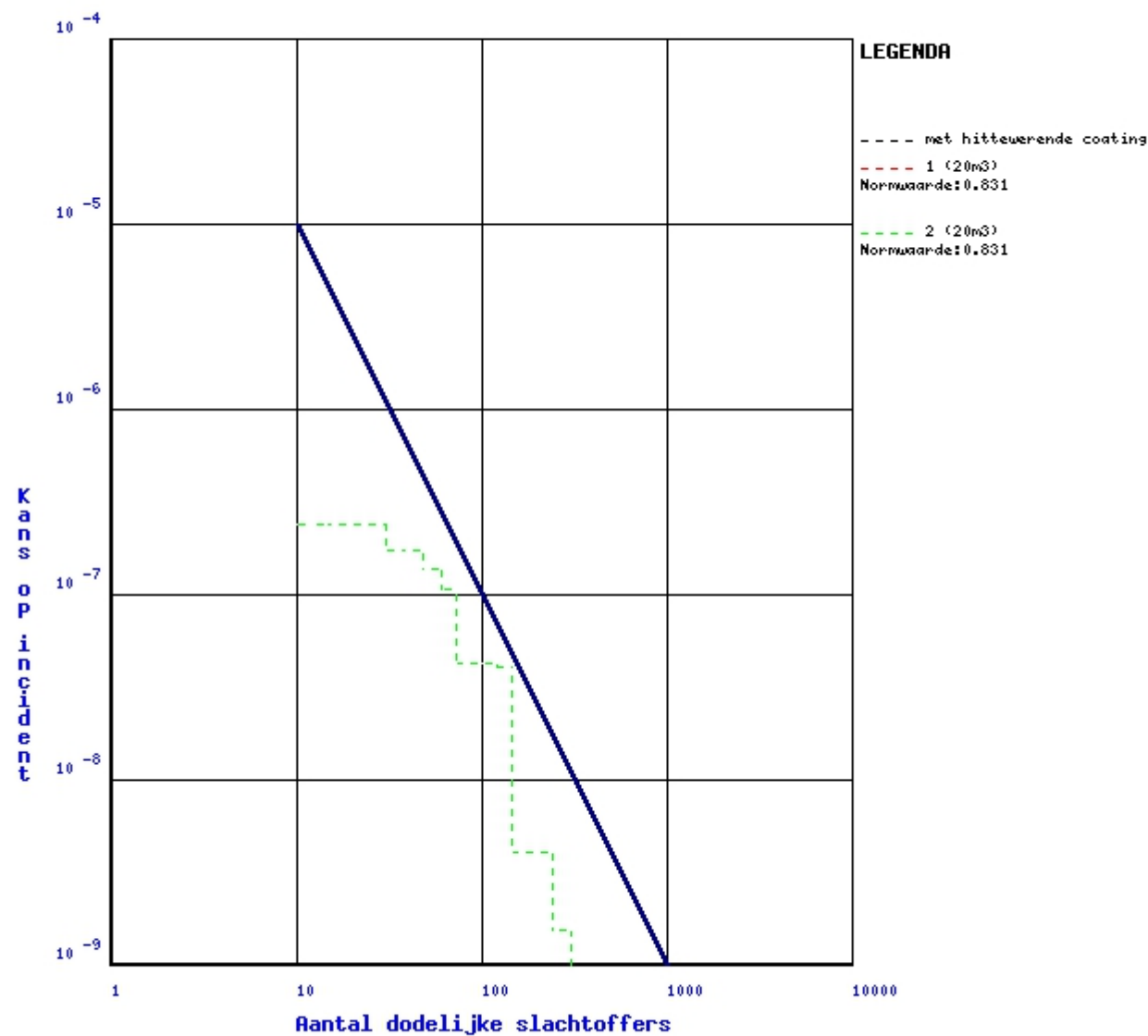
		aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	80.20	3.67	86.60	3.63
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	118.70	118.70	124.70	124.70
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	118.70	118.70	124.70	124.70
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	118.70	118.70	124.70	124.70
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	118.70	12.73	124.70	16.80
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	118.70	0.68	124.70	0.12
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	118.70	0.38	124.70	0.38
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	118.70	0.05	124.70	0.03
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	118.70	118.70	124.70	124.70

Schil 3 : Afstand 130 - 150 meter

		aanwezigen	slachtoffers	aanwezigen	slachtoffers
code	scenario	dag	dag	nacht	nacht
O1D20	Directe ontsteking ondergrondse tank 20 m3	92.10	3.39	99.90	3.72
B1	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	34.50	34.50	42.00	42.00
B2	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 100% gevuld	34.50	34.50	42.00	42.00
B3	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 67% gevuld	34.50	8.25	42.00	13.41
B4	Bleve tankauto; brand tijdens verlading 33% gevuld	34.50	0.05	42.00	0.02
B5	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 100% gevuld	34.50	0.10	42.00	0.02
B6	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 67% gevuld	34.50	0.00	42.00	0.00
B7	Bleve tankauto koude bleve externe besch. 33% gevuld	34.50	0.00	42.00	0.00
T1	Intrinsiek falen van de bovengrondse tank	34.50	34.50	42.00	42.00

Resultaat grafisch weergegeven

- Groepsberekening 1
- Groepsberekening 2
- Groepsberekening 3
- Groepsberekening 4
- Huidige situatie
- Toekomstige situatie (met toevoeging 1 woning)



Toelichting

De grafiek geeft het groepsrisico aan voor de ingevoerde situatie. Het groepsrisico is berekend met de rekenmodule van www.groepsrisico.nl. Deze module is uitsluitend geschikt voor standaardsituaties. De module geeft een indicatie van het groepsrisico. Voor een gedetailleerde berekening dient een risicoanalyse met SAFETI-NL te worden uitgevoerd. De rekenresultaten kunnen worden gebruikt bij het invullen van de verantwoordingsplicht zoals bedoeld in artikel 12 en 13 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen. Een oordeel over de toelaatbaarheid van het berekende groepsrisico dient te geschieden op basis van alle elementen van de verantwoordingsplicht. Zie hiervoor de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Deze rekenmodule is ontwikkeld door Antea Group (voorheen ingenieursbureau Oranjewoud), in samenwerking met het ministerie van I&M en de Vereniging Vloeibaar Gas.

