



Steunpunt Externe Veiligheid Drenthe

**Onderzoek Externe Veiligheid - Risicoanalyse
Bestemmingsplannen:**

“Emmen centrum oost”

Gemeente Emmen

Steunpunt Externe Veiligheid Drenthe
Provincie Drenthe
Henk Zwiers
4 juni 2013

INHOUD

1 Inleiding	5
1.1 Extern Veiligheidsonderzoek.....	5
1.2 Leeswijzer	5
1.3 Ligging van het plangebied	5
2 Externe Veiligheid	7
2.1 Plaatsgebonden risico (PR)	7
2.2 Groepsrisico (GR)	7
2.3 Verantwoordingsplicht	8
3 Beleid	9
3.1 Risicobedrijven.....	9
3.2 Vervoer gevaarlijke stoffen.....	9
3.3 Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen	9
3.4 Transport via buisleidingen	10
4 Risico-inventarisatie	11
4.1 LPG-tankstation.....	11
4.1.1 Plaatsgebonden risico LPG	11
4.1.2 Groepsrisico LPG.....	14
4.2 Spoorwegemplacement	16
4.2.1 Plaatsgebonden risico emplacement.....	16
4.2.2 Groepsrisico emplacement	17
4.3 Vervoer gevaarlijke stoffen.....	17
4.3.1 Spoorlijn Zwolle – Emmen	18
4.3.1.1 Trajectgegevens	18
4.3.1.2 Vervoerscijfers.....	18
4.3.1.3 Bevolking	19
4.4 Buisleidingen	19
4.4.1 Gasunie.....	19
4.4.2 Plaatsgebonden risico buisleidingen	19
4.4.3 Belemmeringenstrook	20
4.4.4 Groepsrisico buisleidingen.....	20
4.5 Overige risicobronnen	20
4.6 Consumenten vuurwerk	21
5 Resultaten	22
5.1 LPG-tankstations.....	22
5.1.1 Plaatsgebonden risico LPG	22
5.1.2 Groepsrisico LPG.....	22
5.1.2.1 Groepsrisico LPG-station Emmalaan	22
5.1.2.2 Groepsrisico LPG-station Wolfbergenweg	24
5.1.2.3 Groepsrisico LPG-station Statenlaan	24
5.1.3 Verantwoordingsplicht groepsrisico LPG.....	25
5.2 Spoorwegemplacement	26
5.2.1 Plaatsgebonden risico emplacement.....	26
5.2.2 Groepsrisico spoorwegemplacement	26
5.2.3 Verantwoordingsplicht groepsrisico spoorwegemplacement	27
5.3 Vervoer gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Zwolle – Emmen	28
5.3.1 Plaatsgebonden risico spoorlijn Zwolle - Emmen.....	28
5.3.2 Groepsrisico spoorlijn Zwolle - Emmen	28
5.3.3 Verantwoordingsplicht GR transport over het spoor.....	28
5.4 Vervoer gevaarlijke stoffen via buisleidingen.....	28
5.4.1 Plaatsgebonden risico buisleidingen	28
5.4.2 Groepsrisico (GR) Gasunie	28
5.4.3 Verantwoordingsplicht groepsrisico	30
6 Conclusies en EV-advies	31
6.1 Plaatsgebonden risico	31
6.1.1 Advies motivering overschrijding richtwaarde PR10 ⁶	31
6.2 Groepsrisico	31
6.3 Verantwoordingsplicht groepsrisico	31
6.3.1 Advies verantwoording groepsrisico	32

6.4 Advies HVD (regionale brandweer).....	34
6.5 Advies en regels bestemmingsplan Emmen centrum oost.....	34
6.5.1 LPG-tankstation (regels).....	34
6.5.2 Buisleidingen (regels).....	34
6.5.3 Verbeelding bestemmingsplan Emmen centrum oost.....	35
Bijlage 1: LPG groepsrisico berekening (QRA Emmalaan).....	37
Bijlage 2: LPG groepsrisico berekening (QRA Wolfsbergenlaan).....	39
Bijlage 3: Risicoberekening (QRA Spoorwegemplacement).....	41
Bijlage 4: QRA transport via buisleidingen.....	43
Bijlage 5: EV-advies Emmalaan.....	45

1 Inleiding

1.1 Extern Veiligheidsonderzoek

Ten behoeve van de beoordeling van het aspect Externe Veiligheid voor het bestemmingsplan “Emmen centrum oost” heeft het Steunpunt Externe Veiligheid Drenthe een veiligheidsstudie uitgevoerd.

Dit nieuwe bestemmingsplan is afgestemd op recent beleid en wetgeving en houdt een actualisatie van het nu geldende bestemmingsplan in. Uiterlijk 1 juli 2013 moet dit bestemmingsplan zijn geactualiseerd. Binnen dit bestemmingsplan worden geen nieuwe ontwikkelingen geprojecteerd die van invloed zijn op het aspect externe veiligheid.

Dit onderzoek bestaat uit de volgende onderdelen:

- inventarisatie van de risicobronnen in en nabij het plangebied;
- analyse van de invloed van risicobronnen op de veiligheid in het plangebied;
- toetsing van de veiligheidssituatie aan de geldende veiligheidsnormen;
- uitvoering van kwantitatieve risicoanalyses;
- beoordeling van de noodzaak voor een verantwoording van het groepsrisico.

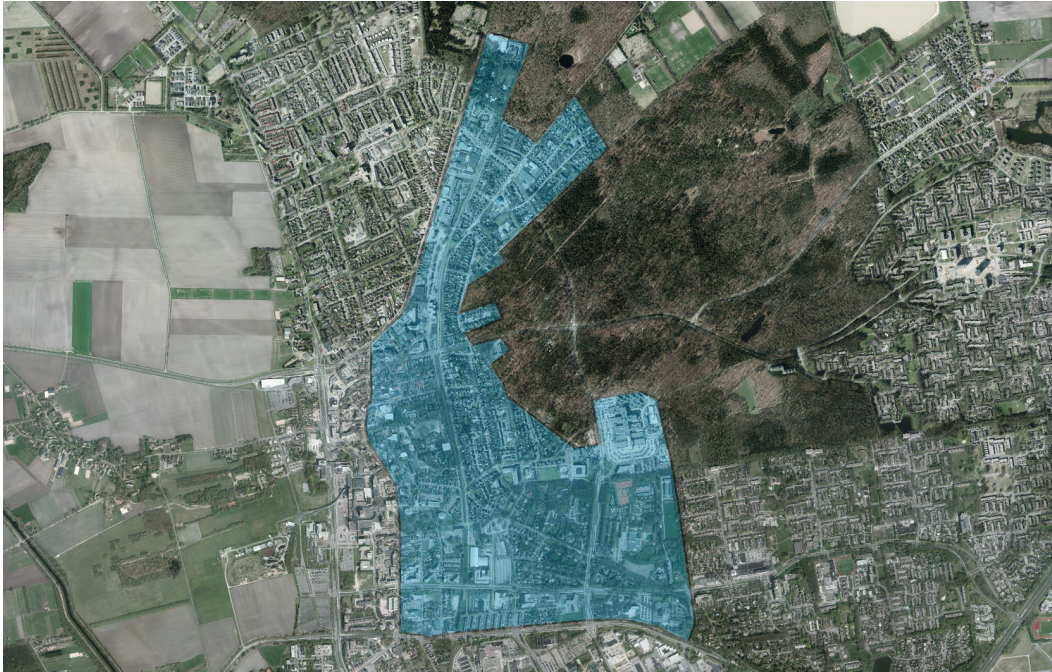
In 2012 is door het Steunpunt externe veiligheid al een concept EV-advies opgesteld. Enkele onderdelen daarvan zijn overgenomen in dit EV-advies.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de relevante externe veiligheidsbegrippen toegelicht. In hoofdstuk 3 worden de diverse risicobronnen behandeld. Hoofdstuk 4 gaat in op de gehanteerde uitgangspunten voor de berekeningen waaronder bijvoorbeeld vervoerscijfers en de bevolkingsinventarisatie. Hoofdstuk 5 gaat in op de resultaten van de risicoanalyses en tot slot vindt u de conclusies in hoofdstuk 6.

1.3 Ligging van het plangebied

Het plangebied Emmen centrum oost bestaat globaal gezien uit het centrum van Emmen dat ten oosten van de Hondsrugweg en ten noorden van Bargermeer ligt. De figuur hierna geeft in de blauwe kleur globaal de begrenzing van het plangebied weer.



Figuur 1. Plangebied Emmen centrum oost (globale weergave)

2 Externe Veiligheid

Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide categorieën is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Voor inrichtingen, zoals LPG-tankstations is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) van toepassing.

Het huidige beleid voor transportmodaliteiten staat beschreven in de circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' (Crnvg, ook wel circulaire genoemd), die op termijn vervangen zal worden door het 'Besluit transportroutes externe veiligheid' (Btev). Het transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen is geregeld in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb).

Binnen het beleidskader voor externe veiligheid staan twee kernbegrippen centraal, namelijk het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Hoewel beide begrippen onderlinge samenhang vertonen zijn er belangrijke verschillen. Hieronder worden beide begrippen verder uitgewerkt (zie figuur 2).

2.1 Plaatsgebonden risico (PR)

Voor het plaatsgebonden risico geldt een grenswaarde 10^{-6} per jaar. De grenswaarde geldt voor kwetsbare objecten. Daarnaast geldt voor het plaatsgebonden risico een richtwaarde 10^{-6} per jaar. De richtwaarde geldt voor beperkt kwetsbare objecten.

Definitie:

Het plaatsgebonden risico is het risico op een plaats buiten een inrichting, uitgedrukt in de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

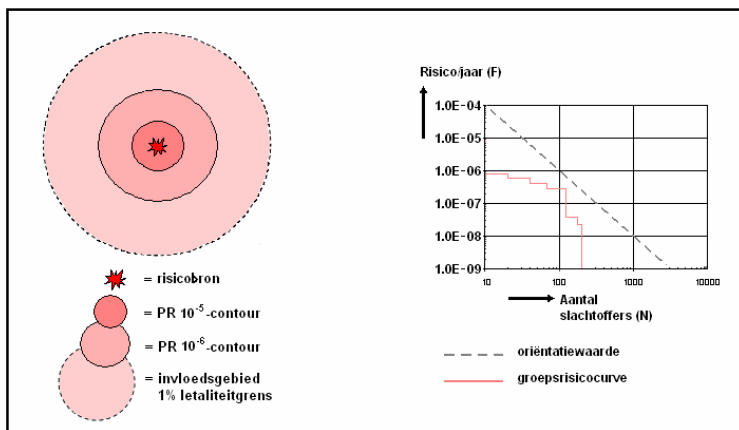
2.2 Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico is een maat om de kans weer te geven dat een incident met dodelijke slachtoffers voorkomt. Voor het groepsrisico geldt **geen** richt- of grenswaarde. Het groepsrisico wordt echter afgezet tegen een oriëntatiewaarde en wordt bepaald binnen het invloedsgebied. In de meeste gevallen wordt het invloedsgebied begrensd op de 1% letaliteitzone. Het groepsrisico wordt weergegeven in een grafiek waarin de groeps grootte in aantallen wordt uitgezet tegen de kans dat een dergelijke groep het slachtoffer wordt van een ongeval.

De oriëntatiewaarde is een ijkpunt in een systeem waarin gezocht moet worden naar maatschappelijk aanvaardbare grenzen.

Dit systeem (verantwoording groepsrisico) heeft als doel:

- het zoeken van veiligheidsmaatregelen die bij de risicobron kunnen worden getroffen,
- regulerend te werken naar concentraties mensen in de omgeving van een risicobron,
- indicatie te geven voor de maatschappelijke ontwrichting, het aantal slachtoffers of de maatschappelijke kosten die door een ramp veroorzaakt kunnen worden,
- indicatie te geven voor de mogelijkheden van hulpdiensten,
- alternatieven vergelijkbaar te maken.



Figuur 2.
Weergave plaatsgebonden
risicocontouren,
invloedsg gebied en
groepsrisicografie met
oriëntatiewaarde voor
transport

2.3 Verantwoordingsplicht

Bij de verantwoordingsplicht gaat het om de vraag in hoeverre risico's, als gevolg van een ruimtelijke ontwikkeling, nog acceptabel zijn. Daarbij moet worden afgewogen, welke veiligheidsverhogende maatregelen moeten of kunnen worden toegepast. Met de verantwoordingsplicht worden betrokken partijen gedwongen om een goede ruimtelijke afweging te maken waarin de veiligheid voor de maatschappij als geheel voldoende gewaarborgd wordt. Op deze manier wordt beoogd een situatie te creëren, waarbij zoveel mogelijk de risico's zijn afgewogen en geanticipeerd is op de mogelijke gevolgen van een incident. Deze afweging is kwalitatief van aard en richt zich op aspecten als de mogelijkheden van bestrijdbaarheid van een mogelijke calamiteit en de mate van zelfredzaamheid van de bevolking. Onderstaande figuur 3 geeft een overzicht van onderdelen die in een verantwoording naar voren komen. In de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico zijn deze onderdelen nader uitgewerkt en toegelicht.

Verplichte en onmisbare onderdelen:	
A	Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde
B	Toename GR t.o.v. nulsituatie
C	De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking
D	De mogelijkheden van hulpverlening
E	Nut en noodzaak van de ontwikkeling
F	Het tijdsaspect

Figuur 3. Verplichte en onmisbare onderdelen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico.

3 Beleid

Om de externe veiligheidsrisico's te beheersen heeft de rijksoverheid een aantal nota's, circulaires en besluiten opgesteld die leidend zijn voor externe veiligheidstaken van de provincie en gemeenten. Het gaat daarbij om wet- en regelgeving waarin risiconormen zijn gesteld voor inrichtingen, transport van gevaarlijke stoffen en buisleidingen.

De gemeente Coevorden heeft geen beleid vastgesteld voor het beleidsveld externe veiligheid.

3.1 Risicobedrijven

Het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi) bevat veiligheidsnormen voor bedrijven die een risico vormen voor personen die buiten het bedrijfsterrein verblijven. Het BEVI verplicht gemeenten en provincies rekening te houden met de externe veiligheidsaspecten bij het verlenen van omgevingsvergunningen (milieu) en bij het vaststellen van een bestemmingsplan.

3.2 Vervoer gevaarlijke stoffen

Ten aanzien van transportrisico's zijn de Wet vervoer gevaarlijke stoffen en de Circulaire 'Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen' verschenen. De circulaire bevat veiligheidsnormen voor het vervoer en voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van transportroutes. Op korte termijn wordt het Besluit Transportroutes Externe Veiligheid (Btev) vastgesteld. Het Btev is vergelijkbaar met het Bevi en bevat risiconormen voor transportroutes.

3.3 Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen

Vervoer van gevaarlijke stoffen vindt plaats via het spoor, over de weg en het water. Met het Basisnet water, weg en spoor worden plafonds vastgesteld voor het vervoer van gevaarlijke stoffen en worden randvoorwaarden aan de ruimtelijke ordening gesteld.

De drie verschillende basisnetten zijn vastgesteld, waarvan het basisnet spoor als laatste is vastgesteld. De basisnetten zullen in de toekomst in het Btev worden verankerd.

Bij de invoering van het Basisnet wordt een maximum opgelegd aan de PR10⁶. Deze PR10⁶ kan daarmee niet meer ongelimiteerd groeien. De PR-max vormt de grens van de gebruiksruimte voor vervoer en tevens de grens van de veiligheidszone. Een veiligheidszone is een zone langs de spoorbaan of (rijksweg) waarbinnen geen kwetsbare objecten zijn toegestaan. Nieuwe beperkt kwetsbare objecten zijn hier alleen in uitzonderingsgevallen toegestaan. De veiligheidszone wordt gemeten vanaf het hart van de spoorbundel of het midden van de weg. In het kader van de ruimtelijke ordening dient de afstand die voor de veiligheidszone in het Basisnet is vastgesteld te worden gehanteerd en hoeft niet meer te worden berekend. Het groepsrisico dient echter nog wel steeds te worden berekend en wordt daarbij de maximale benutting van groeiruimte voor het vervoer toegepast die in de bijlage van het respectievelijke Basisnet is vastgelegd.

Daarnaast kan voor bepaalde infra met veel vervoer van zeer brandbare vloeistoffen een plasbrandaandachtsgebied (PAG) zijn vastgesteld. Een PAG is een gebied tot 30 meter aan weerszijden van de spoorbaan (en erboven) en 30 meter gemeten vanaf de rechterraand van de rijstrook van de (rijks)weg of het spoor waarbinnen, bij realisatie van kwetsbare objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. Plasbranden kunnen ontstaan wanneer brandbare vloeistoffen ten gevolge van een ongeluk of calamiteit kunnen weglekken uit een tankwagen/wagon en tot ontbranding kunnen komen.

3.4 Transport via buisleidingen

Voor het transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen zijn de normen voor externe veiligheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) vastgelegd. De regels voor buisleidingen zijn op basis van het Bevb uitgewerkt in de Ministeriële regeling externe veiligheid buisleidingen. Ook het Bevb is op dezelfde wijze opgesteld als het Bevi. Het Bevb stelt verplicht om bij onder andere het vaststellen van een bestemmingsplan rekening te houden met de externe veiligheidsaspecten.

4 Risico-inventarisatie

Binnen het plangebied Emmen centrum oost zijn de volgende risicobronnen evenals de bronnen die invloed (kunnen) hebben op het plangebied geïnventariseerd:

Soort		Risicobron	Wet- en regelgeving
Inrichting	4.1	LPG-tankstation 2x	Bevi (Besluit LPG)
	4.2	Spoorwegemplacement 1x	Bevi
Transport	4.3	Spoorlijn Zwolle - Emmen	Circulaire RNVGS, Basisnet spoor
Buisleiding	4.4	Nederlandse Gasunie NV	Bevb
Inrichting overig	4.5	Zwembad	Activiteitenbesluit
Inrichting overig	4.6	Consumenten vuurwerk	Vuurwerkbesluit

4.1 LPG-tankstation

De volgende LPG-tankstations zijn voor het bestemmingsplan Emmen centrum oost van belang. Twee LPG-tankstations liggen binnen het plangebied en één tankstation ligt buiten het plangebied, waarvan het invloedsgebied wel gedeeltelijk binnen het plangebied ligt.

Tankstation Hoogland, Emmalaan 8 in Emmen Tankstation Gulf, Wolfsbergenweg 8 in Emmen Tankstation De Jong, Statenweg 5 in Emmen

LPG-tankstations zijn risicobronnen die onder het Bevi vallen en waarvoor regels gelden voor externe veiligheid. De regels voor LPG-tankstations zijn uitgewerkt in de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi). In het Revi zijn generieke afstanden vastgelegd die voor LPG-tankstations gelden en hun doorwerking hebben in het bestemmingsplan.

4.1.1 Plaatsgebonden risico LPG

Op basis van de Revi gelden voor LPG-tankstations generieke afstanden voor het plaatsgebonden risico 10^{-6} . In de omgevingsvergunning van de tankstations is de doorzet vastgelegd in de huidige omgevingsvergunning milieu:

Tankstation Hoogland	1000 m ³ LPG
Tankstation Gulf	1000 m ³ LPG

De bevoorrading van LPG vindt uitsluitend plaats met LPG-tankwagens die hittebestendig zijn uitgevoerd. Deze veiligheidsmaatregel is een uitvloeisel van het convenant LPG-autogas van 2005. Verder wordt gebruik gemaakt van een verbeterde vulslang.

Voor de LPG-tankstations met een doorzet van maximaal 1000 m³ LPG per jaar en die worden bevoorrad met een LPG-tankwagen die hittewerend is uitgevoerd, gelden de volgende PR-contouren voor bestaande situaties (tabel 2a Revi):

LPG-installatie	LPG-vulpunt	LPG-reservoir	LPG-aflevertoeistel
PR10 ⁻⁰⁶	35 m	25 m	15 m

Wanneer de doorzet maximaal 500 m³ LPG per jaar is, geldt een PR-contour van 25 meter vanaf het LPG-vulpunt.

Bestemmingsplannen die worden geactualiseerd moeten worden beoordeeld als zijnde een nieuwe situatie. Dit houdt volgens de nu geldende regelgeving in dat voor LPG-tankstations de afstanden voor het plaatsgebonden risico gelden zoals genoemd in artikel 2 van het Revi.

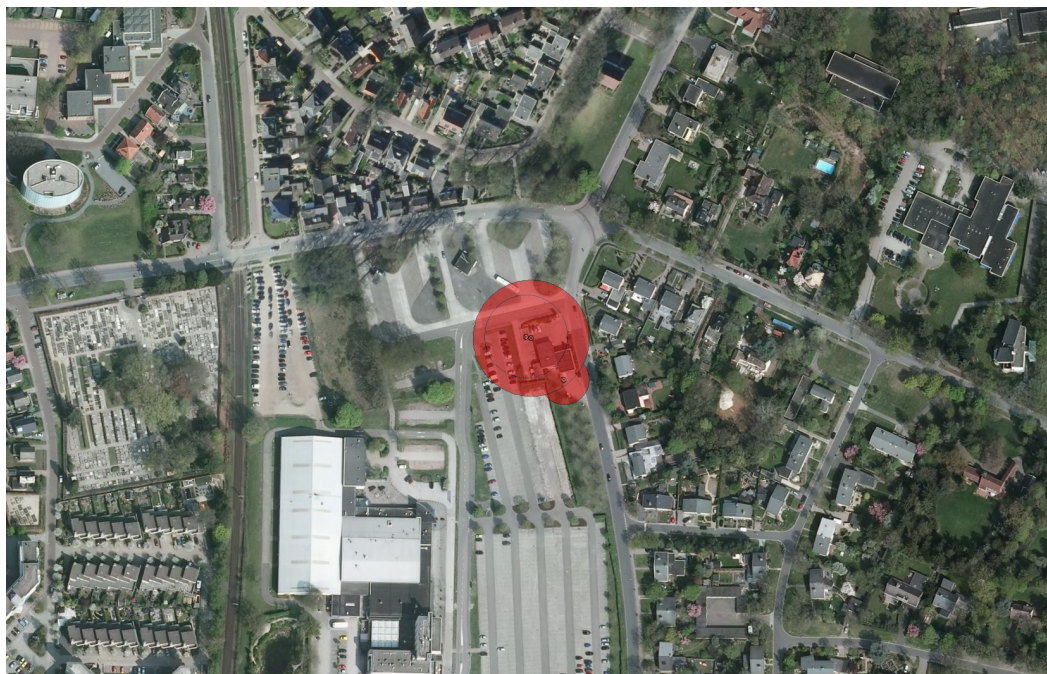
Voor de LPG-tankstations met een doorzet kleiner dan 1000 m³ LPG per jaar gelden voor nieuwe situaties de volgende PR-contouren (tabel 1 Revi):

LPG-installatie	LPG-vulpunt	LPG-reservoir	LPG-aflevertoestel
PR10 ⁻⁰⁶	45 m	25 m	15 m

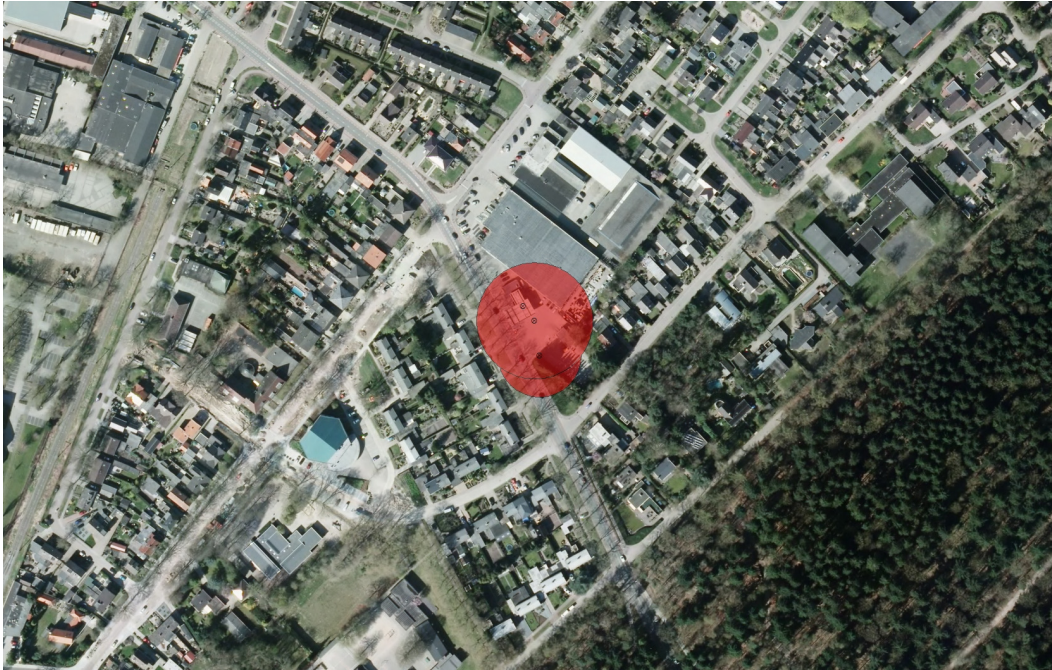
Geadviseerd wordt om bij het vaststellen van een conserverend bestemmingsplan, waarbij binnen 45 meter vanaf het vulpunt van een LPG-tankstation geen nieuwe ontwikkelingen mogelijk mogen worden gemaakt, de bestaande situatie positief te bestemmen, mits de afstanden tussen het LPG-tankstation en een kwetsbaar object groter zijn dan de afstanden uit tabel 2a (10⁻⁶) voor bestaande situaties van bijlage 1 van de Revi.

Het Besluit LPG-tankstations milieubeheer zou naar verwachting in 2013 worden geactualiseerd. Echter, is onlangs het nieuwe ontwerpbesluit ingetrokken in verband met strijdigheid met Europese regelgeving. Omdat het LPG-Besluit niet wordt gewijzigd zullen in de omgevingsvergunning van de LPG-tankstations aanvullende veiligheidsmaatregelen opgenomen. In de vergunning zal worden vastgelegd dat het bevoorraden van LPG slechts is toegestaan indien dit op een veilige manier plaats kan vinden. Dit houdt in dat gedurende 75 minuten dat een LPG-tankwagen in een plasbrand staat opgesteld er geen warme BLEVE kan optreden. De maatregelen die tot een kleinere PR-contour leiden zullen zijn dat binnen 75 geen warme BLEVE kan ontstaan door toepassing van een blusinstallatie of het bevoorraden met hittebestendige LPG-tankwagens. Ten tweede mag alleen worden bevoorrad met gebruikmaking met een zogenaamde verbeterde vulslang.

In de twee figuren hierna is de ligging van de LPG-tankstations en de bijbehorende PR10⁻⁶ contouren voor de bestaande situatie die binnen het plangebied liggen weergegeven. De PR-contouren van het LPG-tankstation aan de Statenlaan 5 liggen niet binnen het plangebied.



Figuur 4. PR-contouren van LPG-Tankstation aan de Emmalaan bestaande vergunde situatie

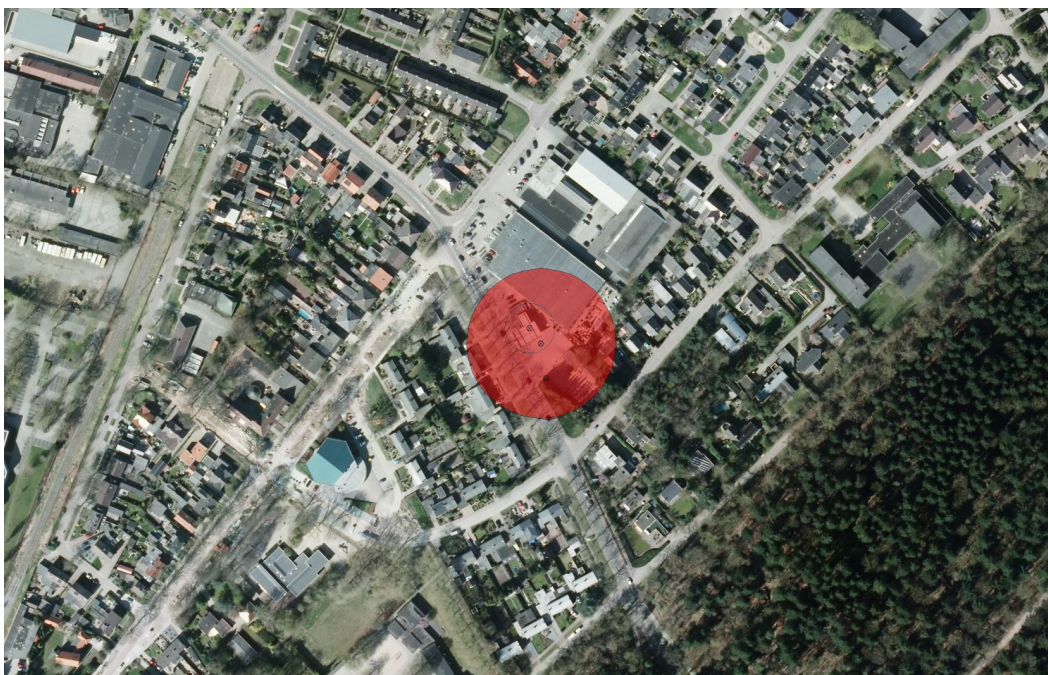


Figuur 5. PR-contouren van LPG-Tankstation aan de Wolfsbergenweg bestaande vergunde situatie

In de figuren hierna zijn de PR⁶ contouren van dezelfde LPG-tankstations weergegeven, maar nu voor de nieuwe situatie volgens tabel 1 van de Revi.



Figuur 6. PR-contouren van LPG-Tankstation aan de Emmalaan nieuwe situatie



Figuur 7. PR-contouren van LPG-Tankstation aan de Wolfsbergenweg nieuwe situatie

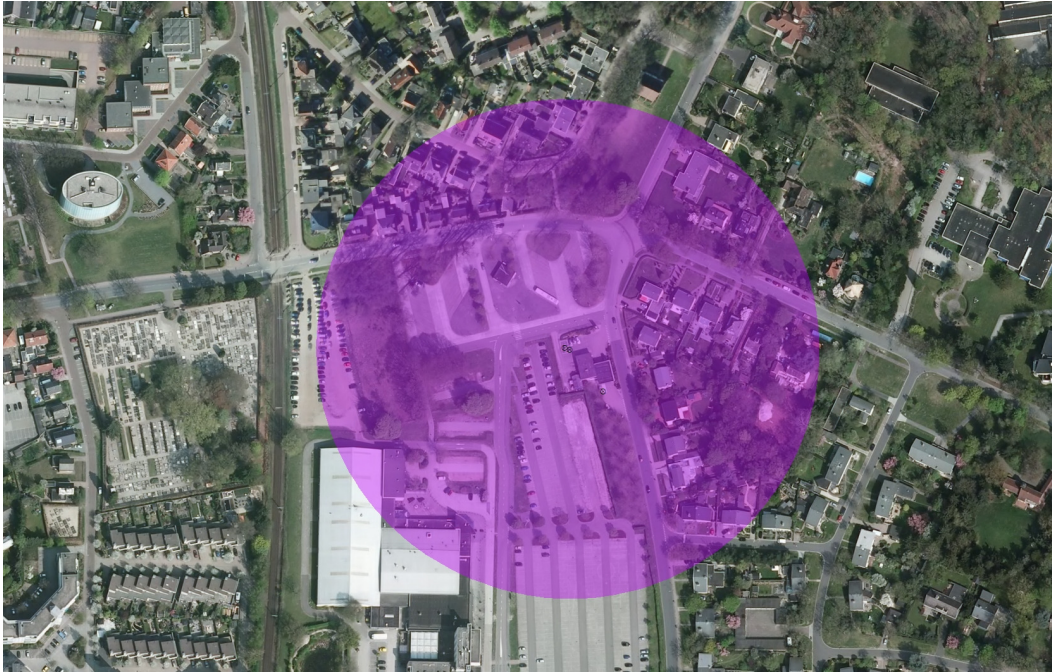
4.1.2 Groepsrisico LPG

Naast de toetsing aan het plaatsgebonden risico dient het groepsrisico te worden verantwoord. De verantwoording moet plaatsvinden binnen het invloedsgebied van de LPG-tankstations. Het invloedsgebied ligt op 150 meter vanaf het LPG-vulpunt en het LPG-reservoir.

Het invloedsgebied van de LPG-tankstations aan de Emmalaan en de Wolfsbergenweg ligt geheel binnen het plangebied. Het invloedsgebied van het LPG-tankstation aan de Statenlaan ligt slechts een klein gedeelte binnen het plangebied. Binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstations zijn geen ruimtelijke ontwikkelingen voorzien. Door de vaststelling van het bestemmingsplan is er dan ook geen toename van het groepsrisico binnen het invloedsgebied van de tankstations te verwachten.

Het groepsrisico van de twee tankstations die binnen het plangebied liggen is in een QRA berekend. op grond van de aanwezige personen binnen het invloedsgebied van het tankstation. De rapportage van de uitgevoerde QRA's is in de bijlage van dit advies bijgevoegd.

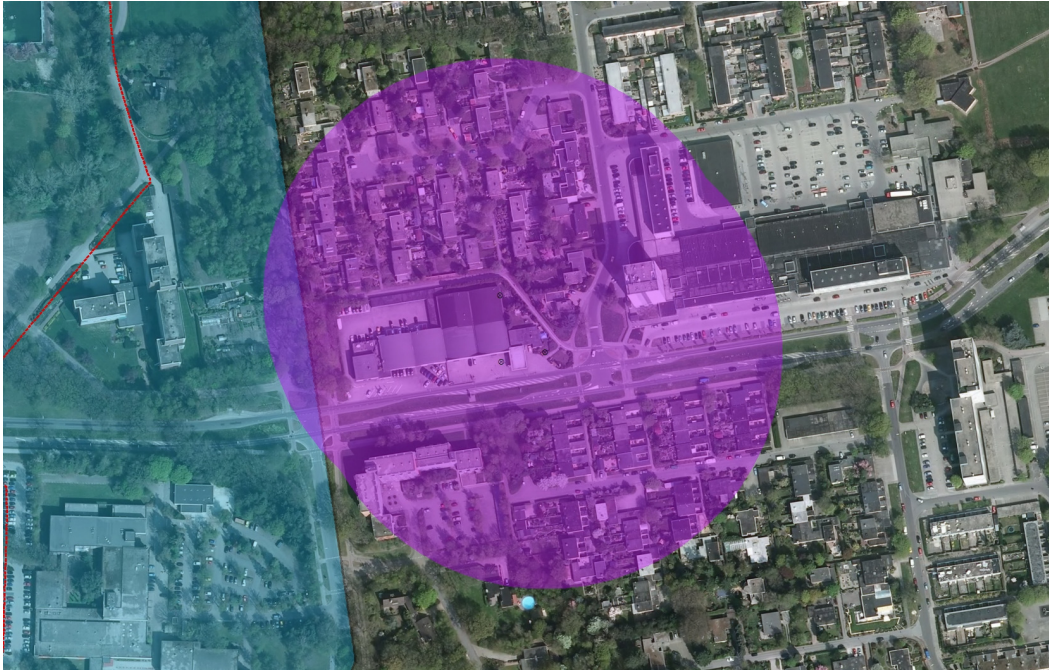
In de figuren hierna zijn de invloedsgebieden weergegeven, zoals in bijlage 2, in tabel 1 van de Revi is vastgesteld. In de QRA's wordt de hoogte van het groepsrisico binnen groter gebied dan het juridische invloedsgebied berekend. Het groepsrisico wordt in de QRA binnen de PR10⁻³⁰ berekend.



Figuur 8. Invloedsgebied van LPG-Tankstation Emmalaan



Figuur 9. Invloedsgebied van LPG-Tankstation Wolfsbergenweg



Figuur 10. Invloedsgebied van LPG-Tankstation Statenlaan

4.2 Spoorwegemplacement

Binnen het plangebied Emmen centrum oost ligt het stationsgebied met bijbehorend spoorwegemplacement van ProRail. Op dit emplacement vinden handelingen plaats zoals het kopmaken en locwisselen van treincombinaties met gevaarlijke stoffen.

Het emplacement wordt als een risicobronnen aangemerkt die onder het Bevi valt. Het gaat hier om een niet categoriale inrichtingen. Dit houdt in dat de risico's met behulp van een QRA (kwantitatieve risicoanalyse) in Safeti-NL zijn berekend. In de QRA is het plaatsgebonden risico en het groepsrisico berekend.

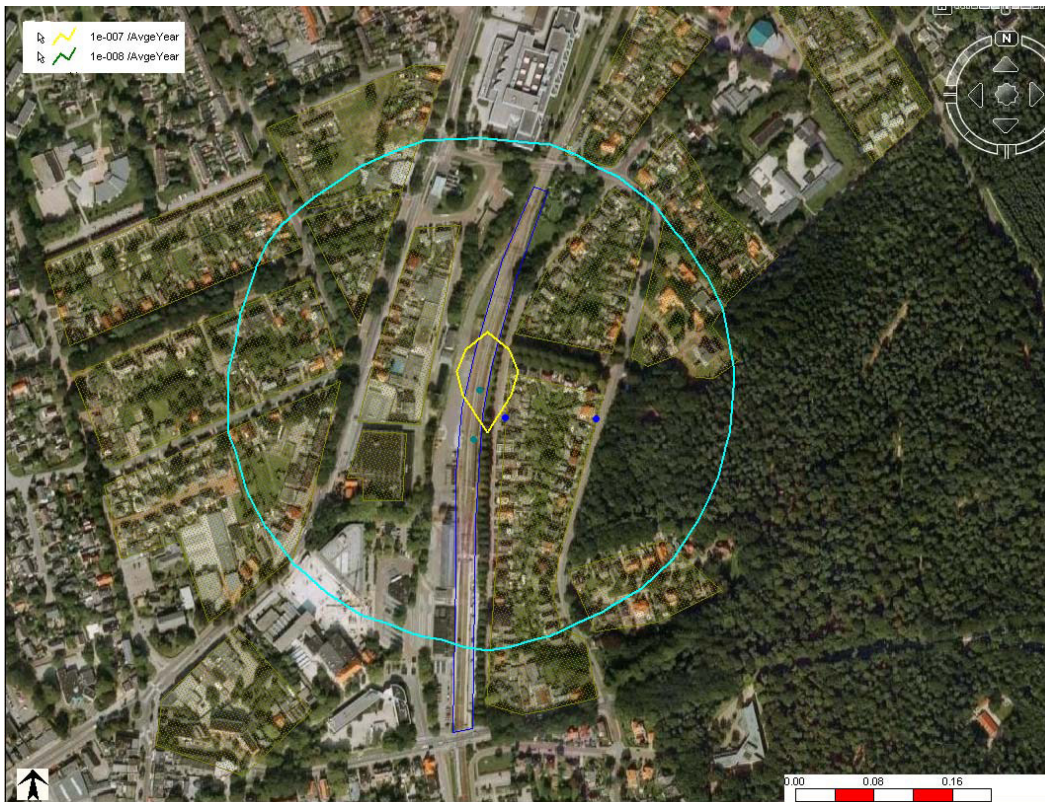
Wellicht dat het aspect externe veiligheid van emplacement in de toekomst onder de bepalingen van het Basisnet Spoor komen te vallen, waardoor de inrichting niet meer onder het Bevi zal vallen. Tot die tijd wordt het emplacement wel als een Bevi bedrijf aangemerkt. De nieuwe omgevingsvergunning ligt momenteel voor beroep bij de Raad van State.

4.2.1 Plaatsgebonden risico emplacement

Het plaatsgebonden risico van het emplacement is berekend en de resultaten ervan zijn vastgelegd in de rapportage die in bijlage 4 van dit rapport. Het plaatsgebonden risico wordt veroorzaakt door de hoeveelheid treinen met gevaarlijke stoffen waarmee handelingen op het emplacement plaatsvinden. Het gaat in hoofdzaak om ketelwagens die geladen zijn met zeer brandbare vloeistoffen. Voor het opstellen van de QRA is gerekend met brandbaar gas, (zeer) toxisch gas, zeer brandbare vloeistof, (zeer) toxische vloeistof.

Uit de berekening van de QRA blijkt dat er geen plaatsgebonden risico 10^{-6} en 10^{-7} is berekend. Het plaatsgebonden risico is dus kleiner dan 10^{-6} .

In de figuur hierna is de PR-contouren 10^{-8} weergegeven.



Figuur 11. Spoorwegemplacement (gele contour is $PR10^7$, blauwe contour is $PR10^8$)

4.2.2 Groepsrisico emplacement

Van het emplacement is de hoogte van het groepsrisico eveneens met behulp van Safeti-NL berekend en is vastgelegd in de QRA. In de QRA is aangegeven dat de bevolking binnen een straal van 300 meter vanaf het emplacement bepalend is voor het groepsrisico.

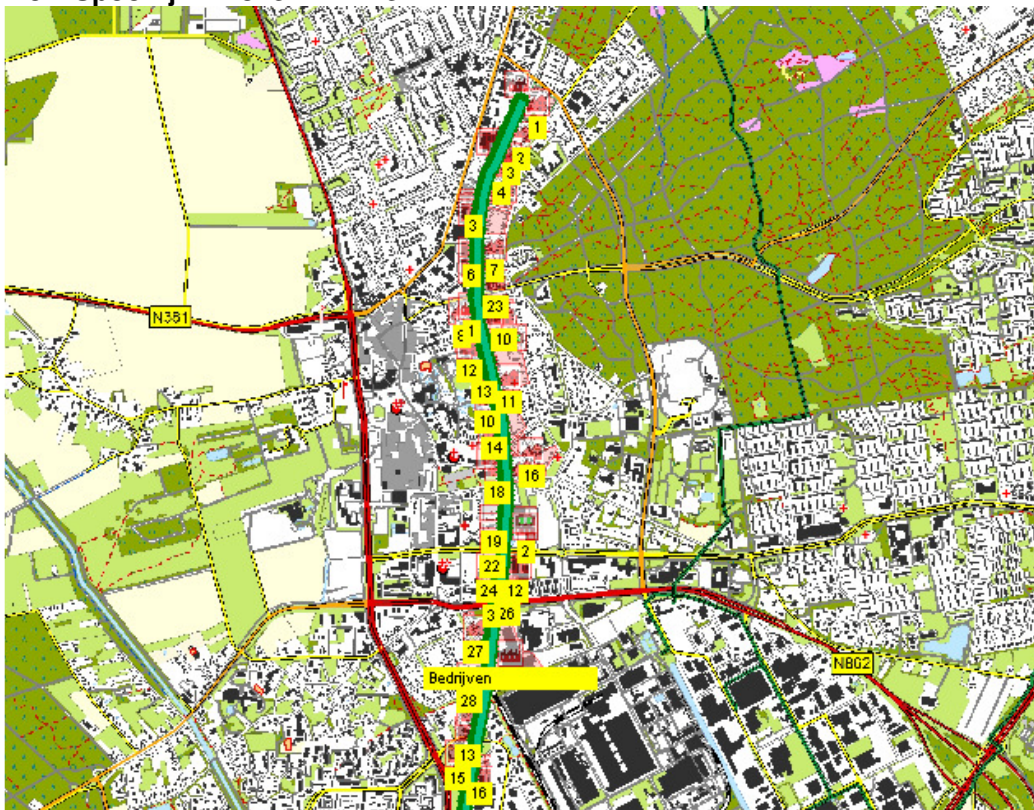
4.3 Vervoer gevaarlijke stoffen

Voor het transport van gevaarlijke stoffen via het spoor gelden momenteel ten aanzien van externe veiligheid de eisen van de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (RNGVS). Binnen het plangebied worden gevaarlijke stoffen via het spoor getransporteerd. Het transport van gevaarlijke stoffen via het spoor heeft een invloedsgebied, dat binnen het plangebied Emmen centrum oost ligt.

Voor het bepalen van het groepsrisico (GR) wordt gebruik gemaakt van de risicoberekeningmethodiek RBM II, versie 2.2. Deze rekenmethode is aangewezen als de standaard voor risicoberekeningen betreffende het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg en via het spoor. De kenmerken van de infrastructuur, het aantal transporten van gevaarlijke stoffen en de aanwezigheid van mensen in de omgeving bepalen mede de uitkomsten. Het plaatsgebonden risico wordt niet berekend, maar is generiek in het Basisnet spoor vastgelegd.

De berekening in RBMII is al in het kader van het bestemmingsplan spoorzijde oost uitgevoerd. De uitkomsten hiervan zijn in deze rapportage verwerkt.

4.3.1 Spoorlijn Zwolle – Emmen



Figuur 12. Overzicht spoorlijn Zwolle – Emmen

Het vervoer van gevaarlijke stoffen via de spoorlijn Zwolle - Emmen vormt een risicobron voor externe veiligheid in het onderzoeksgebied. Het aantal transporten en de aard van de gevaarlijke stoffen zijn van invloed op de externe veiligheidsrisico's. Via dit traject worden gevaarlijke stoffen getransporteerd (figuur 12). De vervoerintensiteiten waarbij rekening moet worden gehouden bij (nieuwe) ruimtelijke ontwikkelingen zijn opgenomen in bijlage 4 van de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen. Deze bijlage bevat de tabel met afstanden en vervoerscijfers afkomstig uit het Basisnet spoor. Op basis van deze bijlage is alleen het transport van zeer brandbare vloeistoffen van belang. Het gaat om 500 transporten per jaar.

4.3.1.1 Trajectgegevens

De spoorlijn is als "spoor" in RBM II, versie 2.2 berekend en de volgende parameters zijn gehanteerd:

- Spoor Zwolle - Emmen: hoge snelheid;
- Spoor in stationsgebied: lage snelheid;
- Spoorbreedte: 2 meter en binnen het stationsgebied 20 meter.
- Wissels Zwolle - Emmen: geen.
- Wissels stationsgebied: ja.
- Weerstation: het dichtstbijzijnde weerstation is Twente.

4.3.1.2 Vervoerscijfers

In de circulaire is bepaald dat voor de berekening van het groepsrisico voor bestemmingsplannen, inpassingplannen en projectbesluiten die na 1 januari 2010 ter inzage worden gelegd en die betrekking hebben op de omgeving van de in de bijlage 4 (circulaire) genoemde spoorvak, uit te worden gegaan van de in die bijlage vermelde vervoercijfers. Deze vervoercijfers zijn gebaseerd op een maximale

benutting van de groeirimte voor het vervoer en komen uit het Basisnet Spoor en wordt in het rekenmodel RBM II ingevoerd.

Spoorvak	stof	Vervoersintensiteit per jaar
Zwolle - Emmen	C3 (zeer brandbare vloeistof)	500

4.3.1.3 Bevolking

In de Handreiking Verantwoordingsplicht groepsrisico staat het invloedsgebied uitgelegd waarbinnen groepen personen slachtoffer kunnen worden. In deze handreiking wordt aangegeven tot welke afstand bevolking invloed kan hebben op het resultaat van het GR. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1%-letaliteitgrens zoals aangegeven is in de Circulaire RNVGS.

Het invloedsgebied voor het GR van de spoorlijn in deze studie, wordt bepaald door het aantal transporten en soort gevaarlijke stoffen.

De huidige bevolking in het gebied is gebaseerd op populatiegrootte die met behulp van de risicokaart kunnen worden gegenereerd.

4.4 Buisleidingen

Binnen het plangebied Emmen centrum oost wordt aardgas via ondergrondse leidingen getransporteerd. De buisleidingen hebben vanwege het transport van gevaarlijke stoffen een invloedsgebied en een belemmeringenstrook die in het zuiden binnen het plangebied liggen.

Voor het bepalen van het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) wordt gebruik gemaakt van de risicoberekeningmethodiek Carola. Deze rekenmethode is aangewezen als de standaard voor risicoberekeningen betreffende het vervoer van aardgas via ondergrondse buisleidingen. De kenmerken van de buisleidingen (druk en diameter) en de aanwezigheid van mensen in de omgeving bepalen mede de uitkomsten.

Binnen het genoemde plangebied liggen hoge druk aardgasleidingen die in beheer zijn van de Nederlandse Gasunie NV. (Gasunie).

4.4.1 Gasunie

Binnen of nabij het plangebied liggen de volgende ondergrondse aardgasleidingen van de Gasunie met een werkdruk van 40 bar of hoger, die voor externe veiligheid van belang zijn voor het bestemmingsplan. In figuur 11 zijn de leidingen weergegeven.

In de tabel hieronder worden de leidingen van de Gasunie weergegeven die voor het plangebied van belang zijn.

Deze leidingen hebben een belemmeringenstrook van 4 meter.

Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	PR10 ⁻⁶ in plangebied
N-522-02	168.3	40	nee
N-522-51-deel-3	108	40	nee
N-522-52	219.1	40	nee
N-522-56	219.1	40	nee

4.4.2 Plaatsgebonden risico buisleidingen

Op grond van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) dient rekening te worden gehouden met het plaatsgebonden risico 10⁻⁶ en het groepsrisico. In het Bevb is bepaald dat het plaatsgebonden risico voor een kwetsbaar object niet hoger mag

zijn dan 10^{-6} per jaar. Op basis van de risicoberekening is gebleken dat de hierboven genoemde buisleidingen geen $PR10^{-6}$ contour hebben waar in het plangebied rekening mee zou moeten worden gehouden. Het plaatsgebonden risico van de buisleidingen is kleiner dan 10^{-6} . Daarentegen zijn alleen $PR10^{-7}$ en $PR10^{-8}$ berekend, maar deze zijn voor het bestemmingsplan niet relevant.

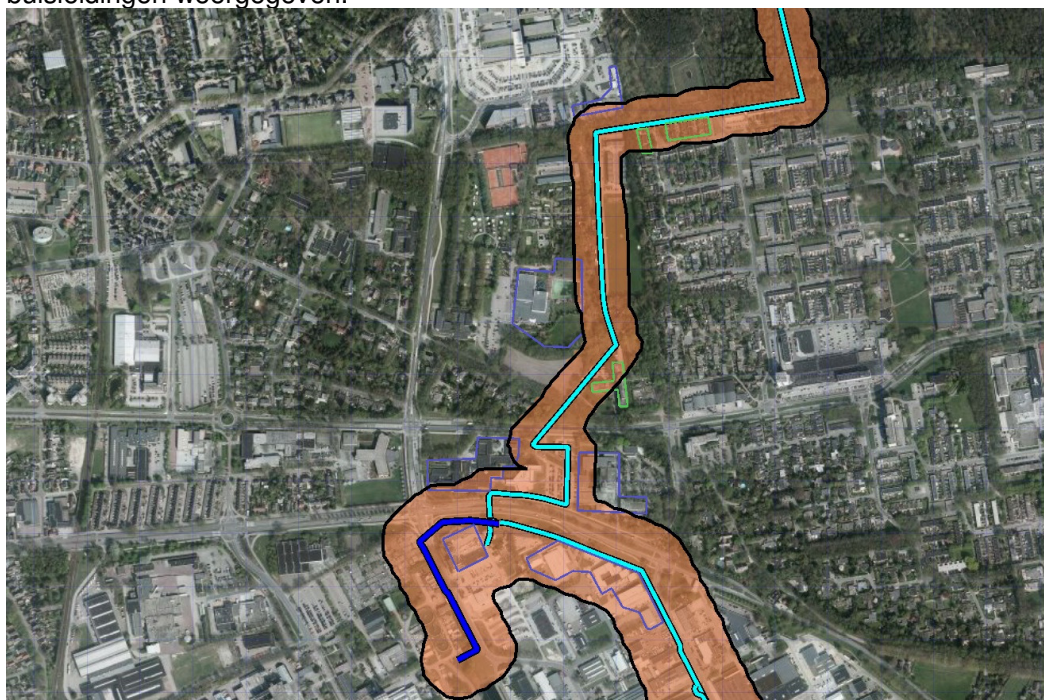
4.4.3 Belemmeringenstrook

Verder is in het Bevb bepaald dat de ligging en de belemmeringenstrook van buisleidingen op de verbeelding van het bestemmingsplan moet zijn weergegeven. De belemmeringenstrook aan weerszijden van de buisleiding bedraagt:

Druk	Belemmeringenstrook
16 – 40 bar	4 meter

4.4.4 Groepsrisico buisleidingen

Het groepsrisico is eveneens met Carola berekend. Het groepsrisico, als gevolg van buisleidingen die in of nabij het plangebied liggen, is berekend op grond van de aanwezige personen die binnen het invloedsgebied van de leiding verblijven. Voor de berekening zijn populatiegegevens zijn de gegevens van de gemeente gebruikt. Deze populatiegegevens zijn verwerkt in de handmatig aangemaakte populatiepolygonen in Carola. De grens van het invloedsgebied komt overeen met de grens waar 1% van de in dat gebied aanwezige mensen overlijdt als gevolg van een ongeval met de buisleiding. In de figuur hieronder is de ligging van het invloedsgebied van de buisleidingen weergegeven.



Figuur 13. Invloedsgebied buisleidingen Gasunie

4.5 Overige risicobronnen

Binnen het plangebied is aan de Angelsloerdijk 31 het zwembad Aquarena gevestigd waar volgens de risicokaartgegevens zoutelectrolyse als zuiveringstechniek wordt toegepast. Als gevolg van deze techniek is er geen chloorbleekloog aanwezig en zijn er geen risico's te verwachten.

4.6 Consumenten vuurwerk

In het noordelijk deel van het plangebied is een inrichting in werking waar consumentenvuurwerk wordt opgeslagen en verkocht aanwezig. Deze inrichting voldoet aan het Vuurwerkbesluit. De maximale hoeveelheden vuurwerk dat aanwezig mag zijn is bepaald in het uitgangspunten document. De ruimten waar vuurwerk aanwezig kan zijn, zijn voorzien van een goedgekeurd sprinklersysteem.

5 Resultaten

5.1 LPG-tankstations

5.1.1 Plaatsgebonden risico LPG

Het plaatsgebonden risico (PR) wordt bepaald door de LPG-installaties van de tankstations, zoals het LPG-vulpunt, het LPG-reservoir en het LPG-afleverpunt. Op basis van de gegevens van de professionele risicokaart blijkt dat het plaatsgebonden 10^{-6} van de twee LPG-tankstations binnen het plangebied Emmen centrum oost ligt.

Binnen de contour voor nieuwe situaties (PR 10^{-6} op 45 meter) liggen bij beide tankstations kwetsbare objecten. Echter, zijn dit bestaande situaties die al voor 2004 bestonden. Voor de bestaande situatie mogen de afstanden van tabel 2a van Revi worden gehanteerd als in de omgevingsvergunning milieu de veiligheidsmaatregelen van het Convenant LPG-autogas worden vastgelegd. Deze maatregelen worden binnenkort in de vergunning van de desbetreffende LPG-tankstations vastgelegd. Voor de bestaande situatie gelden bij een doorzet van 1000 m³ LPG per jaar een PR 10^{-6} op 35 meter vanaf het LPG-vulpunt. Uitgaande van de bestaande situatie zijn geen kwetsbare objecten aanwezig of geprojecteerd binnen de PR 10^{-6} op 35 meter.

Voor het plaatsgebonden risico 10^{-6} van de LPG-tankstations voldoet het plan aan de grenswaarde

Binnen de PR 10^{-6} van het LPG-vulpunt van het LPG-tankstation aan de Wolfsbergenweg ligt een detailhandel (Praxis). Dit object wordt in het kader van Bevi als een beperkt kwetsbaar object aangemerkt. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt een richtwaarde voor het plaatsgebonden risico. De richtwaarde voor het plaatsgebonden risico wordt in deze situatie overschreden. Het betreft hier een bestaande situatie die volgens het Bevi gemotiveerd is toegestaan. Het betreft hier namelijk een bestaande situatie. Sluiting of verplaatsing van het beperkt kwetsbare object is economisch niet verantwoord.

Voor het plaatsgebonden risico 10^{-6} van het LPG-tankstation aan de Wolfsbergenweg voldoet het plan niet aan de richtwaarde, maar kan hier gemotiveerd van worden afgeweken

Het tankstation aan de Emmalaan voldoet overigens wel aan de richtwaarde.

Het bestemmingsplan moet zodanig zijn opgesteld dat binnen de PR 10^{-6} voor nieuwe situaties (45 meter vanaf het LPG-vulpunt en 25 meter vanaf het LPG-reservoir en 15 meter vanaf de LPG-afleverinstallatie) geen nieuwe kwetsbare en of beperkt kwetsbare objecten kunnen worden gerealiseerd. Op de verbeelding is de afstand voor bestaande situaties weergegeven.

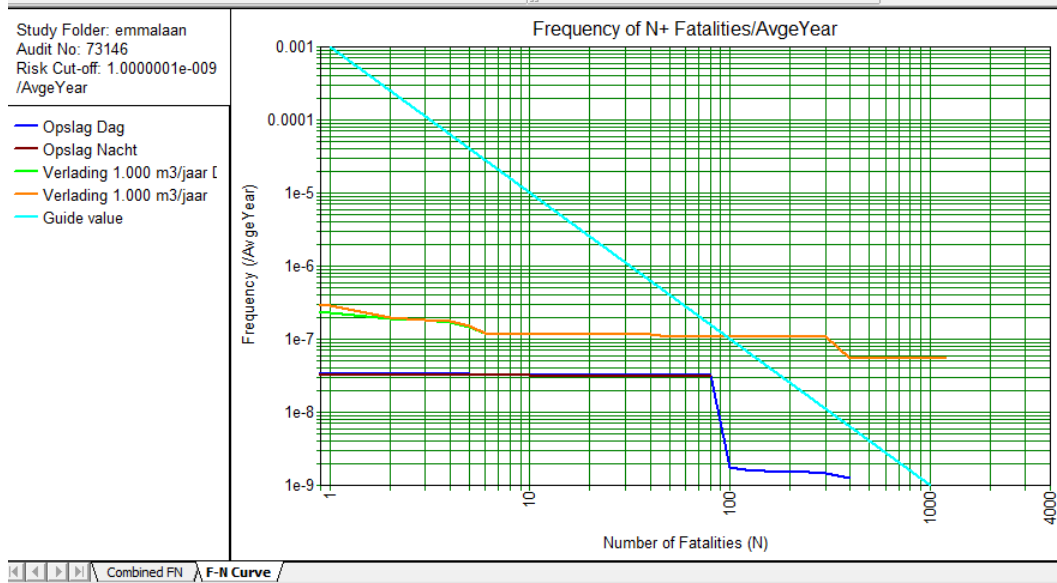
5.1.2 Groepsrisico LPG

Het invloedsgebied (150 meter) van het LPG-vulpunt en het LPG-reservoir van beide LPG-tankstations liggen binnen het plangebied. Binnen het invloedsgebied verandert het groepsrisico niet in verband met het conserverende karakter binnen dit gebied. Ook zijn er binnen het invloedsgebied geen nieuwe ontwikkelingen in het plan vastgelegd.

5.1.2.1 Groepsrisico LPG-station Emmalaan

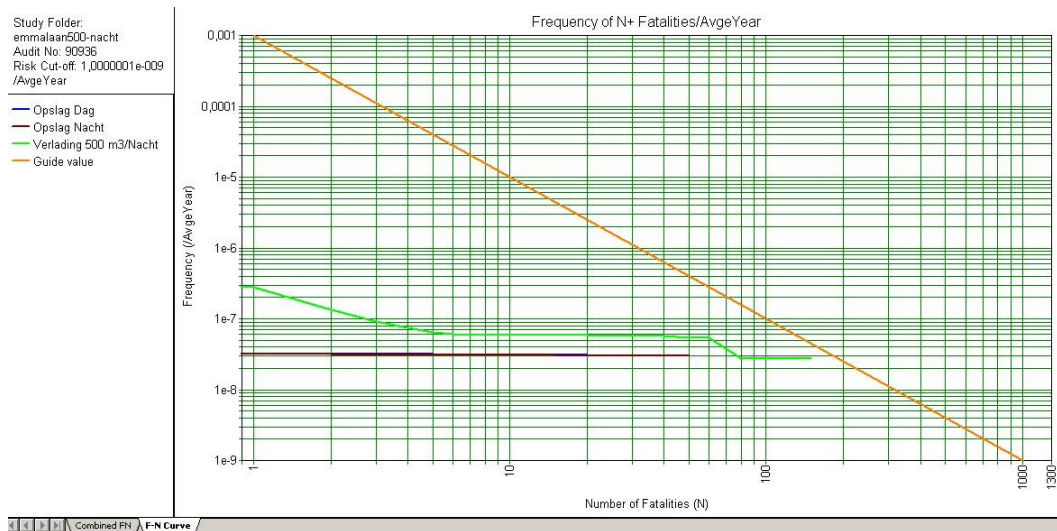
Het LPG-tankstation heeft een geldende omgevingsvergunning waarin maatregelen zijn vastgelegd in de vorm van doorzet en venstertijden. De doorzet is vastgesteld op 1000 m³ LPG per jaar. Het bevoorraden van LPG mag alleen overdag plaatsvinden. Door het vastleggen van deze maatregelen vindt nog steeds een overschrijding van het groepsrisico plaats.

Deze overschrijding wordt in hoofdzaak veroorzaakt door de populatie die zich overdag in de Giraffe bevindt. In de berekening is uitgegaan van ruim 2500 personen. Mogelijk neemt dit aantal in de toekomst toe. In de figuur hierna is de hoogte van het groepsrisico met een FN-curve weergegeven



Figuur 14. Fn-curve LPG-station Emmalaan (situatie venstertijden overdag)

Wanneer LPG wordt bevoorradt tussen 07.00 en 08.00 uur zal het groepsrisico veel lager zijn. Rond dit tijdstip is de Giraffe namelijk nog niet geopend. De berekening is opnieuw uitgevoerd voor het tijdstip tussen 07.00 en 08.00 uur, waarbij binnen de Giraffe nog uitgegaan is van een populatie van 400 personen. Deze herberekende situatie met een doorzet van 500 m³ per jaar laat het volgende groepsrisico zien.



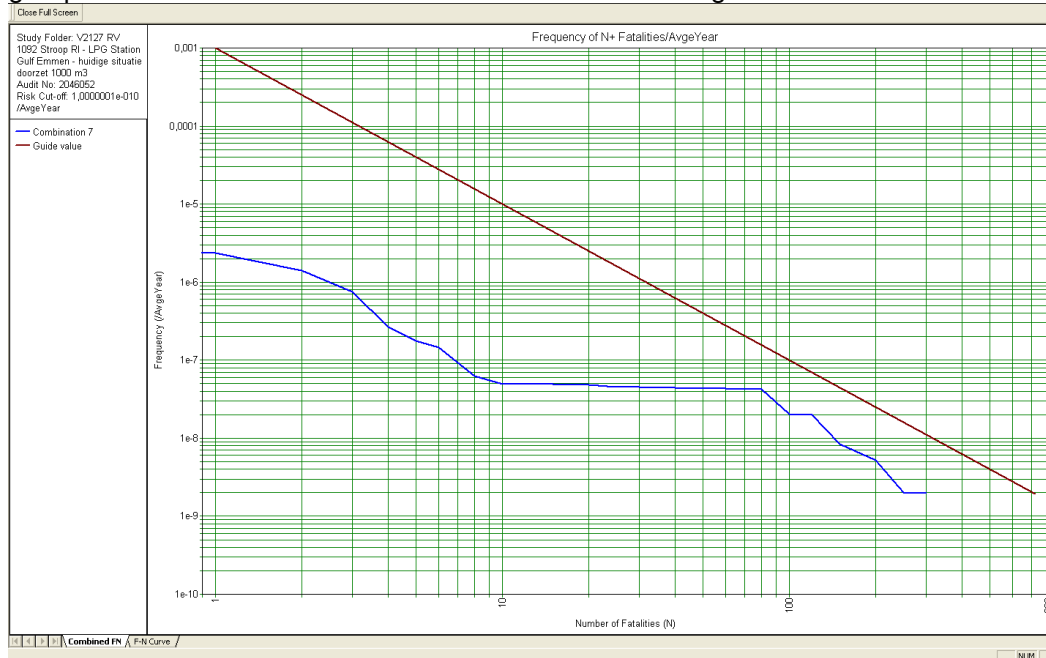
Figuur 15. Fn-curve LPG-station Emmalaan (situatie met venstertijden 07.00 en 08.00 uur)

De doorzetbeperking van 500 m³ per jaar heeft geen invloed op de grootte van het groepsrisico, maar de kans dat een aantal slachtoffers wordt getroffen is kleiner, waardoor de afstand tot aan de oriëntatiewaarde groter wordt. Door aanpassing van de venstertijden en de doorzetbeperking wordt een lager groepsrisico gerealiseerd. In de berekening is rekening gehouden met de maatregelen uit het convenant LPG-autogas van 2005.

De hoogte van het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde niet wanneer venstertijden worden toegepast

5.1.2.2 Groepsrisico LPG-station Wolfbergenweg

Voor de hoogte van het groepsrisico is in de QRA (zie bijlage 2) uitgegaan van de berekening populatiedichtheid 2. In deze doorgerekende situatie is ervan uitgegaan dat in de Praxis en in de kerkgebouwen niet altijd (de maximale aantallen) personen aanwezig zijn. Voor ongeveer 85 % van de tijd zijn de populatieaantallen gehanteerd op basis van de kentallen zoals deze in de handreiking verantwoording groepsrisico van VROM zijn aangegeven. Voor de overige 15 % van de dagsituatie is uitgegaan van de gegevens op basis van de gebruiksmelding / vergunning. Deze berekening van het groepsrisico laat zien dat de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet wordt overschreden. Zie onderstaande figuur.



Figuur 16. Fn-curve LPG-station Wolfsbergenweg

Om het groepsrisico zo beperkt mogelijk te houden is in de omgevingsvergunning vastgelegd dat het tankstation gedurende het tijdstip tussen 07.00 en 08.00 uur met LPG mag worden bevoorraadt. De doorzet van LPG per jaar is vastgelegd op 1000 m³. In de berekening is ook hier rekening gehouden met de maatregelen uit het convenant LPG-autogas van 2005.

De hoogte van het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde niet wanneer venstertijden worden toegepast

5.1.2.3 Groepsrisico LPG-station Statenlaan

Het invloedsgebied van dit tankstation ligt slechts voor een klein gedeelte binnen het plangebied centrum oost. Binnen dit gedeelte van het invloedsgebied zijn geen objecten aanwezig of geprojecteerd. Het invloedsgebied raakt wel een bouwbestemming, maar het bouwblok van deze bestemming ligt ruimschoots buiten het invloedsgebied.

Dit tankstation is voor de verantwoording van het groepsrisico verder niet van belang.

Dit LPG-tankstation is voor de verantwoording van het groepsrisico niet van belang

5.1.3 Verantwoordingsplicht groepsrisico LPG

Conform het Bevi dient in verband met de vaststelling van het bestemmingsplan invulling te worden gegeven aan de verantwoordingsplicht van het groepsrisico GR. Verantwoording van het groepsrisico moet plaatsvinden indien binnen het invloedsgebied van de risicobron de bouw of vestiging van (beperkt) kwetsbare objecten worden toegelaten.

Risico's

Het bestemmingsplan heeft een conserverend karakter. Binnen het invloedsgebied van de LPG-tankstations worden geen nieuwe ontwikkelingen vastgelegd en blijft het groepsrisico dus ongewijzigd. De hoogte van het groepsrisico is in de grafieken hiervoor weergegeven. Het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde niet na het vastleggen van maatregelen in de omgevingsvergunningen milieu van beide tankstations.

Maatregelen ter beperking van het groepsrisico

LPG-tankstation Emmalaan

In de omgevingsvergunning van het LPG-tankstation is de doorzet van LPG aan een maximale hoeveelheid gebonden. Zo is in de vergunning van het LPG-tankstation de doorzet van LPG tot 1000 m³ per jaar gelimiteerd. Binnenkort wordt de doorzet verder beperkt tot maximaal 500 m³ per jaar.

Het bevoorraden van het tankstations is slechts toegestaan op het tijdstip dat het groepsrisico zo laag mogelijk is, namelijk tussen 07.00 en 08.00 uur.

Verder dient het tankstation aan de veiligheidseisen uit het Besluit LPG-tankstation te voldoen.

De bevoorrading van LPG vindt plaats met een hitte bestendige LPG-tankwagen, waardoor gedurende 75 minuten dat een LPG-tankwagen in een plasbrand staat opgesteld, geen warme BLEVE kan ontstaan.

Het bevoorraden van LPG vindt plaats met gebruikmaking van een verbeterde vulslang. Deze laatste twee maatregelen en de lostijden voor LPG worden binnenkort aan de omgevingsvergunning voor milieu vastgelegd.

Een maatregel om het aantal personen binnen het invloedsgebied te verkleinen is geen reële optie gebleken.

LPG-tankstation Wolfbergenweg

In de omgevingsvergunning van het LPG-tankstation is de doorzet van LPG aan een maximale hoeveelheid gebonden. Zo is in de vergunning van het LPG-tankstation de doorzet van LPG tot 1000 m³ per jaar gelimiteerd. Het bevoorraden van het tankstations is slechts toegestaan op het tijdstip dat het groepsrisico zo laag mogelijk is, namelijk tussen 07.00 en 08.00 uur.

Verder dient het tankstation aan de veiligheidseisen uit het Besluit LPG-tankstation te voldoen.

De bevoorrading van LPG vindt plaats met een hitte bestendige LPG-tankwagen, waardoor gedurende 75 minuten dat een LPG-tankwagen in een plasbrand staat opgesteld, geen warme BLEVE kan ontstaan.

Het bevoorraden van LPG vindt plaats met gebruikmaking van een verbeterde vulslang. Deze laatste twee maatregelen worden binnenkort aan de omgevingsvergunning voor milieu vastgelegd.

Een maatregel om het aantal personen binnen het invloedsgebied te verkleinen is ook hier geen reële optie gebleken.

Maatregelen voor zelfredzaamheid en hulpverlening

Omdat er sprake is van aanwezigheid van mensen in de omgeving van het LPG-tankstation zal er aandacht geschonken moeten worden aan de zelfredzaamheid en de hulpverlening.

Hierbij moet worden gekeken naar de toegangswegen in geval van een calamiteit.

Bij de vluchtroute(s) voor de aanwezigen in dit gebied moet ook rekening worden gehouden met de aanrijdroute voor hulpverleningsdiensten.

In de huidige situatie hebben deze aspecten niet tot een knelpunt geleid en is de situatie in het nieuwe bestemmingsplan niet gewijzigd. Door voor beide tankstations het bevoorraden van LPG gedurende 07.00 en 08.00 uur te laten plaatsvinden, worden bij een calamiteit met de LPG-tankwagons het minst aantal slachtoffers verwacht, doordat het gros van de personen zich nog binnenshuis bevinden.

De hulpverleningsdienst Drenthe adviseert over deze aspecten.

5.2 Spoorwegemplacement

5.2.1 Plaatsgebonden risico emplacement

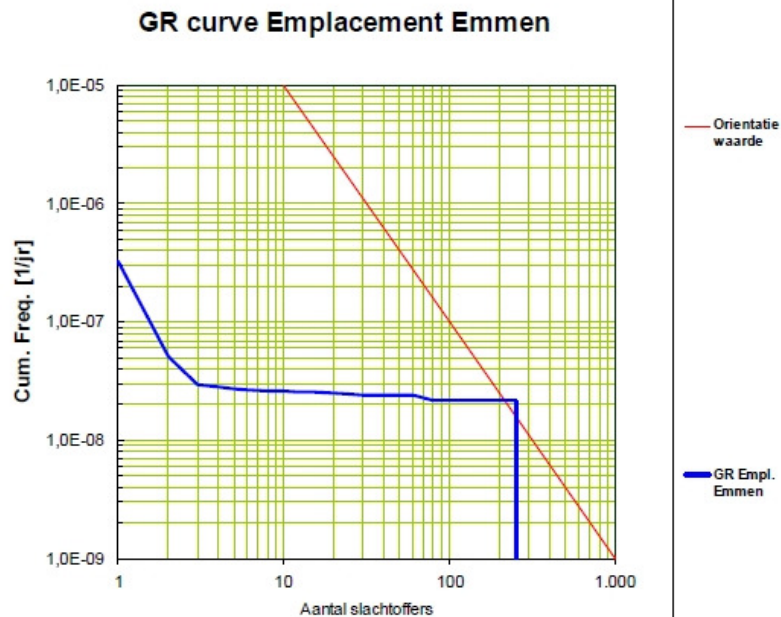
Het plaatsgebonden risico (PR) wordt voor deze inrichtingen bepaald door de hoeveelheid en soort gevaarlijke stoffen die in ketelwagons op het emplacement staan opgesteld, waarbij handelingen zoals locwisselen en kopmaken plaatsvinden. Uit de risicoberekening blijkt dat het plaatsgebonden risico lager is dan 10^{-6} .

Voor het plaatsgebonden risico 10^{-6} van het spoorwegemplacement voldoet het plan zowel aan de grenswaarde als aan de richtwaarde

5.2.2 Groepsrisico spoorwegemplacement

Het invloedsgebied van het emplacement is in de QRA op circa 300 meter berekend. Voor de verantwoording van het groepsrisico moet rekening worden gehouden met dit invloedsgebied. Binnen het invloedsgebied verandert het groepsrisico niet doordat er geen ontwikkelingen in het bestemmingsplan zijn opgenomen.

Zoals in de figuur hieronder is te zien wordt oriëntatiewaarde voor de huidige situatie juist overschreden. Het maximaal aantal slachtoffers bedraagt circa 250 personen.



Figuur 17. Fn-curve spoorwegemplacement

Deze berekening is gebaseerd op het transport van diverse gevaarlijke stoffen, waaronder onder andere propaan, benzine en Acrolonitril, zijnde zeer licht ontvlambaar gassen, zeer brandbare vloeistoffen en giftige stoffen. Op basis van de Basisnetgegevens worden uitsluitend zeer brandbare vloeistoffen over het spoor in Emmen getransporteerd. Dit houdt in dat ook alleen deze zeer brandbare vloeistoffen op het emplacement aanwezig kunnen zijn.

Momenteel ligt een milieuvergunning voor beroep bij de Raad van State. In deze milieuvergunning is uitsluitend 500 transporten van zeer brandbare vloeistoffen vergund. De overige gevaarlijke stoffen zijn geweigerd. Wanneer uitsluitend 500 transporten zeer brandbare vloeistoffen op het emplacement aanwezig zijn per jaar is er geen sprake van een groepsrisico.

Het groepsrisico van het emplacement overschrijdt de oriëntatiewaarde niet wanneer uitsluitend zeer brandbare vloeistoffen in ketelwagens op het emplacement aanwezig zijn

5.2.3 Verantwoordingsplicht groepsrisico spoorwegemplacement

Conform het Bevi dient in verband met de vaststelling van het bestemmingsplan invulling te worden gegeven aan de verantwoordingsplicht van het groepsrisico GR. Verantwoording van het groepsrisico moet plaatsvinden indien binnen het invloedsgebied van de risicobron de bouw of vestiging van (beperkt) kwetsbare objecten worden toegelaten.

Risico's

Het bestemmingsplan heeft een conserverend karakter en heeft binnen het invloedsgebied geen nieuwe ontwikkelingen in zich. Binnen het plangebied dat binnen het invloedsgebied van het spoorwegemplacement ligt, neemt het groepsrisico niet toe.

Maatregelen ter beperking van het groepsrisico

In de omgevingsvergunning van het spoorwegemplacement worden een aantal transporten van gevaarlijke stoffen niet toegestaan. In de vergunning worden uitsluitend 500 transporten zeer brandbare vloeistoffen toegestaan. Een en ander is in overeenstemming met wat in het Basisnet spoor voor Emmen is toegestaan. Er zijn verder geen specifieke maatregelen in de vergunning voorgeschreven om het groepsrisico te beperken. De enige beperking die geldt, heeft te maken met het maximale aantal transporten en het type gevaarlijke stof dat aanwezig mag zijn.

Maatregelen voor zelfredzaamheid en hulpverlening

Omdat er sprake is van mensen in de omgeving van deze risicobron, zal er aandacht geschonken moeten worden aan de zelfredzaamheid en de hulpverlening. Hierbij moet worden gekeken naar de toegangswegen in geval van een calamiteit. Bij de vluchtroute(s) voor de aanwezigen in dit gebied moet ook rekening worden gehouden met de aanrijdroute voor hulpverleningsdiensten. In de huidige situatie hebben deze aspecten niet tot een knelpunt geleid en is de situatie in het nieuwe bestemmingsplan niet gewijzigd. De hulpverleningsdienst Drenthe adviseert over deze aspecten.

5.3 Vervoer gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Zwolle – Emmen

5.3.1 Plaatsgebonden risico spoorlijn Zwolle - Emmen

In het Basisnet spoor wordt aangegeven, dat voor de spoorlijn Zwolle - Emmen de veiligheidszone gemeten vanaf het spoor op 0 meter ligt. Dit betekent dat de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico 10^{-6} niet worden overschreden. De spoorlijn heeft geen plasbrandaandachtsgebied.

Het transport van gevaarlijke stoffen levert geen knelpunten op voor het plaatsgebonden risico

5.3.2 Groepsrisico spoorlijn Zwolle - Emmen

Spoorlijn Zwolle – Emmen

Het transport van de gevaarlijke stoffen dat via het spoor binnen de gemeente Emmen plaatsvindt levert geen groepsrisico op. Het transport van zeer brandbare vloeistoffen levert namelijk een te klein invloedsgebied op, waardoor er geen sprake is van een groepsrisico.

Het transport van gevaarlijke stoffen via het spoor levert geen knelpunt op voor het groepsrisico.

Er is pas sprake van een groepsrisico als er meer dan 10 slachtoffers vallen bij een kans welke groter is dan 10^{-9} .

5.3.3 Verantwoordingsplicht GR transport over het spoor

Conform de circulaire RNGVS en het concept Besluit transport externe veiligheid dient het groepsrisico te worden verantwoord wanneer de oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt overschreden of het groepsrisico toeneemt. Omdat van beide situaties geen sprake is hoeft het groepsrisico vanwege het transport via het spoor voor deze procedure niet te worden verantwoord.

5.4 Vervoer gevaarlijke stoffen via buisleidingen

5.4.1 Plaatsgebonden risico buisleidingen

Het plaatsgebonden risico (PR) wordt bepaald door het product dat via de buisleiding wordt getransporteerd, de druk van de leiding, de diameter alsmede de diepteligging van de leiding en eventuele maatregelen die aan de buisleiding zijn getroffen. Uit de risicoberekening met het programma Carola blijkt dat de ondergrondse buisleidingen binnen het plangebied geen $PR10^{-6}$ contour hebben.

Het transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen levert geen knelpunten op voor het plaatsgebonden risico

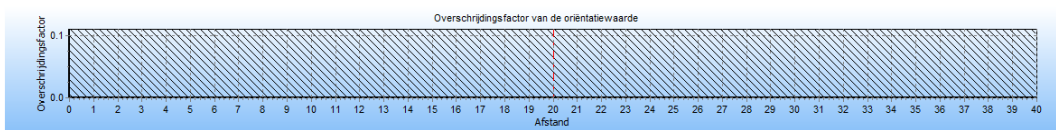
Voor buisleidingen met een druk tot en met 40 bar moet rekening worden gehouden met een belemmeringenstrook aan weerszijden van de leiding van 4 meter, gerekend uit het hart van de leiding.

De belemmeringenstrook op de verbeelding geeft een strook van 10 meter weer. De breedte van de strook kan omlaag worden gebracht tot 8 meter.

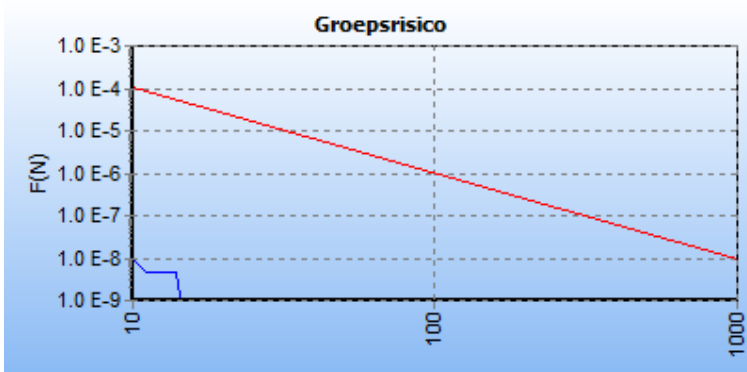
5.4.2 Groepsrisico (GR) Gasunie

Van de buisleidingen is het groepsrisico met Carola berekend. Daarbij is gebruik gemaakt van de populatiegegevens van een aantal gebruiksvergunningen/meldingen die door de gemeente zijn aangeleverd. Voor woningen is gerekend met een kengetal van 2,4 personen per woningen. Daarbij zijn handmatig polygonen van objecten

ingetekend met bijbehorende bevolkingsdichtheden. Van de buisleidingen is het groepsrisico berekend van de huidige situatie die tevens de situatie van het geactualiseerde bestemmingsplan weergeeft. Hieronder is de hoogte van het groepsrisico grafisch weergegeven.

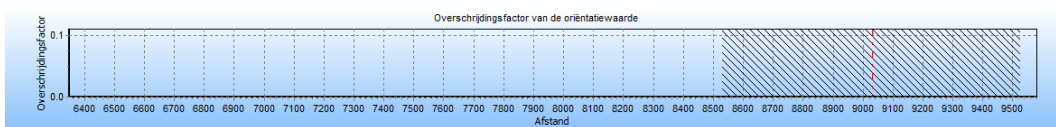


Figuur 18. Groepsrisico screening buisleiding N-522-02

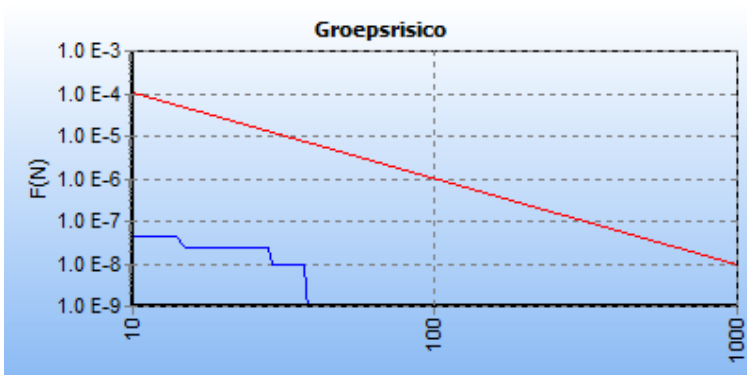


Figuur 19. Fn-curve buisleiding N-522-02

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding N-522-02 wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van 9.99^{-9} . De maximale overschrijdingsfactor bedraagt 9.993^{-5} .

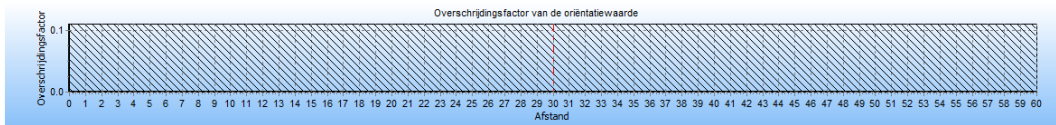


Figuur 20. Groepsrisico screening buisleiding N-522-51



Figuur 21. Fn-curve buisleiding N-522-51

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding N-522-51 wordt gevonden bij 28 slachtoffers en een frequentie van 2.4^{-8} . De maximale overschrijdingsfactor bedraagt 1.879^{-3} .



Figuur 22. Groepsrisico screening buisleiding N-522-52



Figuur 23. Fn-curve buisleiding N-522-52

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding N-522-52 wordt gevonden bij 19 slachtoffers en een frequentie van 1.71^{-8} . De overschrijdingsfactor bedraagt 6.184^{-4} .

De berekening van de overige buisleidingen levert geen groepsrisico op en worden verder niet in de rapportage genoemd.

Het transport van gevaarlijke stoffen via de buisleidingen van de Nederlandse Gasunie levert geen knelpunt op voor het groepsrisico

5.4.3 Verantwoordingsplicht groepsrisico

Op basis van het Bevb moet het groepsrisico in de toelichting van het bestemmingsplan worden verantwoord. In het zuidelijk deel van het plangebied is alleen relevant voor de buisleidingen. Van drie buisleidingen is een groepsrisico berekend. Echter het groepsrisico is erg laag en ligt ver beneden de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. Het aantal slachtoffers neemt niet toe, want er zijn geen nieuwe ontwikkeling binnen het invloedsgebied van de buisleidingen. Op grond van de Ministeriële regeling externe veiligheid buisleidingen kan in deze situatie worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. Hierdoor is onderzoek naar alternatieve locaties niet aan de orde en is een onderzoek naar risicoreducerende maatregelen niet noodzakelijk.

Maatregelen voor zelfredzaamheid en hulpverlening

In dit geval geldt voor de verdere invulling van het plan dat vluchtroutes zodanig gesitueerd dienen te worden, zodat bij een calamiteit de vluchtroute van de risicobron af gesitueerd is.

Ook hier geldt dat voorkomen moet worden dat vluchtroutes samenvallen met de toegangswegen voor hulpdiensten.

De hulpverleningsdienst Drenthe adviseert ten aanzien van deze aspecten.

6 Conclusies en EV-advies

De gemeente Emmen is voornemens het geactualiseerde bestemmingsplan "Emmen centrum oost" vast te stellen. Voor het plangebied moet rekening worden gehouden met een aantal risicobronnen. Het plan is getoetst aan de eisen uit het Besluit externe veiligheid inrichtingen, het Besluit externe veiligheid buisleidingen en de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen anticiperend op het Basisnet vervoer gevaarlijke stoffen.

6.1 Plaatsgebonden risico

Binnen het plangebied liggen PR10⁻⁶ risicocontouren van twee LPG-tanksations. Uit de toetsing is gebleken dat de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico voor het onderzochte bestemmingsplan Emmen centrum oost niet wordt overschreden. De richtwaarde voor het plaatsgebonden risico wordt van het LPG-tankstation aan de Wolfsbergenweg overschreden doordat binnen de PR10⁻⁶ een beperkt kwetsbaar object is gevestigd. Het LPG-tankstation aan de Emmalaan voldoet aan de richt- en grenswaarde voor het plaatsgebonden risico.

In de regels dient te worden opgenomen dat binnen de afstand voor het plaatsgebonden risico 10⁻⁶, die geldt voor nieuwe situaties, geen objecten mogen worden gerealiseerd.

Om de PR10⁻⁶ contouren te kunnen wijzigen, bijvoorbeeld als gevolg van wijziging van wet- en regelgeving of wijziging in de omgevingsvergunning, dient daarvoor een wijzigingbevoegdheid te worden opgenomen.

De overige risicobronnen in of nabij het plangebied hebben geen PR10⁻⁶ contour.

6.1.1 Advies motivering overschrijding richtwaarde PR10⁻⁶

Vanwege de ligging van het LPG-tankstation aan de Wolfsbergenweg, wordt de richtwaarde van het plaatsgebonden risico 10⁻⁶ overschreden. Overschrijding van de richtwaarde wordt in deze situatie toegestaan omdat er sprake is van een al lange tijd bestaande situatie. De richtwaarde werd ook al overschreden voordat de LPG-installaties werden verplaatst. Verplaatsing was noodzakelijk om aan de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico te kunnen voldoen. Verplaatsing van het kwetsbare object is economisch gezien geen reële optie. Ditzelfde geldt voor sluiting van LPG op deze locatie. Om de risico's zoveel mogelijk te beperken zijn er maatregelen in de omgevingsvergunning vastgelegd, zoals elders in dit rapport al is beschreven. Verder zijn de werknemers alsmede de bezoekers van dit beperkt kwetsbaar object (bouwmarkt) voldoende zelfredzaam en zijn in de regel voldoende in staat om zich tijdens een ongeval in veiligheid te stellen.

6.2 Groepsrisico

Het bestemmingsplan Emmen centrum oost leidt niet tot een verandering of toename van het groepsrisico. Vanwege het conserverende karakter verandert het groepsrisico niet en neemt het groepsrisico binnen de invloedsgebieden van de risicobronnen niet toe.

6.3 Verantwoordingsplicht groepsrisico

Bij het vaststellen van het bestemmingsplan geeft de externe veiligheid regelgeving de verplichting om het groepsrisico te verantwoorden. De wijze waarop en hoe ver de verantwoording gaat is per regeling verschillend.

6.3.1 Advies verantwoording groepsrisico

Als conclusie voor het groepsrisico kan worden gegeven dat de hoogte van het groepsrisico door de actualisatie van het plan, waarbij in de omgevingsvergunningen van de twee LPG-tankstations en het emplacement maatregelen worden opgenomen, binnen het plangebied acceptabel is en de oriëntatiewaarde niet meer worden overschreden.

Door de aanwezigheid van diverse risicobronnen, onderscheiden in stationaire risicobronnen, transport over het spoor en via buisleidingen, is er een bepaald externe veiligheidsrisico aanwezig. Deze risico's zijn bij de gemeente en bij de hulpdiensten (brandweer) bekend en kunnen bestuurlijk aanvaardbaar worden geacht.

Hierna is per externe veiligheidsregeling invulling gegeven aan de verschillende verplichte onderdelen die ten minste in de verantwoording aan de orde moeten komen. De gemeente heeft de vrijheid om de verantwoording aan te vullen, mits geen tekort wordt gedaan aan de verplichte onderdelen van de verantwoording, zoals hierna is aangegeven.

Besluit externe veiligheid inrichtingen:

Het groepsrisico dient op grond van artikel 13 van het Bevi te worden verantwoord indien binnen het invloedsgebied van de risicobron de bouw of vestiging van (beperkt) kwetsbare objecten worden toegelaten.

Artikel 13 Bevi:

- 13a De dichtheid van de bevolking rondom de twee LPG-tankstations is vermeld in de QRA's van bijlage 1 en 2. Door de vaststelling van het plan neemt het groepsrisico niet toe.
De dichtheid van de omgeving rondom het spoorwegemplacement is vermeld in de QRA van bijlage 3 van dit rapport.
- 13b De hoogte van het groepsrisico rondom de twee LPG-tankstations is vermeld in de bijlage 1 en 2 van dit rapport. Conclusie ervan is dat het groepsrisico de oriëntatiewaarde overschrijdt wanneer geen maatregelen worden vastgelegd in de omgevingsvergunningen van de LPG-tankstations.
De hoogte van het groepsrisico rondom het emplacement is vermeld in de QRA in bijlage 3 van dit rapport. Conclusie ervan is dat het groepsrisico de oriëntatiewaarde in kleine mate overschrijdt.
- 13c De maatregelen die zijn getroffen waardoor het groepsrisico zoveel mogelijk wordt beperkt, zijn of worden in de omgevingsvergunningen van de LPG-tankstations vastgelegd.

Wolfsbergenweg

De doorzet van LPG is in de vergunning beperkt tot 1000 m³ per jaar.

De bevoorrading van LPG mag volgens de vergunning alleen plaatsvinden tussen 07.00 en 08.00 uur.

Verder dient het LPG-tankstation te voldoen aan de maatregelen die zijn vastgelegd in het Besluit LPG-tankstations milieubeheer.

De veiligheidsmaatregelen m.b.t. de LPG-tankwagen en de LPG-vulslang op basis van het Convenant LPG-autogas moeten nog in de vergunning worden vastgelegd.

Emmalaan

De doorzet van LPG wordt in de vergunning beperkt tot 500 m³ per jaar.

In de vergunning wordt opgenomen dat de bevoorrading van LPG alleen mag plaatsvinden tussen 07.00 en 08.00 uur.

Verder dient het LPG-tankstation te voldoen aan de maatregelen die zijn vastgelegd in het Besluit LPG-tankstations milieubeheer.
De veiligheidsmaatregelen m.b.t. de LPG-tankwagen en de LPG-vulslang op basis van het Convenant LPG-autogas moeten nog in de vergunning worden vastgelegd.

Emplacement

In de omgevingsvergunning van het emplacement is vastgelegd dat alleen zeer brandbare vloeistoffen op het emplacement aanwezig mogen zijn met een maximum van 500 transporten per jaar. (dit is in overeenstemming met het Basisnet spoor)

- 13d-g Maatregelen in het plan om het groepsrisico verder te beperken zijn niet genomen, omdat er geen knelpunten zijn. Evenmin zijn er voornemens om maatregelen te treffen om het groepsrisico te verlagen of dat er in de nabije toekomst nog maatregelen worden getroffen om het groepsrisico te verlagen.
- 13 h-i Het bestuur van de hulpverleningsdienst Drenthe (regionale brandweer) adviseert desgevraagd over de aspecten zelfredzaamheid binnen het invloedsgebied en over de mogelijkheden om een calamiteit bij de (Bevi) inrichting te kunnen bestrijden en adviseert over de bereikbaarheid.

Besluit externe veiligheid buisleidingen:

Het groepsrisico dient op grond van artikel 12 van het Bevb te worden verantwoord indien binnen het invloedsgebied van de risicobron de bouw of vestiging van (beperkt) kwetsbare objecten worden toegelaten.

Artikel 12 Bevb:

- 12a De dichtheid van de bevolking is per buisleiding vermeld in de QRA van bijlage 5. Door de vaststelling van het plan neemt het groepsrisico niet toe.
- 12b De hoogte van het groepsrisico is per 1000 meter buisleiding in Carola berekend. De resultaten daarvan zijn vermeld in de QRA van bijlage 5. Conclusie ervan is dat het groepsrisico nabij buisleidingen, die voor het bestemmingsplan van belang zijn, ruimschoots beneden de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico ligt.
- 12c-e Omtrent de maatregelen ter beperking van het groepsrisico alsmede andere mogelijkheden voor de ruimtelijke ontwikkeling die kunnen leiden tot een lager groepsrisico en de mogelijkheden om het groepsrisico in de nabije toekomst te verlagen hoeven in dit bestemmingsplan niet te worden verantwoord. Deze aspecten zijn namelijk niet verplicht om te worden meegewogen omdat het groepsrisico minder dan 10% toeneemt en 10% beneden de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico ligt.
- 12 f-g Het bestuur van de hulpverleningsdienst Drenthe (regionale brandweer) adviseert desgevraagd over de aspecten zelfredzaamheid binnen het invloedsgebied en over de mogelijkheden om een calamiteit bij de (Bevi) inrichting te kunnen bestrijden en adviseert over de bereikbaarheid.

Circulaire risico normering vervoer gevaarlijke stoffen:

Ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen via het spoor hoeft het groepsrisico niet te worden verantwoord, omdat de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet wordt overschreden en het groepsrisico binnen het invloedsgebied niet toeneemt.

6.4 Advies HVD (regionale brandweer)

Op grond van artikel 13, derde lid van het Bevi en artikel 12, tweede lid van het Bevb, dient voorafgaand aan de vaststelling van het bestemmingsplan advies te worden gevraagd aan het bestuur van de regionale brandweer van de Hulpverleningsdienst Drenthe (HVD).

De HVD adviseert over de zelfredzaamheid en de mogelijkheid voor de bestrijding van een ramp alsmede over de bereikbaarheid van het gebied waar zich een ramp kan voordoen.

Ten aanzien van het transport via het spoor geldt in dit geval geen groepsrisicoverantwoording en hoeft de HVD daaromtrent niet om advies te worden gevraagd.

6.5 Advies en regels bestemmingsplan Emmen centrum oost

6.5.1 LPG-tankstation (regels)

Voor de LPG-tankstations geldt dat ten minste moet worden voldaan aan de wettelijke normen van het Bevi. Dit wil o.a zeggen dat:

- de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico 10^{-6} zowel voor de bestaande als de nieuwe situatie niet mag worden overschreden (geldt voor kwetsbare objecten).
- binnen het plaatsgebonden risico 10^{-6} dat geldt voor nieuwe situaties (grote contour) geen nieuwe beperkt kwetsbare objecten mogen worden toegestaan.

Het plaatsgebonden risico 10^{-6} voor LPG-tankstations wordt veroorzaakt door het LPG-vulpunt, het LPG-reservoir en het LPG-aflevertoeistel.

De terreinen van de Bevi-bedrijven, zoals de LPG-tankstations en het als Bevi-bedrijf als zodanig op de verbeelding aan te duiden.

Met betrekking tot het emplacement wordt voorgesteld deze aanduiding niet op de verbeelding te plaatsen, omdat er ontwikkelingen zijn omtrent de vergunnings situatie voor emplacementen in Nederland. Er is namelijk een voorstel gelanceerd om niet industriële emplacementen waar uitsluitend werkzaamheden t.b.v. transport, zoals kopmaken en locwisselen plaatsvinden, niet meer als inrichtingen in het kader van de Wabo worden aangemerkt. Deze handelingen zullen dan onderdeel van het Basisnet spoor gaan vormen. Echter, besluitvorming hieromtrent moet nog volgen.

6.5.2 Buisleidingen (regels)

De buisleidingen voor het transport van gevaarlijke stoffen onder hoge druk groter dan 16 bar moeten ten minste voldoen aan de wettelijke norm van het Bevb. Dit wil o.a zeggen dat:

- binnen de belemmeringenstrook geen nieuwe bouwwerken worden toegestaan.
- er binnen de belemmeringenstrook een vergunningenstelsel geldt voor werken of werkzaamheden die van invloed kunnen zijn op de integriteit en werking van de buisleiding, niet zijnde graafwerkzaamheden als bedoeld in de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten.
- de aanleg of vervanging van een buisleiding wordt zodanig uitgevoerd dat op een afstand van 5 meter gemeten vanuit het hart van de buisleiding niet hoger is dan 10^{-6} per jaar. Voor een buisleiding tot en met een druk van 40 bar geldt een afstand van 4 meter vanuit het hart van de leiding.

6.5.3 Verbeelding bestemmingsplan Emmen centrum oost

Inrichtingen

Van bedrijven die onder het Bevi vallen, zoals de twee LPG-tankstations wordt de PR10⁻⁶ contour voor de bestaande situatie op de verbeelding weergegeven als veiligheidszone LPG. Het terrein van de LPG-tankstations eveneens de markering veiligheidszone LPG meegeven. De PR-contour van het LPG-tankstation aan de Emmalaan bedraagt 25 vanaf het LPG-vulpunt bij een doorzet van 500 m³ LPG per jaar. De PR-contour van het LPG-tankstation aan de Wolfsbergenweg bedraagt 35 vanaf het LPG-vulpunt bij een doorzet van 1000 m³ LPG per jaar.

Buisleidingen

De buisleidingen waarmee gevaarlijke stoffen onder hoge druk (>16 bar) worden getransporteerd dienen op de verbeelding te worden geplaatst. De belemmeringsstrook van 4 meter voor ondergrondse leidingen dient eveneens op de verbeelding te worden gezet.

Het invloedsgebied van de buisleidingen wordt niet op de verbeelding weergegeven.

Bijlage 1: LPG groepsrisico berekening (QRA Emmalaan)

Bijlage 2: LPG groepsrisico berekening (QRA Wolfsbergenlaan)

Bijlage 3: Risicoberekening (QRA Spoorwegemplacement)

Bijlage 4: QRA transport via buisleidingen

Bijlage 5: EV-advies Emmalaan

Bijlage 1: LPG groepsrisico berekening (QRA Emmalaan)

Risicoberekening LPG tankstation

Emmalaan 8 te Emmen

Opdrachtgever:

Gemeente Emmen
Postbus 10176
7801 BB Emmen

Opdrachtnemer:

AM&V bv
Hoofdstraat 86
9531 AJ Borger
Telefoon: +31 (0)599 - 2355 28

Dossier: AM&V2012013

Versie: 01

Datum: 21-10-2012

Opsteller: dhr.ing. A. Kesting

© Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopiëren, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van AM&V bv.

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Situatie Emmalaan.....	4
1.3	Indeling rapport	4
2	REKENMETHODIEK LPG TANKSATION	5
2.1	Uitgangspunten.....	5
2.2	Scenario's reservoir	5
2.3	Scenario's intrinsiek falen tankauto.....	5
2.4	Scenario's BLEVE tankauto	6
2.5	Scenario's Falen Pomp	7
2.6	Scenario's Falen losslang.....	7
2.7	Populatiegegevens	7
3	RESULTATEN RISICOBEREKENING.....	9
3.1	Groepsrisico en Plaatsgebonden risico	9
4	CONCLUSIE	11

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van de Gemeente Emmen is het groepsrisico van het LPG tankstations gelegen aan de Emmalaan 8 berekend. Voor de bepaling van het groepsrisico in standaard situaties is een LPG groepsrisico berekeningsmodule beschikbaar, de LPG-rekentool. Om gebruik te maken van de LPG-rekentool moeten er aan een aantal voorwaarden worden voldaan. Het aanwezig zijn van horeca binnen de 150 meter van het vulpunt is geen standaard situatie en moet het groepsrisico middels een QRA berekend worden.

1.2 Situatie Emmalaan

Voor het LPG tankstation is reeds eerder een QRA opgesteld in 2007. Dit is gebeurd met een versie 6.5.1 van Safeti.nl. Er is toen gerekend conform de Handreiking Risicoberekeningen Bevi, Hari. In mei 2008 is er een notitie opgesteld door het Centrum Externe Veiligheid die een rekenmethode voor LPG-tankstations beschrijft. In deze notitie is o.a. rekening gehouden met hitte werende coating op de LPG tankauto. Er zijn voor het LPG-tankstation 3 verschillende berekeningen uitgevoerd te weten:

1. Doorzet 1.000 m³/jaar met huidige plaats vulpunt
2. Doorzet 500 m³/jaar met huidige plaats vulpunt
3. Doorzet 1.000 m³/jaar met nieuwe plaats vulpunt

1.3 Indeling rapport

In dit rapport wordt in hoofdstuk 2 allereerst de berekeningsmethodiek, respectievelijk de aannames wat betreft aanwezigheid van bevolking aangegeven. In de hoofdstukken 3 worden de resultaten behandeld.

2 Rekenmethodiek LPGtanksation

2.1 Uitgangspunten

Voor LPG-tankstations moeten scenario's worden meegenomen voor het opslagvat inclusief leidingwerk en de verlading inclusief de tankauto. Voor de verlading zijn de volgende scenario's van belang:

- intrinsiek falen van de tankauto
- BLEVE tankauto ten gevolge van brand (warme BLEVE)
- BLEVE tankauto ten gevolge van externe beschadiging (koude BLEVE)
- falen pomp
- falen losslang

De berekening moet worden uitgevoerd met propaan als karakteristieke stof. De rekenmethode is beschreven aan de hand van een referentie LPG-tankstation met een LPG-doorzet van 1.000 m3 per jaar..

2.2 Scenario's reservoir

Tabel 1 Scenario's voor opslagvat onder druk

Scenario	Basisfrequentie (jaar ⁻¹)	factor	Frequentie(jaar ⁻¹)
O.1 opslagvat - Instantaan falen	5×10^{-7}		5×10^{-7}
O.2 opslagvat – 10 minuten	5×10^{-7}		5×10^{-7}
O.3 opslagvat – 10 mm gat	1×10^{-5}		1×10^{-5}
O.4 vloeistofleiding – Breuk leiding 1,25"	5×10^{-7}	10	5×10^{-6}
O.5 vloeistofleiding – lek 0,125"	$1,5 \times 10^{-6}$	10	$1,5 \times 10^{-5}$
O.6 afleverleiding –breuk 1,25"	5×10^{-7}	75	$3,75 \times 10^{-5}$
O.7 afleverleiding – lek 0,125"	$1,5 \times 10^{-6}$	75	$1,125 \times 10^{-4}$

2.3 Scenario's intrinsiek falen tankauto

Tabel 2 Scenario's voor de LPG-tankauto

Scenario	Basisfrequentie (jaar ⁻¹)	factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
T.1 tankauto - Instantaan falen (vulgraad 100%)	5×10^{-7}	70 x	$2,00 \times 10^{-9}$
T.2 tankauto – grootste aansluiting (vulgraad 100%)	5×10^{-7}	70 x 0.5/8766	$2,00 \times 10^{-9}$

Opmerkingen:

Bij een LPG-omzet van 1.000 m³ per jaar is het aantal verladingen gelijk aan 70 per jaar voor het referentie LPG-tankstation. De aanwezigheid is 0,5 uur per bezoek.

2.4 Scenario's BLEVE tankauto

Tabel 3 Scenario's BLEVE van de LPG-tankauto (voorzien van een hittewerende coating) ten gevolge van brand tijdens de verlading

Scenario	BLEVEfrequentie (uur ⁻¹)	factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
B.1BLEVE tankauto (vulgraad 100%)	5,8 x 10 ⁻¹⁰	70 x 0,5 x 0,05	1,02 x 10 ⁻⁹

Opmerking:

- Bij een LPG-tankauto voorzien van een hittewerende coating is de faalfrequentie voor een warme BLEVE van een tankauto gereduceerd met een factor 20 ten opzichte van de standaard faalfrequentie in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.0, paragraaf 3.15.

Tabel 4 BLEVE scenario's van de LPG-tankauto voorzien van een hittewerende coating ten gevolge van brand voor de situatie dat het vulpunt binnen alle toetsingsafstanden ligt

Scenario	Brandfrequentie (per 100)	factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
B.2BLEVE tankauto - vulgraad 100%	2 x 10 ⁻⁶	70/100 x 0,33 x 0,19 x 0,05	4,39 x 10 ⁻⁹
B.3BLEVE tankauto - vulgraad 67%	2 x 10 ⁻⁶	70/100 x 0,33 x 0,46 x 0,05	1,06 x 10 ⁻⁸
B.4BLEVE tankauto - vulgraad 33%	2 x 10 ⁻⁶	70/100 x 0,33 x 0,73 x 0,05	1,69 x 10 ⁻⁸

Tabel 5 Scenario's BLEVE van de LPG-tankauto ten gevolge van externe beschadiging

Scenario	faalfrequentie (per 100 verladingen)	factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
B.5BLEVE tankauto - vulgraad 100%	2,3 x 10 ⁻⁷	70/100 x 0,33	5,31 x 10 ⁻⁸
B.6BLEVE tankauto - vulgraad 67%	2,3 x 10 ⁻⁷	70/100 x 0,33	5,31 x 10 ⁻⁸
B.7BLEVE tankauto - vulgraad 33%	2,3 x 10 ⁻⁷	70/100 x 0,33	5,31 x 10 ⁻⁸

2.5 Scenario's Falen Pomp

Tabel 6 Scenario's voor het falen van de pomp

Scenario	Basisfaalfrequentie	factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
P.1 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	1×10^{-4}	$0,94 \times 70 \times 0,5/8766$	$3,75 \times 10^{-7}$
P.2 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	1×10^{-4}	$0,06 \times 70 \times 0,5/8766$	$2,40 \times 10^{-8}$
P.3 lek pomp	$4,4 \times 10^{-3}$	$70 \times 0,5/8766$	$1,76 \times 10^{-5}$

Opmerkingen:

- Er zijn 70 verladings per jaar met een verladingsduur van 0,5 uur.
- De effecten van de doorstroombegrenzer worden meegenomen. Aangenomen is dat deze bij het breukscenario een faalkans heeft van 0,06 en niet in werking treedt bij het lekscenario.

2.6 Scenario's Falen losslang

Tabel 7 Scenario's voor het falen van de losslang

Scenario	basisfaalfrequentie (uur ⁻¹)	factor	Frequentie (jaar ⁻¹)
L.1 Breuk losslang 2", doorstroombegrenzer sluit	4×10^{-6}	$0,88 \times 0,1 \times 70 \times 0,5$	$1,23 \times 10^{-5}$
L.2 Breuk losslang 2", doorstroombegrenzer sluit niet	4×10^{-6}	$0,12 \times 0,1 \times 70 \times 0,5$	$1,68 \times 10^{-6}$
L.3 lek losslang 0,2"	4×10^{-5}	$70 \times 0,5$	$1,40 \times 10^{-3}$

2.7 Populatiegegevens

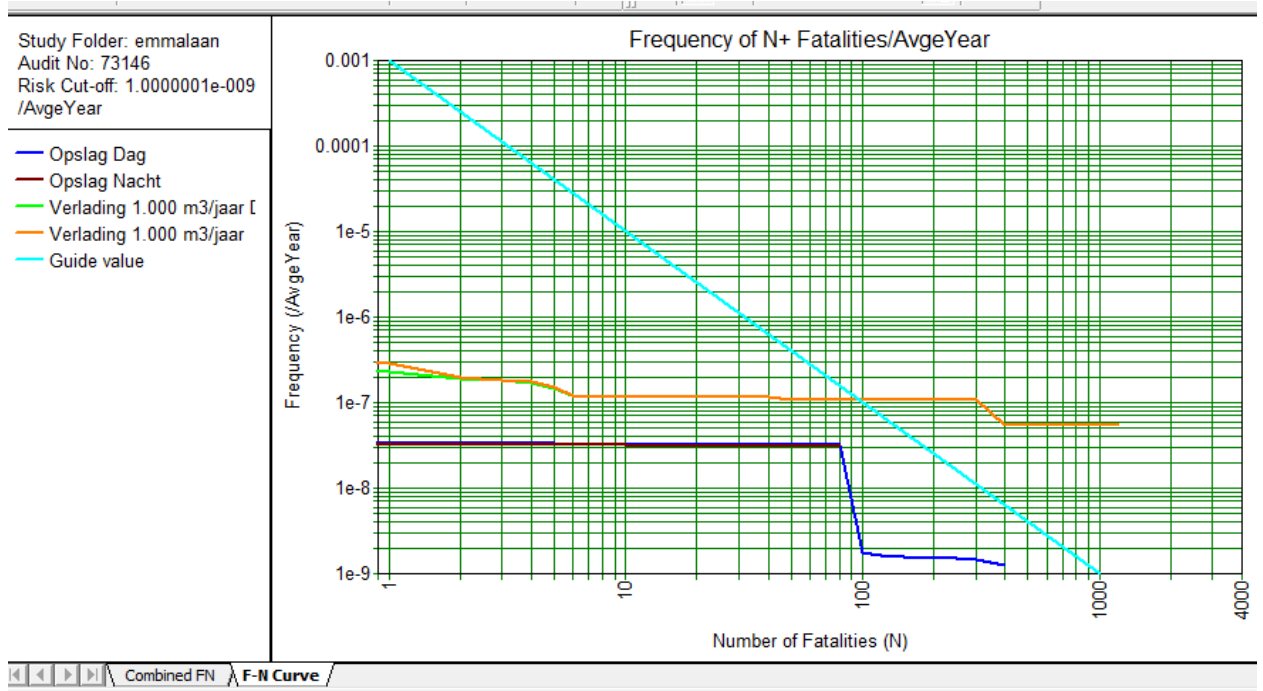
Voor het bepalen van de bevolkingsgegevens is gebruik gemaakt van informatie verkregen van de gemeente Emmen en van tabel 16.2 en 16.4 van de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Zie tabel 10.

Tabel 10.

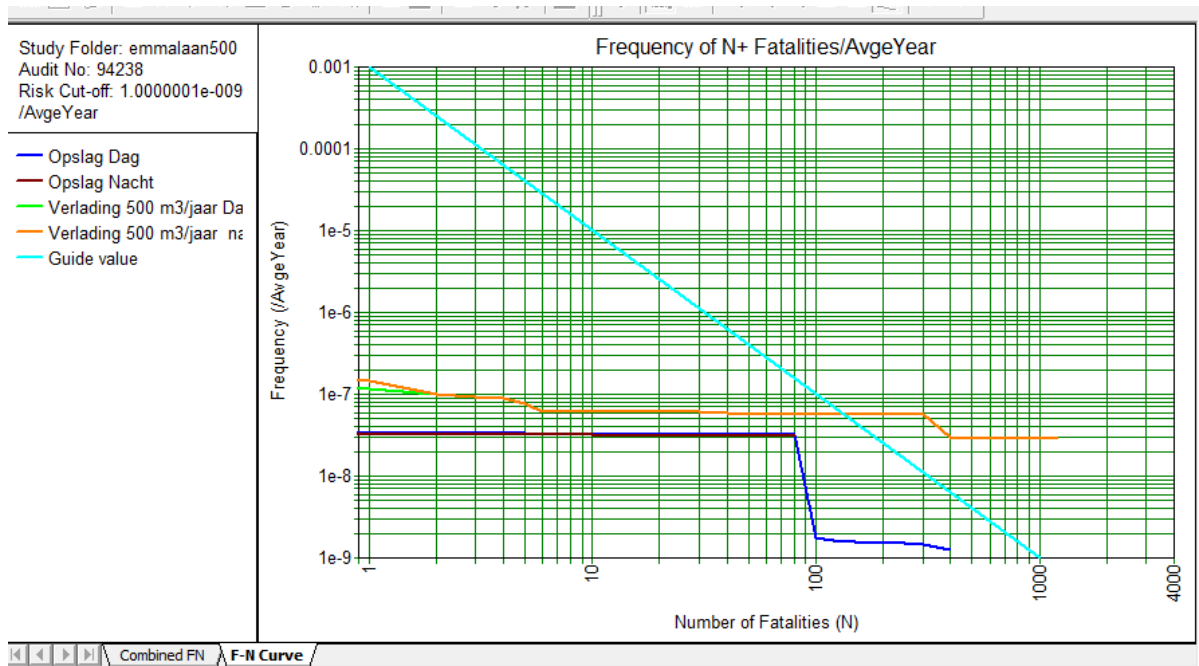
	Populatie	
	Aanwezigheid overdag	Aanwezigheid s 'nachts
6 woningen Angelsloerstraat	$6 * 2,4 * 50\% = 7,2$	$6 * 2,4 * 100\% = 14,4$
10 standplaatsen camper	$24 * 50\% = 12$	24
De Giraf	2565	
Hotel Eden	730	730
10 woningen Kerkhoflaan	$10 * 2,4 * 50\% = 12$	$10 * 2,4 * 100\% = 24$
Woning 1	$2,4 * 50\% = 1,2$	2,4
Woning 10 (dubbele woning)	$2 * 2,4 * 50\% = 2,4$	$2 * 2,4 * 10\% = 4,8$
Woning 11 (dubbele woning)	$2 * 2,4 * 50\% = 2,4$	$2 * 2,4 * 10\% = 4,8$
Woning 12 (dubbele woning)	$2 * 2,4 * 50\% = 2,4$	$2 * 2,4 * 10\% = 4,8$
Woning 13	$2,4 * 50\% = 1,2$	$2,4 * 10\% = 2,4$
Woning 14 (dubbele woning)	$2 * 2,4 * 50\% = 2,4$	$2 * 2,4 * 10\% = 4,8$
Woning 17	$2,4 * 50\% = 1,2$	$2,4 * 10\% = 2,4$
Woning 18 (dubbele woning)	$2 * 2,4 * 50\% = 2,4$	$2 * 2,4 * 10\% = 4,8$
Woning 19 (dubbele woning)	$2 * 2,4 * 50\% = 2,4$	$2 * 2,4 * 10\% = 4,8$
Woning 20 (dubbele woning)	$2 * 2,4 * 50\% = 2,4$	$2 * 2,4 * 10\% = 4,8$
Woning 15/16 (dubbele woning)	$2 * 2,4 * 50\% = 2,4$	$2 * 2,4 * 10\% = 4,8$
Woning 2	$2,4 * 50\% = 1,2$	$2,4 * 10\% = 2,4$
Woning 21	$2,4 * 50\% = 1,2$	$2,4 * 10\% = 2,4$
Woning 24	$2,4 * 50\% = 1,2$	$2,4 * 10\% = 2,4$
Woning 23	$2,4 * 50\% = 1,2$	$2,4 * 10\% = 2,4$
Woning 3	$2,4 * 50\% = 1,2$	$2,4 * 10\% = 2,4$
Woning 4	$2,4 * 50\% = 1,2$	$2,4 * 10\% = 2,4$
Woning 5	$2,4 * 50\% = 1,2$	$2,4 * 10\% = 2,4$
Woning 6	$2,4 * 50\% = 1,2$	$2,4 * 10\% = 2,4$
Woning 7	$2,4 * 50\% = 1,2$	$2,4 * 10\% = 2,4$
Woning 8	$2,4 * 50\% = 1,2$	$2,4 * 10\% = 2,4$
Woning 9	$2,4 * 50\% = 1,2$	$2,4 * 10\% = 2,4$
Woning 22 (dubbele woning)	$2 * 2,4 * 50\% = 2,4$	$2 * 2,4 * 10\% = 4,8$

3 Resultaten risicoberekening

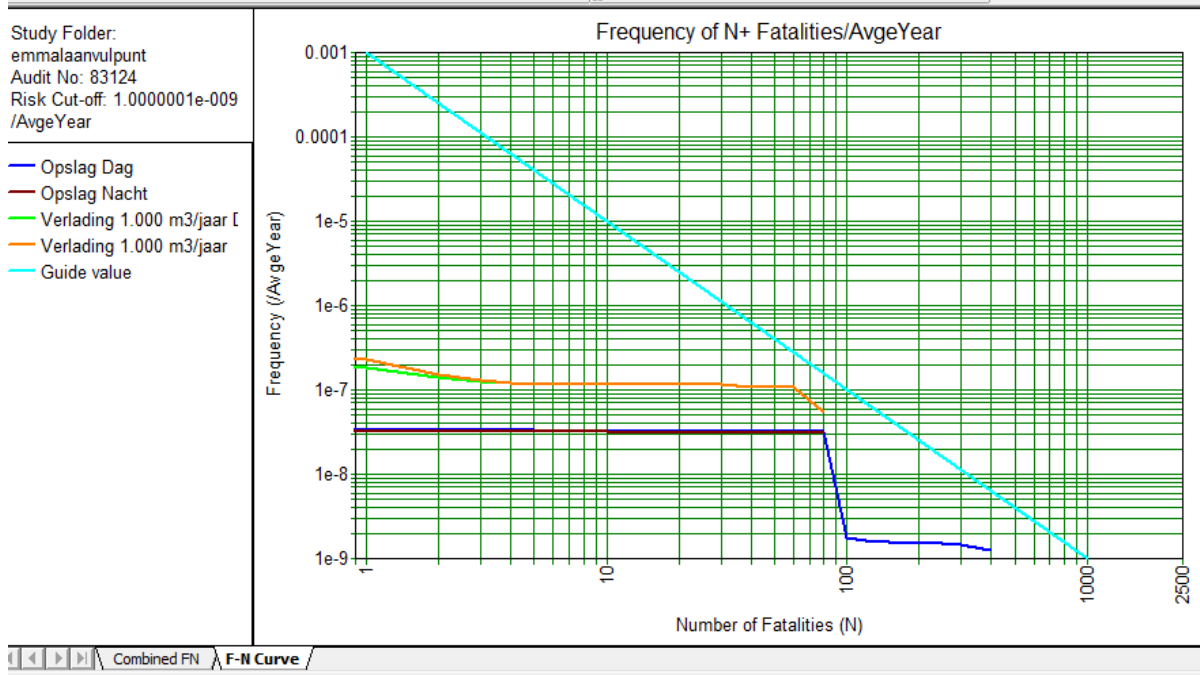
3.1 Groepsrisico 1.000 m³ huidige plaats vulpunt



3.2 Groepsrisico 500 m³ huidige plaats vulpunt



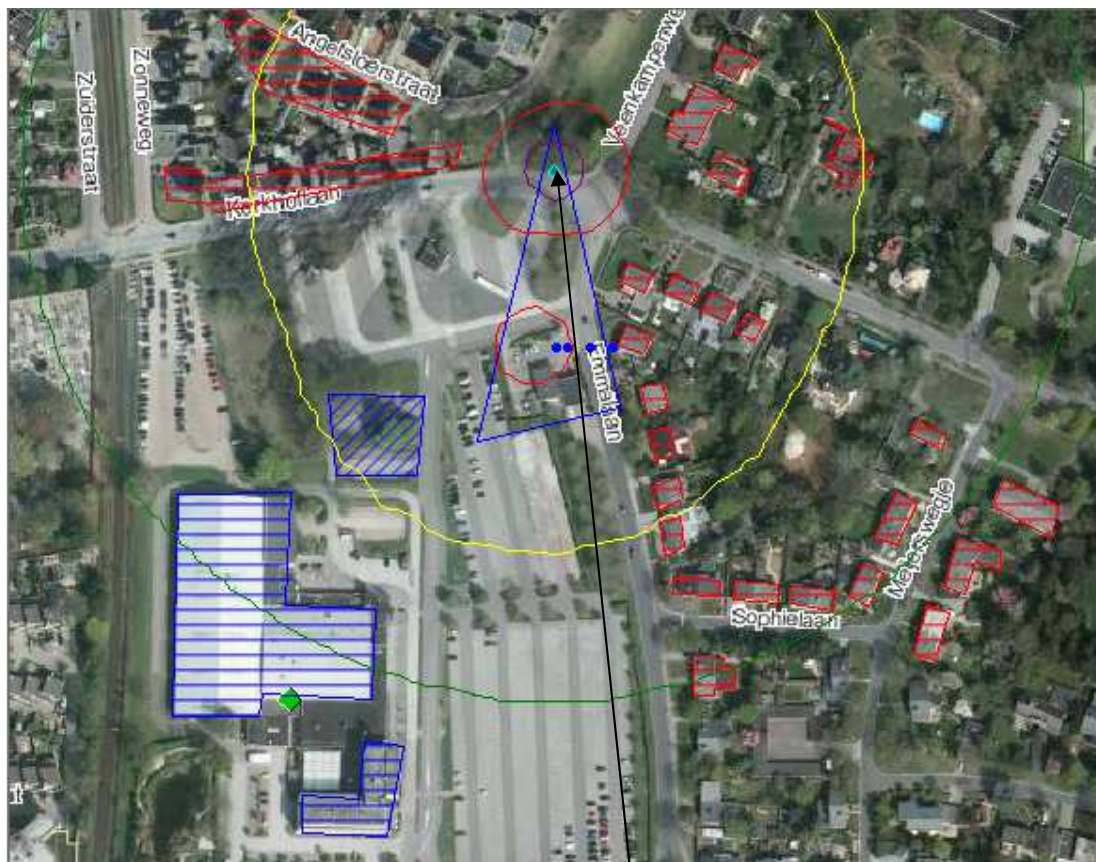
3.3 Groepsrisico 1.000 m³verplaatsen vulpunt



4 Conclusie

Voor het groepsrisico maakt de doorzet niet uit. Bij een doorzet van 500 m³/jaar is het groepsrisico gelijk aan die van 1.000 m³/jaar.

Het verplaatsen van het vulpunt heeft wel een grote invloed op het groepsrisico. Deze komt dan onder de oriënterende waarde te liggen. Het vulpunt is dan verplaatst zoals is aangegeven in onderstaande foto.



Nieuwe locatie vulpunt.

Bijlage 2: LPG groepsrisico berekening (QRA Wolfsbergenlaan)

Kwantitatieve Risico Analyse

QRA LPG tankstation

Drievorm Autogas BV
Wolfsbergenweg 6a
Emmen



Definitief
mei 2011

Kwantitatieve Risico Analyse

QRA LPG tankstation

Dossier : V2127.60.001
registratienummer : BR/TR/RV-1113
versie : 1.2

Drievorm Autogas BV
Wolfsbergenweg 6a
Emmen
Definitief
mei 2011

Versie overzicht:

Versie	Datum	Omschrijving
1.2	24-05-2011	Enkele tekstuele aanpassingen naar aanleiding van de brief aanvullende gegevens f1 tankstation wolfsbergenweg 6a Emmen, kenmerk 11.154170/zaak 7323
1.1	21-januari-2011	Enkele tekstuele aanpassingen
1.0	7 januari 2011	Definitieve rapportage

Reijngoud Veiligheid BV
Mierloseweg 30A
5666 KA Geldrop
Telefoon : 040 – 2895 643
Telefax : 040 – 2895 649

INHOUD

SAMENVATTING EN CONCLUSIE	3
1. INLEIDING.....	5
2. BELEID MET BETREKKING TOT EXTERNE VEILIGHEID	6
2.1 Externe veiligheid	6
2.2 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	6
2.3 Plaatsgebonden risico	7
2.4 Groepsrisico	7
3. UITGANGSPUNTEN EN RISICOBEREKENINGEN	9
3.1 Inleiding	9
3.2 Bestaande situatie	11
3.2.1 Situatiegegevens	11
3.2.2 Uitgangspunten berekeningen	12
3.2.3 Plaatsgebonden risico – bestaande situatie	13
3.2.4 Groepsrisico – bestaande situatie	14
3.2.4.1 Groepsrisico berekening populatiedichtheid 1	14
3.2.4.2 Groepsrisico berekening populatiedichtheid 2	16
3.3 Nieuwe situatie	17
3.3.1 Situatiegegevens	17
3.3.2 Uitgangspunten berekeningen	18
3.3.3 Plaatsgebonden risico – nieuwe situatie	18
3.3.4 Groepsrisico – nieuwe situatie	20
3.3.4.1 Groepsrisico berekening populatiedichtheid 1	20
3.3.4.2 Groepsrisico berekening populatiedichtheid 2	20
4. POPULATIEGEGEVENS EN INVLOEDSGEBIED	22
5. CONCLUSIE.....	23
5.1 Plaatsgebonden risico; vergelijking bestaande situatie met nieuwe situatie	24
5.2 Vergelijking groepsrisico bestaande situatie met nieuwe situatie	27
5.2.1 Groepsrisico op basis van populatiedichtheid 1	27
5.2.2 Groepsrisico op basis van populatiedichtheid 2	28
5.2.3 Samenvatting groepsrisico	28
6. LITERATUUR	30
7. AFKORTINGEN	31
8. COLOFON.....	32
 BIJLAGEN	
Bijlage 1	Layout bestaande en nieuwe situatie
Bijlage 2	populatiegegevens
Bijlage 3	Scenario's bestaande situatie – 500 m ³ /jaar
Bijlage 4	Scenario's nieuwe situatie – 1000 m ³ /jaar

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Voor het Drievorm Autogas LPG tankstation, met een doorzet van maximaal 1000 m³ per jaar, gelegen aan de Wolfsbergenweg 6a in Emmen, gemeente Emmen is in opdracht van Stroop raadgevende ingenieurs bv een Kwantitatieve Risico analyse (QRA) uitgevoerd.

Middels deze QRA berekening wordt aangetoond dat de verandering van de ondergrondse opslagtank, vulpunt en verhoging doorzet van 500 m³ per jaar naar 1000 m³/jaar tot een acceptabele situatie leidt in het kader van de externe veiligheid. Zowel het plaatsgebonden risico als ook het groepsrisico voldoen voor deze beide situaties, aan de gestelde eisen.

Tevens is een vergelijk gemaakt tussen de bestaande en de nieuwe situatie (verplaatsing ondergrondse opslagtank en vulpunt)

Het doel van de studie is om inzicht te krijgen in de externe risico's voor de omwonenden in het kader van de verplaatsing van de opslagtank en verplaatsing van het vulpunt. Om de externe risico's in kaart te brengen, zijn voor de verschillende activiteiten waarbij sprake is van omgaan met gevaarlijke stoffen ongevalsscenario's opgesteld en zijn effect- en schadeberekeningen uitgevoerd. Op basis hiervan is het plaatsgebonden risico en het groepsrisico berekend.

Voor zowel de bestaande als de nieuwe situatie zijn een tweetal berekening op basis van verschillende populatiedichtheden uitgevoerd:

1. De eerste berekening is op basis van de maximale aantallen persoonsgegevens van de gemeente Emmen.
2. De tweede berekening is uitgevoerd op basis van kentallen op basis van verantwoording groepsrisico – VROM, aangevuld met de maximale aantallen personen aanwezig voor ~13,5 % van de tijd in de dagsituatie.

Een onderbouwing van de populatiegegevens is opgenomen in de bijlage.

Het resultaat van de studie kan als volgt worden samengevat:

Met de voorgenomen verplaatsing van de opslagtank en het vulpunt en de verhoging van de doorzet van 500 m³/jaar naar maximaal 1000 m³/jaar worden de volgende conclusies getrokken:

- *Door verplaatsing van de LPG opslagtank, verplaatsing van het vulpunt loopt de PR 10⁻⁶ contour niet (meer) over kwetsbare objecten en hiermee voldoet de nieuwe situatie aan de in de Bevi / Revi gehanteerde normstelling.*
- *Bij verhoging van de doorzet loopt de PR 10⁻⁶ contour nog steeds niet over kwetsbare objecten*
- *Het oppervlak van de PR 10⁻⁶ contour over beperkt kwetsbare objecten neemt niet toe,*
- *Het oppervlak van de PR 10⁻⁸ contour neemt niet toe, maar verschuift;*
- *Het maximaal aantal slachtoffers, voor zowel populatiedichtheid 1 als populatiedichtheid 2 is voor de nieuwe situatie aanzienlijk lager*
 - *Bestaande situatie: maximaal 1000 slachtoffers voor zowel populatiedichtheid 1 als populatiedichtheid 2*

- *Nieuwe situatie maximaal 600 slachtoffers voor populatiedichtheid 1 en maximaal 300 slachtoffers voor populatiedichtheid 2.*
- *Er kan gesteld worden dat het groepsrisico voor de nieuwe situatie lager is dan voor de bestaande situatie.*
- *Het groepsrisico voor de nieuwe situatie (populatiedichtheid 2) ligt onder de oriëntatie waarde.*

1. INLEIDING

Door Reijngoud Veiligheid B.V. te Geldrop is in opdracht van Stroop Raadgevende Ingenieurs bv te Leek een kwantitatieve risico-analyse (QRA) uitgevoerd voor een Drievorm Autogas LPG tankstation, gelegen aan de Wolfsbergenweg 6a te Emmen (gemeente Emmen). Het LPG-tankstation betreft een bestaande inrichting waarbij een wijziging wordt doorgevoerd van het LPG-vulpunt, de LPG tank en een verhoging van de doorzet van 500 m³/jaar naar 1000 m³/jaar. De afleverzuil zal op dezelfde positie blijven gehandhaafd.

Inrichting:

Drievorm Autogas B.V.
Wolfsbergenweg 6a
Emmen
Contactpersoon: J van de Scheur

Vergunninghouder:

Demarol B.V.
Amperestraat 5
3846 AN Harderwijk

Deze QRA is opgesteld om de veiligheidscontouren (veiligheidsafstanden) te bepalen. Door het uitvoeren van de QRA wordt inzichtelijk gemaakt welke veiligheidscontouren ontstaan, en of de nieuwe situatie voldoet aan de eisen welke in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) gesteld zijn. Op basis van dit onderzoek kan bepaald worden of de situatie vanuit veiligheidsoogpunt leidt tot een vergunbare situatie.

De risicoanalyse is uitgevoerd conform geaccepteerde methodieken, de handleiding risicoberekeningen BEVI [1], PGS3 [2]. De berekeningen zijn uitgevoerd met het door de landelijke overheid voorgeschreven programma "Safeti-NL", versie 6.54.

2. BELEID MET BETREKKING TOT EXTERNE VEILIGHEID

Op 27 oktober 2004 is het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) van kracht worden. Gelijktijdig met het Besluit is een Ministeriële Regeling gepubliceerd met daarin opgenomen onder andere tabellen met veiligheidsafstanden, rekenvoorschriften etc. In de onderstaande paragrafen wordt een korte samenvatting gegeven van het BEVI met betrekking tot nieuwe ontwikkelingen.

2.1 Externe veiligheid

Externe veiligheid beschrijft de kans dat een persoon die omwonend is bij een bedrijf waar gewerkt met gevaarlijke stoffen slachtoffer wordt van deze werkzaamheden. Het overlijdensrisico dat aanwezig is door toedoen van de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen op het bedrijf kan worden veroorzaakt door:

- Brand of explosie van gevaarlijke stoffen;
- Giftige gas- of dampwolken door vrijkomen van giftige vloeistoffen of gassen;
- Gassen en branden van chemische stoffen met giftige rookgas vorming tot gevolg.

In het volgende hoofdstuk zal ingegaan worden op de gevaarlijke stoffen die aanwezig zijn binnen de inrichting. In dit hoofdstuk worden begripsomschrijvingen gegeven die betrekking hebben op de QRA. Achtereenvolgens zijn dit de kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

2.2 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Bij de normstelling in BEVI wordt onderscheid gemaakt tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Kwetsbare objecten zijn objecten die of vanwege hun functie of vanwege de aanwezigheid van veel personen beschermd moeten worden. Beperkt kwetsbare objecten zijn objecten die vanwege de aard ervan iets minder bescherming nodig hebben dan kwetsbare objecten. Voor beide categorieën inrichtingen geldt dat het bevoegd gezag gemotiveerd objecten aan de lijst mag toevoegen. Objecten die niet onder een van beide categorieën kunnen worden ingedeeld, worden vanuit het oogpunt van externe veiligheid niet als kwetsbaar beschouwd. De normen uit BEVI zijn op dergelijke objecten niet van toepassing. Te denken valt bijvoorbeeld aan een provinciale weg.

Tabel 1 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen	Verspreid liggende woningen (2/ha)
Ziekenhuizen, bejaarden- en verpleeghuizen e.d.	Dienst- en bedrijfswoningen
Scholen en dagopvang minderjarigen	Kantoorgebouwen (< 1500 m ²)
Kantoorgebouwen en hotels (> 1500 m ²)	Hotels en restaurants (< 1500 m ²)
Winkelcentra (> 1000 m ² > 5 winkels)	Winkels
Winkel met supermarkt (> 2000 m ²)	Sport-, kampeer- en recreatieterreinen (<50 personen)
Kampeerv- en verblijfsrecreatieterrein (> 50 pers.)	Bedrijfsgebouwen
Andere gebouwen met veel personen	Equivalenten objecten
	Objecten met hoge infrastructurele waarde

Let op: hoewel bedrijfsgebouwen als beperkt kwetsbare objecten worden aangemerkt, worden bedrijfsgebouwen van inrichtingen die onder het BEVI vallen niet als beperkt kwetsbaar object aangemerkt bij de toepassing van de normen voor het plaatsgebonden risico.

Het risicobeleid is gestoeld op twee risicomaten:

- Plaatsgebonden risico (PR): dit is het risico op een specifieke locatie. Door middel van iso-risicocontouren, waarbij punten met gelijk risico worden verbonden tot een contour, worden deze risico's op een kaart inzichtelijk gemaakt.
- Groepsrisico (GR): aan de hand van de personendichtheid in het invloedsgebied van een inrichting kan de kans op een incident met meerdere doden inzichtelijk worden gemaakt. Hiervoor wordt de zogeheten fN-curve berekend waarin de kans op het aantal dodelijke slachtoffers wordt uitgezet tegen het aantal doden.

2.3 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico beschrijft de kans op overlijden van een persoon in de vorm van iso-risicocontouren op een plattegrond. Het geeft, met andere woorden, aan wat de exacte kans is dat een persoon overlijdt wanneer hij zich, onbeschermd, in het op de plattegrond aangegeven gebied bevindt. Bij het berekenen van het risico wordt er vanuit gegaan dat een persoon zich 24 uur per dag op deze plek bevindt.

Als richtlijn stelt het Bevi hierin dat een PR-contour lager dan 10^{-6} over een kwetsbaar object is toegestaan. Voor beperkt kwetsbare objecten zijn de volgende eisen gesteld:

- PR hoger dan 10^{-5} per jaar: Toegestaan mits voldoende gemotiveerd, maar streven naar kleiner risico.
- PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar: Toegestaan mits voldoende gemotiveerd
- PR lager dan 10^{-6} per jaar: Toegestaan

2.4 Groepsrisico

Het groepsrisico ligt in het verlengde van het plaatsgebonden risico en gaat uiteindelijk uit van de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep personen tegelijkertijd slachtoffer kunnen worden door toedoen van een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het groepsrisico kent, in vergelijking tot het plaatsgebonden risico, echter geen strikte normering. Wel wordt er uitgegaan van een oriëntatiewaarde, die recht doet aan risicoaversie (hoe groter de ramp, hoe lager het acceptabele risico).

De oriëntatiewaarde geeft een eerste inzicht in het niveau van het risico. Om het groepsrisico te beoordelen moet het bevoegd gezag daarnaast aangeven hoe:

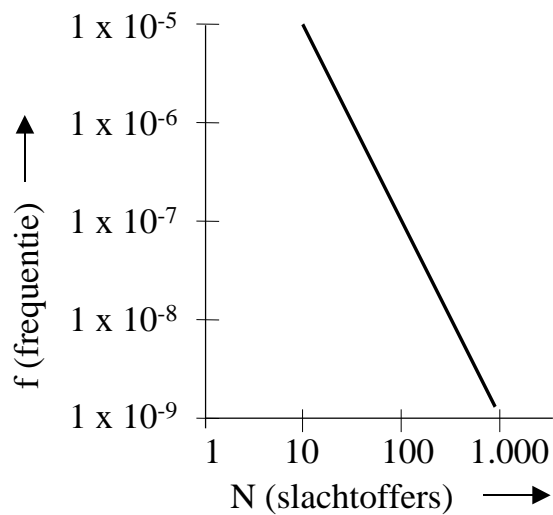
- Groot de personendichtheid in het invloedsgebied van de inrichting is (begrensd door 1% letaliteit) en hoe deze eventueel wijzigt in de toekomst;
- Mogelijke maatregelen die van invloed zijn op het groepsrisico en op welke wijze deze zijn meegenomen in het onderzoek;
- Rekening is gehouden met aspecten als rampenbestrijding, zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied en beheersbaarheid van de ramp bij een eventuele calamiteit.

Dit is de zogenaamde verantwoording van het groepsrisico conform de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico.

Als de oriëntatiewaarde wordt overschreden, kan toch een vergunning worden verleend. In alle gevallen moet door het bevoegd gezag invulling worden gegeven aan de verantwoordingsplicht.

In onderstaand figuur is de OW (oriëntatiewaarde) weergegeven.

Figuur 1 Oriëntatiewaarde voor het groepsrisico volgens BEVI



3. UITGANGSPUNTEN EN RISICOBEREKENINGEN

3.1 Inleiding

Volgens de QRA berekening LPG-tankstations [6] moeten scenario's worden meegenomen voor het opslagtank inclusief leidingwerk en de verlading inclusief de tankauto.

Voor de verlading zijn de volgende scenario's van belang:

- Intrinsiek falen van de tankauto;
- BLEVE tankauto ten gevolge van brand (warme BLEVE);
- BLEVE tankauto ten gevolge van externe beschadiging (koude BLEVE);
- Falen pomp;
- Falen losslang;

De berekening is uitgevoerd met propaan als karakteristieke stof.

Het Bevi vermeldt, dat het GR moet worden getoetst aan de oriëntatiewaarde en dat door het bevoegd gezag een verantwoording ten aanzien van de acceptatie van het berekende GR moet worden opgesteld. Naarmate de afstand tot een LPG-tankstation toeneemt, neemt het overlijdensrisico af. In het Revi is aangegeven tot op welke afstand het overlijdensrisico een bijdrage aan de grootte van het groepsrisico leveren kan.

Dit gebied wordt in het Revi als invloedsgebied aangeduid. Dit houdt tevens in dat de inventarisatie van aanwezigen rondom een tankstation voor groepsrisicoberekeningen kan worden beperkt tot dit gebied. Onderstaande tabel geeft de grootte van het invloedsgebied weer. Voor LPG-tankstations is de grens van het invloedsgebied niet verschillend de verschillende doorzetten.

Tabel 2 Grens invloedsgebied voor groepsrisicoberekeningen voor LPG-tankstations

Type inrichting	Afstand tot grens invloedsgebied
LPG-tankstation (< 1.500 m ³ /jaar)	150 meter

Hoewel het invloedsgebied voor een LPG tankstation beperkt is tot 150 m, zijn in berekeningen ook de overige gebieden / populatiegegevens meegenomen. Dit zowel voor de bestaande als ook de nieuwe situatie.

Het risico wordt bepaald door twee aspecten, namelijk:

- de gevolgen van het ongeval, en
- de frequentie dat het ongeval optreedt.

Het risico is dus een functie van deze beide aspecten. In de risico analyse worden twee kentallen gebruikt voor de kwantificering van het risico. Dit zijn:

Plaatsgebonden risico: (voorheen individueel risico genoemd). De kans per jaar (frequentie) dat een persoon letaal wordt getroffen door de gevolgen van mogelijke ongevallen. Het plaatsgebonden risico is een functie van de afstand tussen de beschouwde locatie en de activiteit, ongeacht of er in werkelijkheid personen aanwezig zijn.

Groepsrisico: De cumulatieve frequentie dat tenminste een zeker aantal mensen tegelijkertijd letaal wordt getroffen als gevolg van ongevallen. In dit geval worden de in de omgeving aanwezige personen wel in beschouwing genomen.

In dit hoofdstuk worden de PR contouren alsmede het groepsrisico van Drievorm Autogas weergegeven van zowel de bestaande en de nieuwe situatie.

Figuur 2 situatieschets

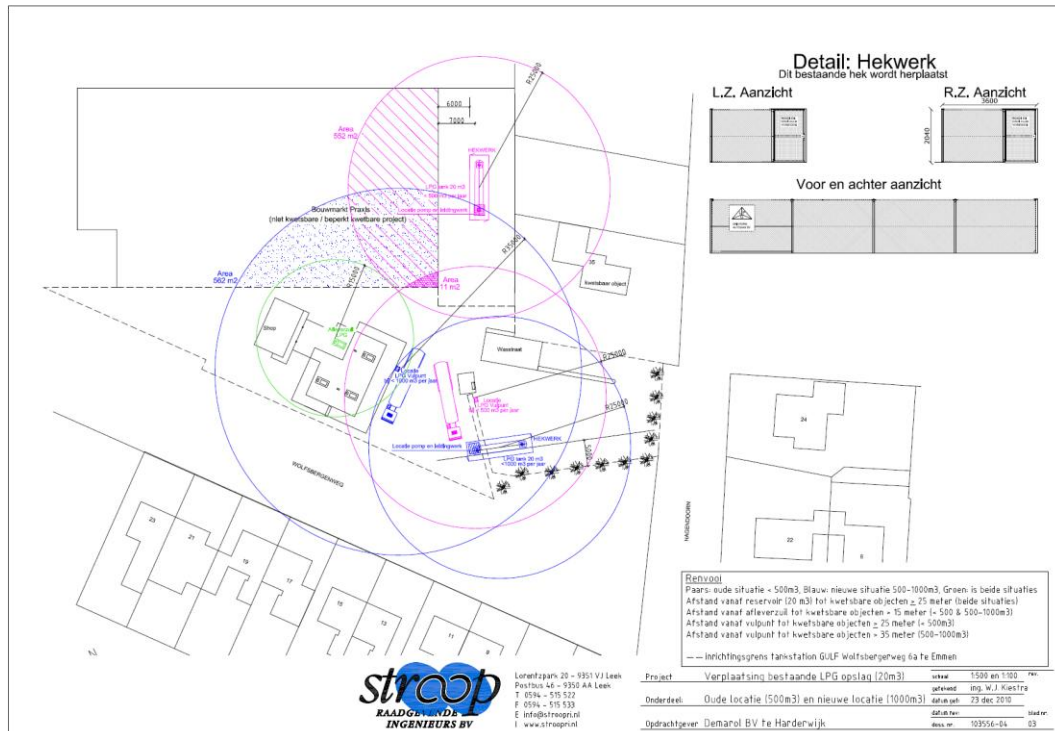


3.2 Bestaande situatie

3.2.1 Situatiegegevens

In onderstaande figuren is een weergave opgenomen van de situatieschets voor de bestaande situatie alsmede de nieuwe situatie. In onderstaande figuur is de bestaande situatie weergegeven in het paars. De nieuwe situatie is weergegeven in het blauw..

Figuur 3 Overzicht bestaande situatie (paars)



3.2.2 Uitgangspunten berekeningen

Het betreft een tweetal berekening op basis van verschillende populatiedichtheden:

1. De eerste berekening is op basis van de maximale aantallen persoonsgegevens van de gemeente Emmen.
2. De tweede berekening is uitgevoerd op basis van kentallen op basis van verantwoording groepsrisico – VROM, aangevuld met de maximale aantallen personen aanwezig voor ~13,5 % van de tijd in de dagsituatie.

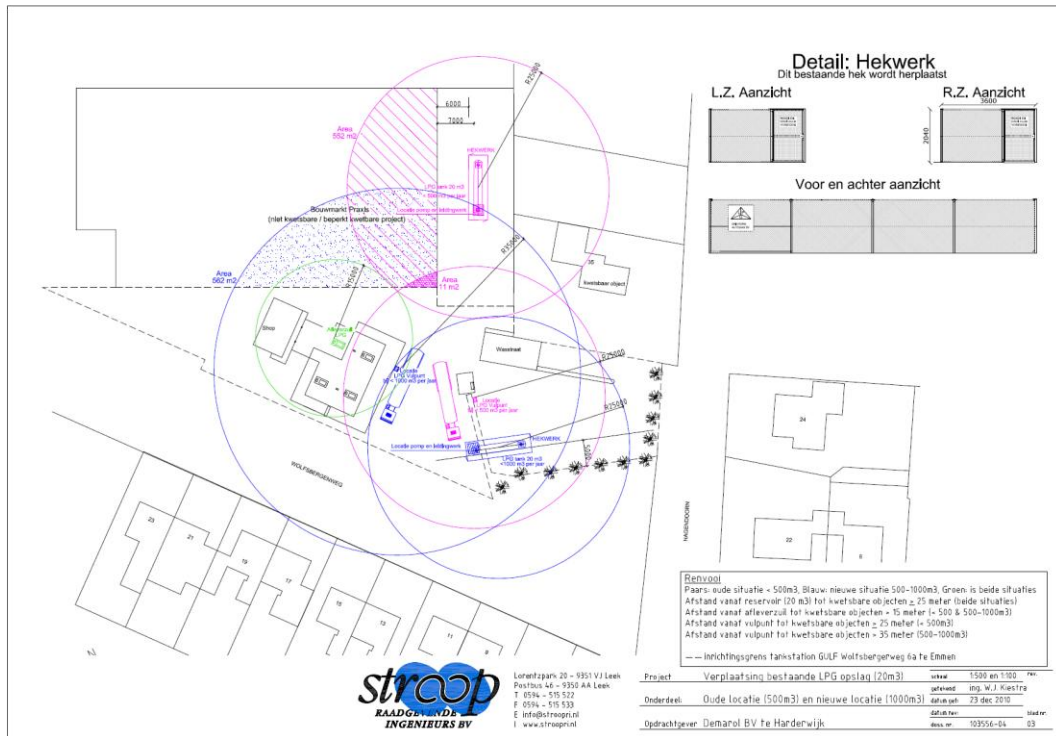
Tabel 3 Uitgangspunten berekeningen - bestaande situatie

Onderdeel	--	--
LPG tankstation	Doorzet	500 m ³ /jaar 35 verladings per jaar
	Venstertijden verlading	Verlading gedurende de dag en nacht (tussen 7.00 en 21.00 uur)
	Inhoud tankwagen	Max 60 m ³ (26,7 ton)
	Inhoud LPG opslagtank	20 m ³ (9,2 ton)
Populatiegegevens		Zie bijlage 2
PR contouren	PR contouren	- Op basis van REVI tabellen - PR 10-8 contour
GR berekeningen	Programma	Safeti-NL
	Versie	6.54
	Meteo station	Twente
	Ruwheidslengte	1,0
	Subselectie toegepast	Nee
	De modelleringstijd voor het scenario BLEVE	20 seconden
Overige uitgangspunten	LPG Convenant	tankauto's voorzien van hittewerende coating
	LPG Convenant	Gebruik verbeterde vulslang

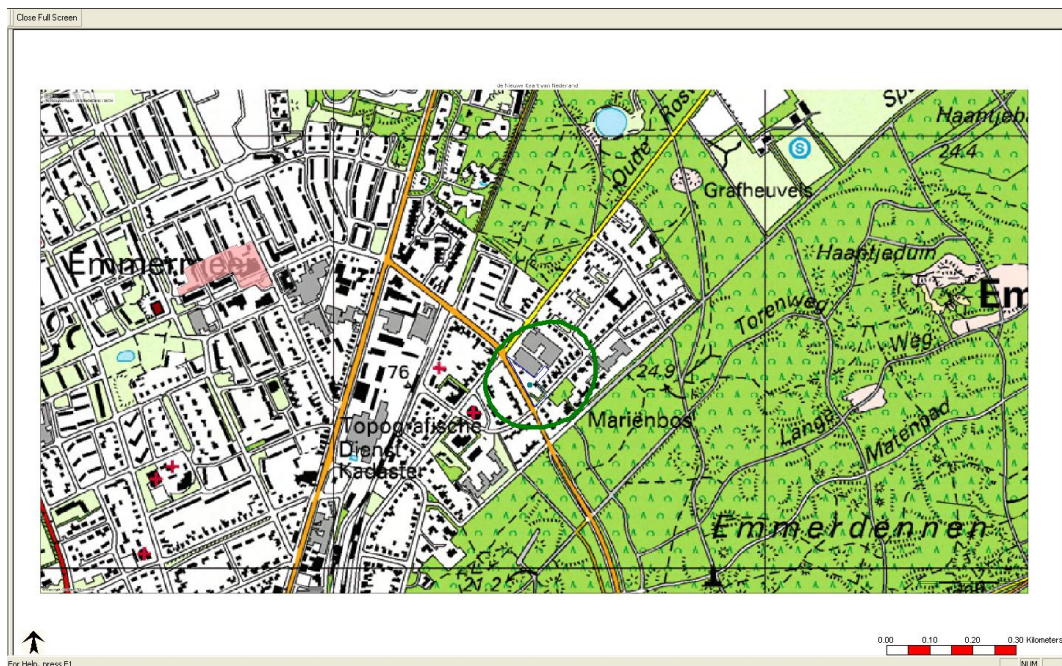
3.2.3 Plaatsgebonden risico – bestaande situatie

In onderstaande figuur zijn de PR contouren op basis van de REVI afstanden weergegeven voor de bestaande situatie. In onderstaande figuur zijn de contouren van de bestaande situatie (paars) alsmede voor de nieuwe situatie (blauw) weergegeven

Figuur 4 Overzicht PR contouren bestaande situatie (paars)



Figuur 5 PR 10-8 contour bestaande situatie (groene cirkel)



3.2.4 Groepsrisico – bestaande situatie

Voor de nieuwe situatie zijn een tweetal groepsrisicoberekeningen uitgevoerd.

Het betreft een tweetal berekening op basis van verschillende populatiedichtheden:

1. De eerste berekening is op basis van de maximale aantallen persoonsgegevens van de gemeente Emmen.
2. De tweede berekening is uitgevoerd op basis van kentallen op basis van verantwoording groepsrisico – VROM, aangevuld met de maximale aantallen personen aanwezig (o.b.v. gegevens van de gemeente Emmen) voor ~13,5 % van de tijd in de dagsituatie.

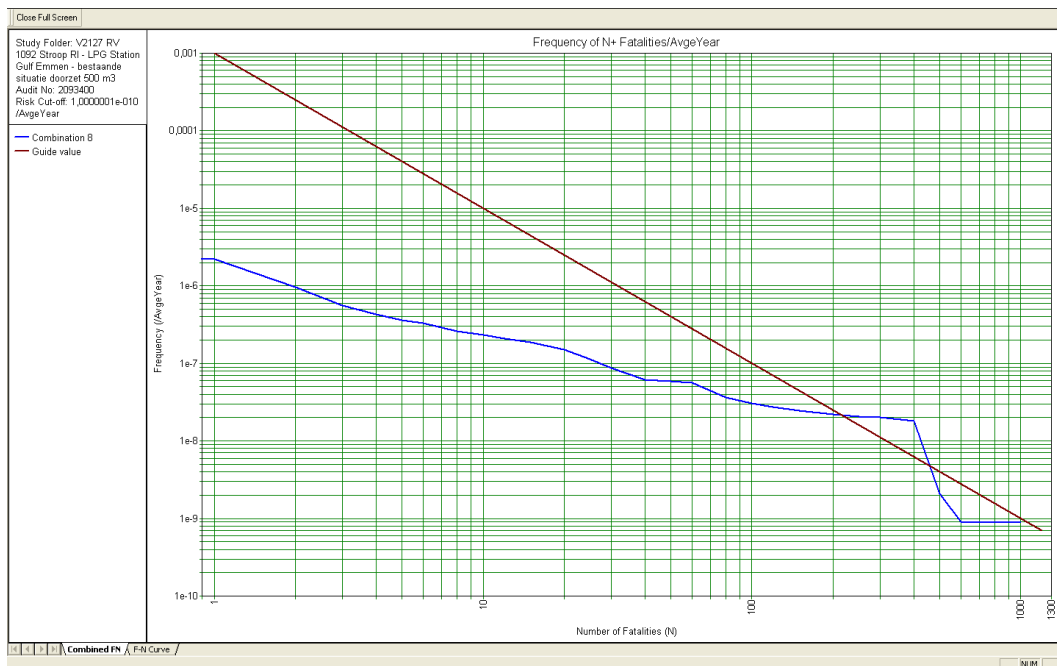
Een overzicht van de verschillende gehanteerde dichtheden is opgenomen in bijlage 2.

3.2.4.1 Groepsrisico berekening populatiedichtheid 1

In de eerste doorgerekende situatie is uitgegaan dat in de praxis en in de kerkgebouwen de maximale aantallen personen aanwezig zijn. Voor gebouwen met een onderwijsfunctie (scholen) is geen correctie op aanwezigheid /verblijfstijdencorrectie van personen toegepast.

In onderstaande figuur is het groepsrisico hiervan opgenomen.

Figuur 6 Groepsrisico – bestaande situatie - populatiedichtheid 1

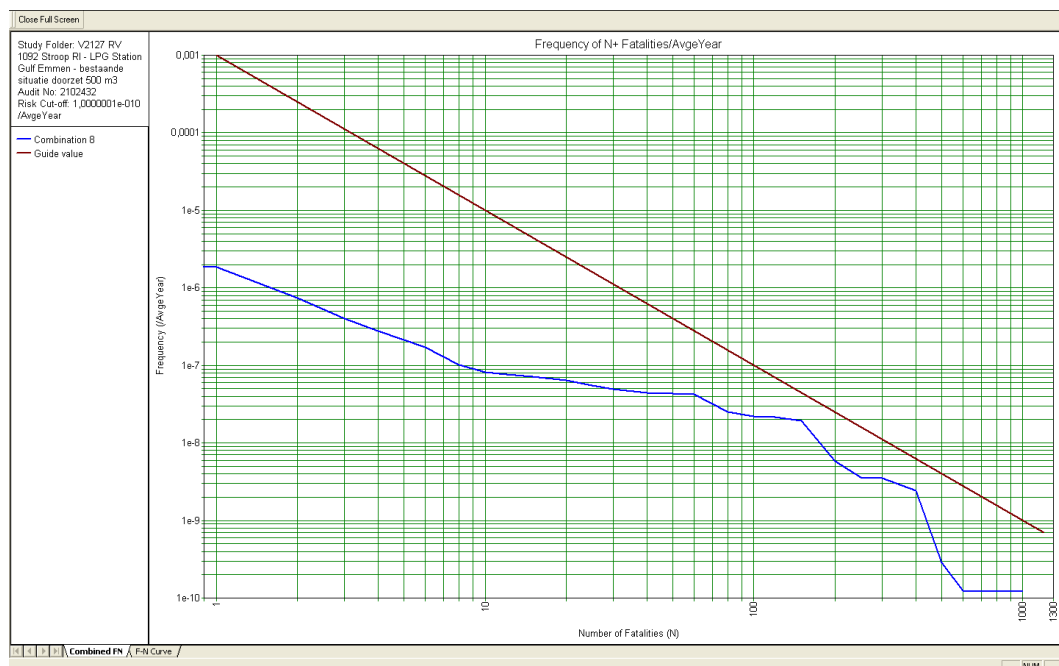


3.2.4.2 Groepsrisico berekening populatiedichtheid 2

In de tweede doorgerekende situatie is uitgegaan dat in de praktijk en in de kerkgebouwen niet altijd (de maximale aantallen) personen aanwezig zijn. Voor ~85 % van de tijd zijn de populatieaantallen gehanteerd op basis van de kentallen zoals deze in de handreiking verantwoording groepsrisico van VROM zijn aangegeven. Voor de overige 13,5 % van de dagsituatie is uitgegaan van de gegevens op basis van de gebruiksmelding / vergunning. Voor het geval van de praktijk komt dit neer op 520 uur per jaar zijn 333 personen aanwezig (~50 dagen per jaar), in de overige tijd (dagsituatie) zijn 78 personen aanwezig. Voor gebouwen met een onderwijsfunctie (scholen) is geen correctie op aanwezigheid /verblijfstijdcorrectie van personen toegepast.

In onderstaande figuur is het groepsrisico hiervan opgenomen.

Figuur 7 Groepsrisico - nieuwe bestaande - populatiedichtheid 2



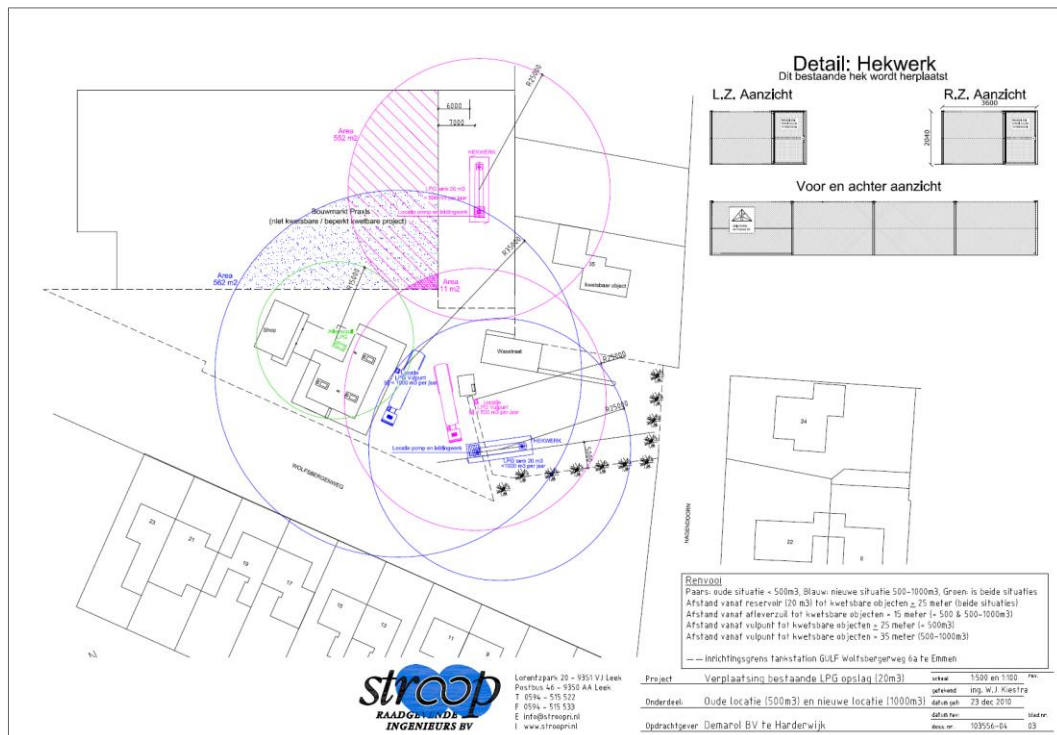
3.3 Nieuwe situatie

In deze nieuwe situatie zijn de opslagtank en het vulpunt verplaatst ten opzichte van de bestaande situatie en wordt de LPG doorzet begrensd op maximaal 1000 m³ per jaar. De overige activiteiten vinden op dezelfde locatie plaats.

3.3.1 Situatiegegevens

In onderstaande figuur is een weergave opgenomen van de nieuwe situatie. In onderstaande situatie is zowel de bestaande situatie (paars) alsmede ook de nieuwe situatie (blauw) weergegeven

Figuur 8 Overzicht nieuwe situatie (blauw)



3.3.2 Uitgangspunten berekeningen

Het betreft een tweetal berekening op basis van verschillende populatiedichtheden:

1. De eerste berekening is op basis van de maximale aantallen persoonsgegevens van de gemeente Emmen.
2. De tweede berekening is uitgevoerd op basis van kentallen op basis van verantwoording groepsrisico – VROM, aangevuld met de maximale aantallen personen aanwezig voor ~13,5 % van de tijd in de dagsituatie.

Tabel 4 Uitgangspunten berekeningen – nieuwe situatie

Onderdeel	--	--
LPG tankstation	Doorzet	1000 m ³ /jaar 70 verladingsen per jaar
	Venstertijden verlading	Verlading enkel tussen 07.00 uur en 08.00 uur Geen personen in praxis, industriegebied, scholen en kerken Bevolkingsgegevens op basis van aanwezigheid in de nacht.
	Inhoud tankwagen	Max 60 m ³ (26,7 ton)
	Inhoud LPG opslagtank	20 m ³ (9,2 ton)
Populatiegegevens		Zie bijlage 2
PR contouren	PR contouren	- Op basis van REVI tabellen - PR 10-8 contour
GR berekeningen	Programma	Safeti-NL
	Versie	6.54
	Meteo station	Twente
	Ruwheidslengte	1,0
	Subselectie toegepast	Nee
	De modelleringstijd voor het scenario BLEVE	20 seconden
	Overige uitgangspunten	LPG Convenant
	LPG Convenant	Gebruik verbeterde vulslang

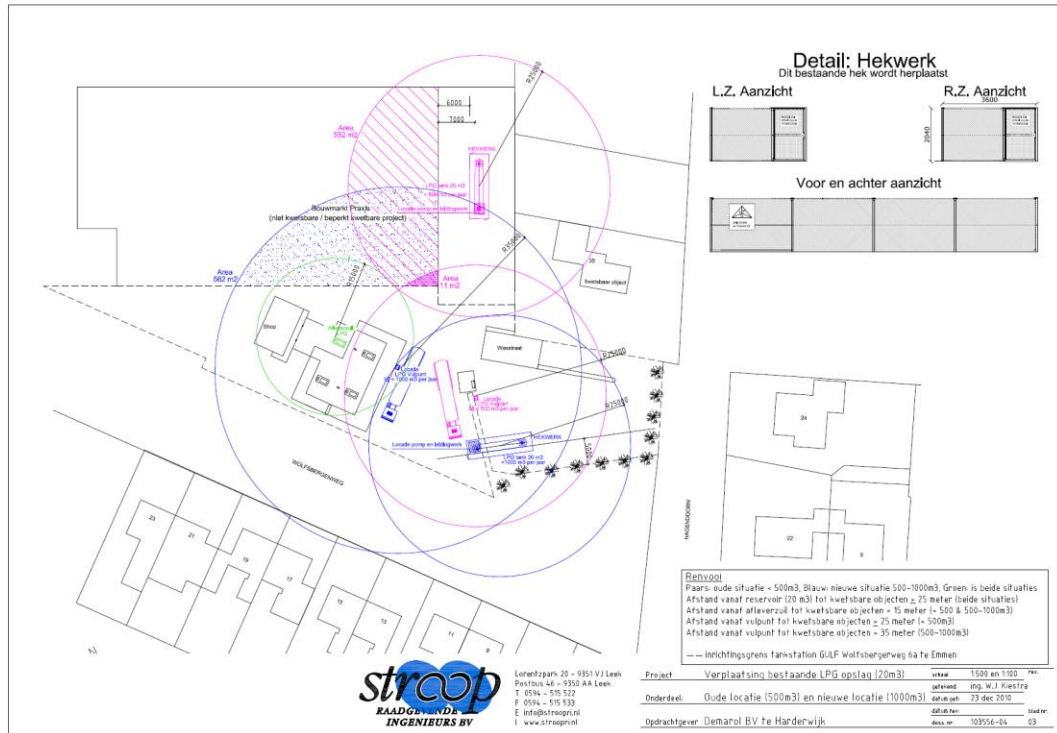
3.3.3 Plaatsgebonden risico – nieuwe situatie

In onderstaande figuur zijn de PR contouren op basis van de REVI afstanden weergegeven voor de nieuwe situatie. Het betreft hier de contouren welke in het blauw zijn weergegeven.

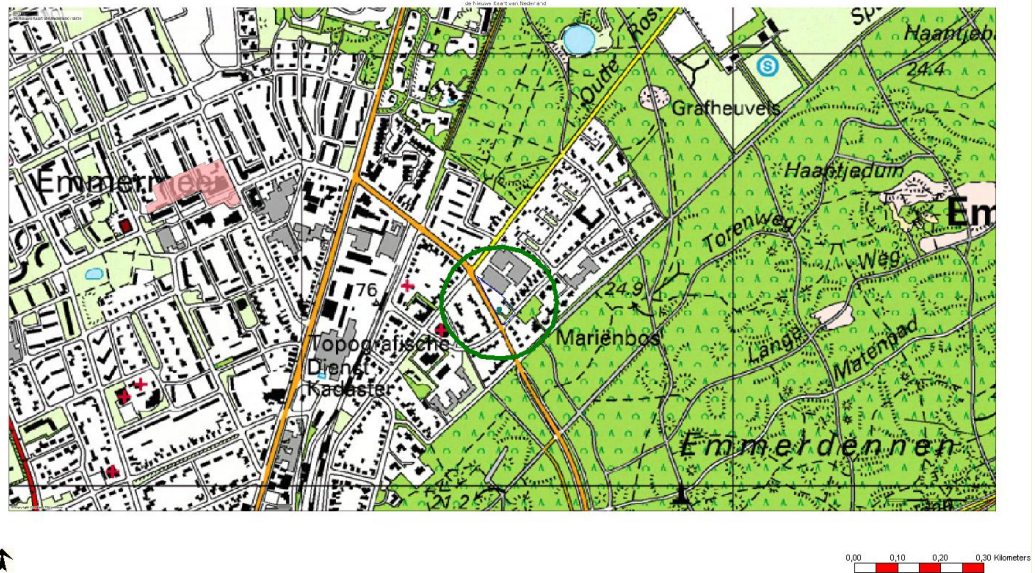
Het betreft hier de situatie waarbij de volgende zaken zijn veranderd ten opzichte van de bestaande situatie:

- Verplaatsing ondergrondse LPG opslagtank
- Verplaatsing LPG vulpunt
- LPG doorzet van 1000 m³ / jaar.

Figuur 9 Overzicht nieuwe situatie (weergegeven in blauw)



Figuur 10 PR 10-8 contour nieuwe situatie (groene cirkel)



3.3.4 Groepsrisico – nieuwe situatie

Voor de nieuwe situatie zijn een tweetal groepsrisicoberekeningen uitgevoerd.

Het betreft een tweetal berekening op basis van verschillende populatiedichtheden:

1. De eerste berekening is op basis van de maximale aantallen persoonsgegevens van de gemeente Emmen.
2. De tweede berekening is uitgevoerd op basis van kentallen op basis van verantwoording groepsrisico – VROM, aangevuld met de maximale aantallen personen aanwezig (o.b.v. gegevens van de gemeente Emmen) voor ~13,5 % van de tijd in de dagsituatie.

Een overzicht van de verschillende gehanteerde dichtheden is opgenomen in bijlage 2.

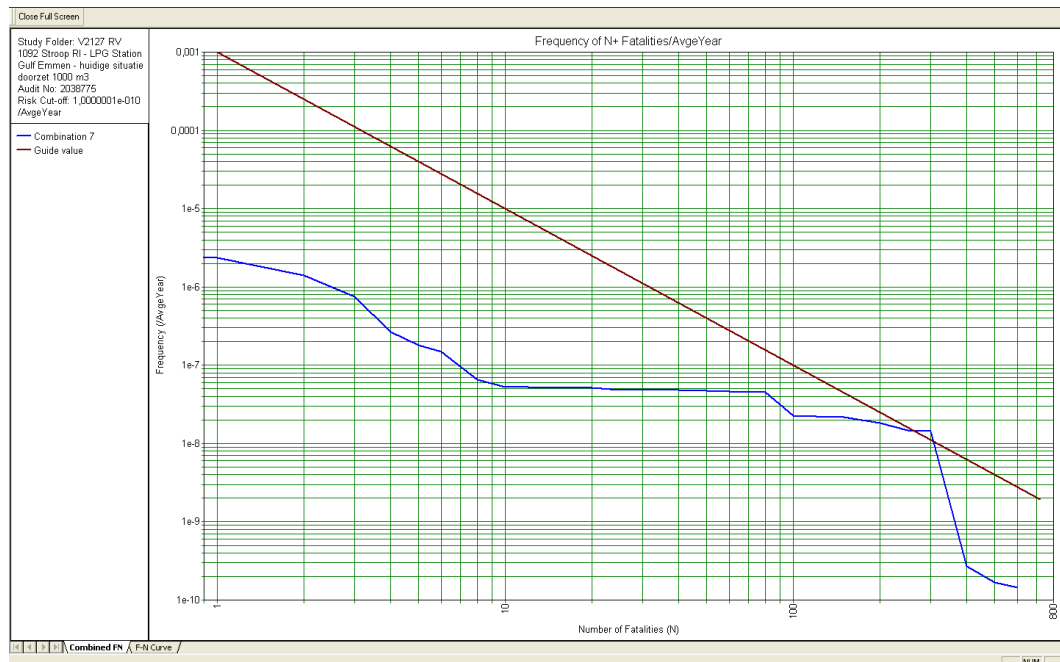
3.3.4.1 Groepsrisico berekening populatiedichtheid 1

In de eerste doorgerekende situatie is uitgegaan dat in de praxis en in de kerkgebouwen de maximale aantallen personen aanwezig zijn.

Voor gebouwen met een onderwijsfunctie (scholen) is geen correctie op aanwezigheid /verblijfstijdencorrectie van personen toegepast.

In onderstaande figuur is het groepsrisico hiervan opgenomen.

Figuur 11 Groepsrisico - nieuwe situatie - populatiedichtheid 1



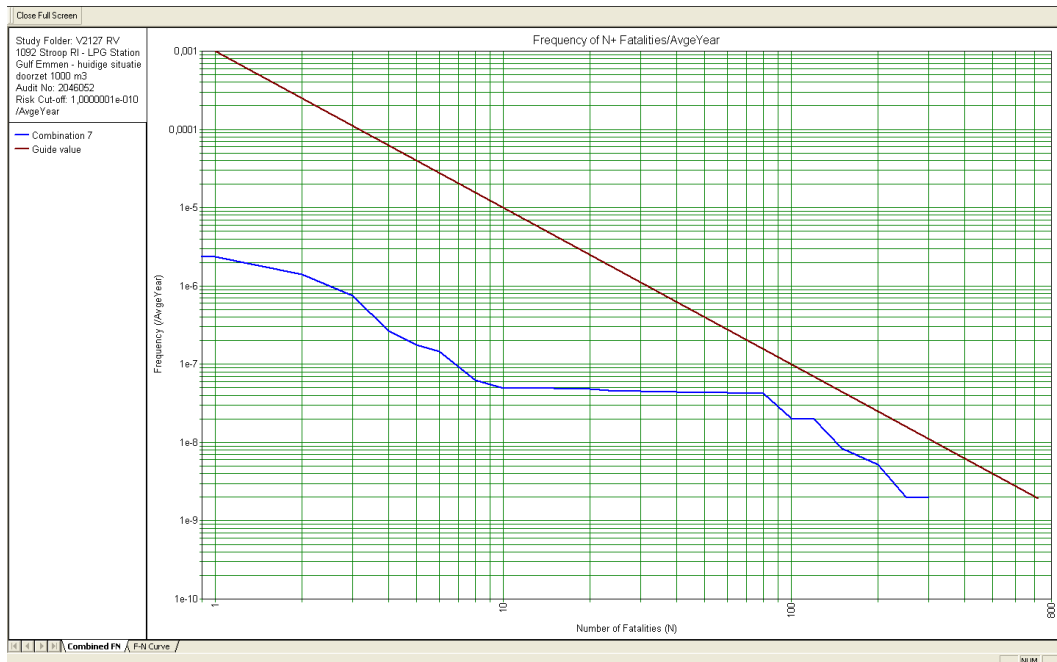
3.3.4.2 Groepsrisico berekening populatiedichtheid 2

In de tweede doorgerekende situatie is uitgegaan dat in de praxis en in de kerkgebouwen niet altijd (de maximale aantallen) personen aanwezig zijn. Voor ~85 % van de tijd zijn de populatieaantallen gehanteerd op basis van de kentallen zoals deze in de handreiking verantwoording groepsrisico van VROM zijn aangegeven. Voor de overige 13,5 % van de dagsituatie is uitgegaan van de gegevens op basis van de gebruiksmelding / vergunning.

Voor het geval van de praxis komt dit neer op 520 uur per jaar zijn 333 personen aanwezig (~50 dagen per jaar), in de overige tijd (dagsituatie) zijn 78 personen aanwezig. Voor gebouwen met een onderwijsfunctie (scholen) is geen correctie op aanwezigheid /verblijfstijdcorrectie van personen toegepast.

In onderstaande figuur is het groepsrisico hiervan opgenomen.

Figuur 12 Groepsrisico - nieuwe situatie - populatiedichtheid 2



4. POPULATIEGEGEVENS EN INVLOEDSGEBIED

Voor zowel de bestaande als de nieuwe situatie zijn een tweetal berekening op basis van verschillende populatiedichtheden uitgevoerd:

1. De eerste berekening is op basis van de maximale aantallen persoonsgegevens van de gemeente Emmen. (zie tabel 5)
2. De tweede berekening is uitgevoerd op basis van kentallen op basis van verantwoording groepsrisico – VROM, aangevuld met de maximale aantallen personen aanwezig (o.b.v. gegevens van de gemeente Emmen) voor ~13,5 % van de tijd in de dagsituatie. (zie tabel 6)

Tabel 5 Populatiegegevens op basis van gebruiksmelding / vergunning (populatiedichtheid 1)

gebouwsort	afstand tot lpg bron	max. aantal personen volgens de gebruiksmelding / vergunning	Aantal personen in nachtsituatie
Praxis	ca. 30 meter	333	0
kerkgebouw 1	ca. 140 meter	620	0
kerkgebouw 2	ca 220 meter	110	0
onderwijs	ca. 210 meter	300	0
basisschool 1	ca 190 meter	150	0
basisschool 2	ca 225 meter	270	0
1 woningen > 150 m van LPG	> 150 m	17.5 / ha	35 / ha
2 Woningen < 150 m van LPG	< 150 m	17,5 / ha	35 / ha
industriegebied	< 150 m	80 / ha	0

Tabel 6 populatiegegevens op basis van gebruiksmelding / vergunning (populatiedichtheid 2)

gebouwsort	afstand tot lpg bron	max. aantal personen volgens de gebruiksmelding / vergunning	Aantal personen in dagsituatie 86,5 % van de tijd (3830 uur /jaar)	Aantal personen in dagsituatie 13,5 % van de tijd (~ 520 uur/jaar)	Aantal personen in nachtsituatie
Praxis	ca. 30 meter	333	78	333	0
kerkgebouw 1	ca. 140 meter	620	85	620	0
kerkgebouw 2	ca 220 meter	110	21,5	110	0
onderwijs	ca. 210 meter	300	300	300	0
basisschool 1	ca 190 meter	150	150	150	0
basisschool 2	ca 225 meter	270	270	270	0
1 woningen > 150 m van LPG	> 150 m	-	17.5 / ha	17.5 / ha	35 / ha
2 Woningen < 150 m van LPG	< 150 m	-	17,5 / ha	17,5 / ha	35 / ha
Industriegebied	< 150 m	-	80 / ha	80 / ha	0 / ha

Een onderbouwing van de personendichtheden voor de verschillende uitgangspunten is opgenomen in bijlage 2.

5. CONCLUSIE

Het doel van de studie is om inzicht te krijgen in de externe risico's voor de omwonenden in het kader van de verplaatsing van de opslagtank, de verplaatsing van het vulpunt en de verhoging van de doorzet van 500 m³/jaar naar 1000 m³/jaar.

Om de externe risico's in kaart te brengen, zijn voor de verschillende activiteiten waarbij sprake is van omgaan met gevaarlijke stoffen ongevalsscenario's opgesteld en zijn effect- en schadeberekeningen uitgevoerd. Op basis hiervan is het plaatsgebonden risico vastgesteld op basis van Revi afstanden en het groepsrisico berekend.

Het resultaat van de studie kan als volgt worden samengevat:

Met de voorgenomen verplaatsing van de opslagtank en het vulpunt en de verhoging van de doorzet van 500 m³/jaar naar maximaal 1000 m³/jaar worden de volgende conclusies getrokken:

- *Door verplaatsing van de LPG opslagtank, verplaatsing van het vulpunt loopt de PR 10⁻⁶ contour niet (meer) over kwetsbare objecten en hiermee voldoet de nieuwe situatie aan de in de Bevi / Revi gehanteerde normstelling.*
- *Bij verhoging van de doorzet loopt de PR 10⁻⁶ contour nog steeds niet over kwetsbare objecten*
- *Het oppervlak van de PR 10⁻⁶ contour over beperkt kwetsbare objecten neemt niet toe,*
- *Het oppervlak van de PR 10⁻⁸ contour neemt niet toe, maar verschuift;*
- *Het maximaal aantal slachtoffers, voor zowel populatiedichtheid 1 als populatiedichtheid 2 is voor de nieuwe situatie aanzienlijk lager*
 - *Bestaande situatie: maximaal 1000 slachtoffers voor zowel populatiedichtheid 1 als populatiedichtheid 2*
 - *Nieuwe situatie maximaal 600 slachtoffers voor populatiedichtheid 1 en maximaal 300 slachtoffers voor populatiedichtheid 2.*
- *Er kan gesteld worden dat het groepsrisico voor de nieuwe situatie lager is dan voor de bestaande situatie.*
- *Het groepsrisico voor de nieuwe situatie (populatiedichtheid 2) ligt onder de oriëntatie waarde.*

In onderstaande paragrafen wordt e.e.a. nog verder onderbouwd.

5.1 Plaatsgebonden risico; vergelijking bestaande situatie met nieuwe situatie

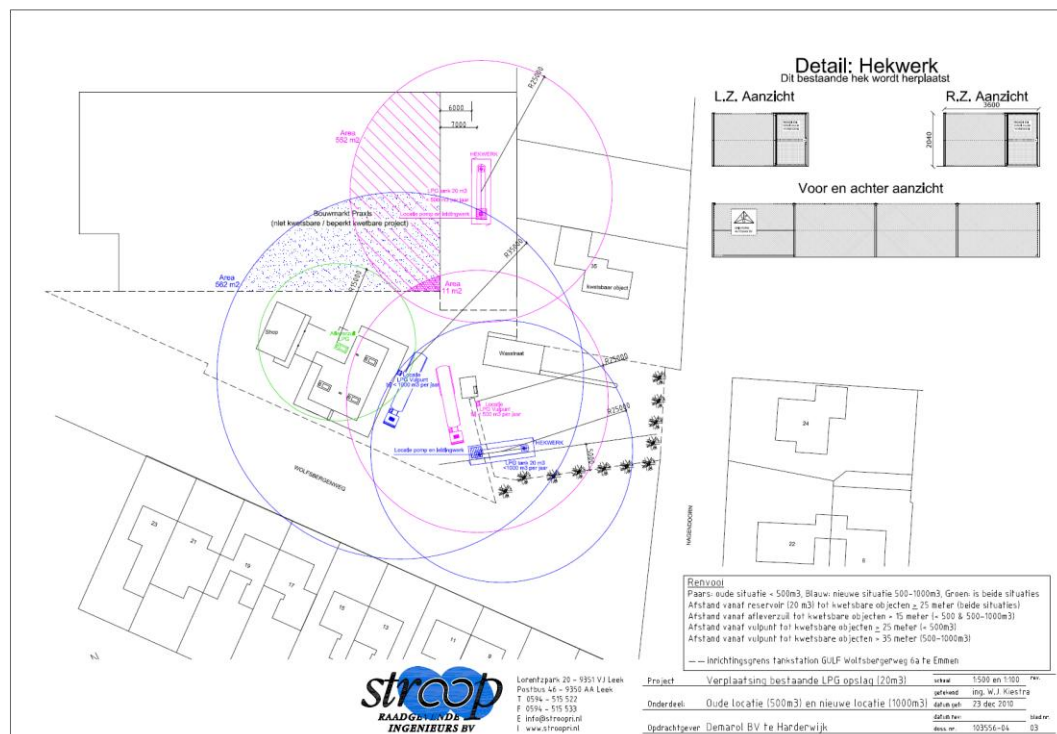
In onderstaande figuur zijn de Revi-afstanden voor de bestaande situatie (paars) en de nieuwe situatie (blauw) weergegeven.

De bestaande situatie geeft de situatie weer voor een doorzet van 500 m³ per jaar.

De nieuwe situatie geeft de situatie weer voor:

- een doorzet van 1000 m³ per jaar;
- verplaatsing van het vulpunt
- verplaatsing van de LPG ondergrondse opslagtank

Figuur 13 Overzicht bestaande situatie (paars) en nieuwe situatie (weergegeven in blauw)



Als we het oppervlak van de contouren voor de bestaande situatie vergelijken met de nieuwe situatie blijkt dat voor de nieuwe situatie het oppervlak wat over de praxis ligt niet toeneemt.

Het totale oppervlak van de PR 10⁻⁶ contouren in de bestaande situatie bedraagt:

- 552 m² t.g.v. de opslagtank +
- 11 m² t.g.v. de verlading.

Het totaal oppervlak over de praxis voor de bestaande situatie bedraagt derhalve 563 m².

Het totale oppervlak van de PR 10⁻⁶ contouren in de nieuwe situatie bedraagt:

- 562 m² t.g.v. de verlading.

Als we het oppervlak van de contouren voor de bestaande situatie vergelijken met de nieuwe situatie blijkt dat voor de nieuwe situatie het oppervlak wat over de praxis ligt niet toeneemt, maar zelfs licht afneemt van 563 m² in de bestaande situatie naar 562 m² in de nieuwe situatie.

Tabel 7 Afstandseisen PR 10-6 per jaar.

Vulpunt	reservoir	afleverpunt	PR 10 ⁻⁶ per jaar
25 (was 32 m)	25 (was 15 m)	15	< 500 m3
35 (nu 38 m)	25 (nu 38 m)	15	<1000 m3
25	15		PR 10 ⁻⁵ per jaar

In bestaande situatie 500 m3/jaar wordt niet voldaan aan de grenswaarde 10⁻⁶ per jaar nl. 15 m. (art 7 lid 1). De PR in de nieuwe situatie neemt voor kwetsbare objecten niet nadelig toe en er wordt voldaan aan PR contour 10⁻⁶ per jaar (conform art 7 lid 1 BEVI).

Praxis aan Wolfsbergenweg 8 is beperkt kwetsbaar object.

De afstand tussen tank en de Praxis neemt toe van 7,5m naar 34 m en voldoet aan de PR 10⁻⁶ contour (conform art 7. lid 2 BEVI).

De afstand tussen vulpunt en de Praxis neemt af van 34 m naar 16,5 m. Er wordt niet voldaan aan PR 10⁻⁶ contour (namelijk 35 meter bij 1000 m3 art 7. lid 2 BEVI).

In onderstaande figuur zijn de berekende PR 10⁻⁸ contouren voor de bestaande alsmede de nieuwe situatie in één figuur gepresenteerd. De groene curve betreft de PR 10⁻⁸ contour voor de bestaande situatie. De blauwe curve representeert de PR 10⁻⁸ contour voor de nieuwe situatie. Met name door de verplaatsing van de opslagtank en het vulpunt verschuift tevens de PR 10⁻⁸ contour. Uit de Gr berekeningen volgt dat het maximaal aantal slachtoffers aanzienlijk afneemt (voor beide populatie dichtheden).

Figuur 14 PR 10⁻⁸ contouren bestaande en nieuwe situatie



Bestaande situatie – Saneringssituatie

Uit de PR contouren (Afstanden in meters tot kwetsbare objecten, waarbij wordt voldaan aan de grenswaarde 10⁻⁶ per jaar: Afstand 25 meter vanaf ondergrondse opslagtank tot kwetsbare objecten) blijkt dat de PR 10⁻⁶ contour over kwetsbare objecten loopt. Het Bevi stelt als eis dat een PR-contour hoger dan 10⁻⁶ over een kwetsbaar object niet is toegestaan. Voor de bestaande situatie geldt dat deze situatie niet is toegestaan. Het betreft hier derhalve voor de bestaande situatie een saneringssituatie.

Nieuwe situatie

De nieuwe situatie is getoetst aan tabel 2 en 2a van het Revi

Door het verplaatsen van de ondergrondse tank wordt er nu wel voldaan aan de normstelling voor het plaatsgebonden risico:

- De ondergrondse opslagtank van het LPG tankstation veroorzaakt geen 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour waarbinnen een kwetsbaar object is gelegen.
- Met de verplaatsing van de ondergrondse opslagtank is de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour over een kwetsbaar object weggenomen.
- De 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour van het vulpunt en de afleverzuil komen niet over kwetsbare objecten

Door verplaatsing van de LPG opslagtank loopt de PR 10^{-6} contour niet over kwetsbare objecten en hiermee voldoet de nieuwe situatie aan de in de Bevi / Revi gehanteerde normstelling.

5.2 Vergelijking groepsrisico bestaande situatie met nieuwe situatie

Voor zowel de bestaande als de nieuwe situatie zijn een tweetal berekening op basis van verschillende populatiedichtheden uitgevoerd:

3. De eerste berekening is op basis van de maximale aantallen persoonsgegevens van de gemeente Emmen.
4. De tweede berekening is uitgevoerd op basis van kentallen op basis van verantwoording groepsrisico – VROM, aangevuld met de maximale aantallen personen aanwezig voor ~13,5 % van de tijd in de dagsituatie.

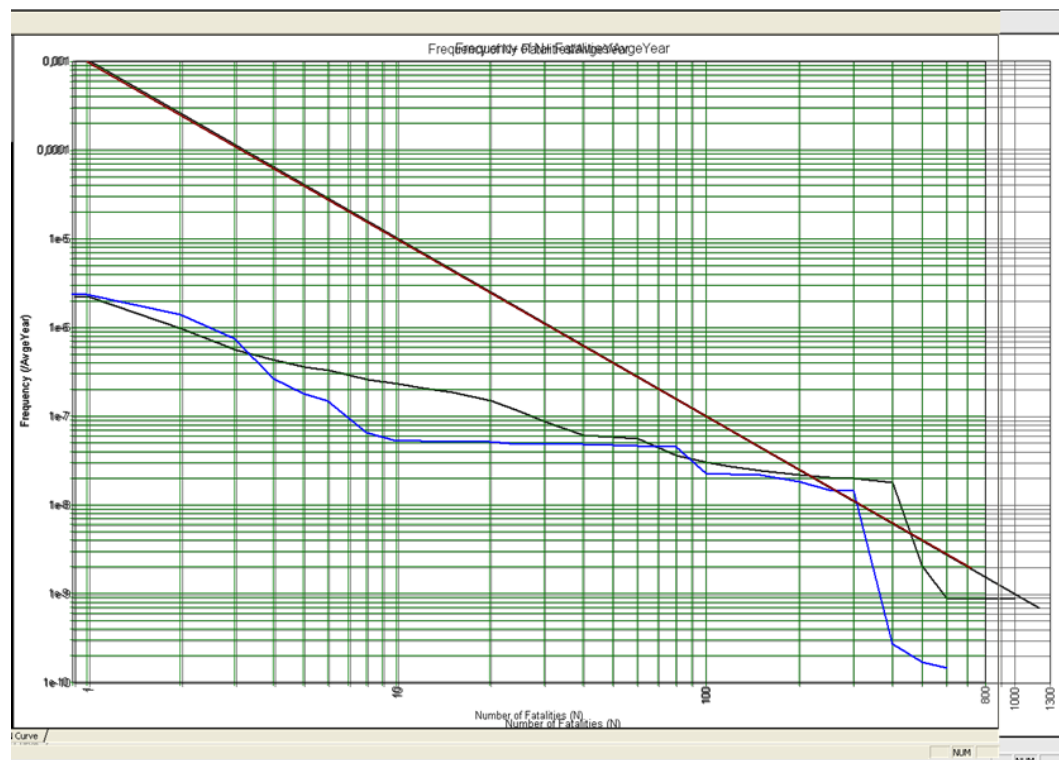
Een onderbouwing van de populatiegegevens is opgenomen in de bijlage.

5.2.1 Groepsrisico op basis van populatiedichtheid 1

In onderstaande figuur is het groepsrisico van de bestaande situatie en de nieuwe situatie over elkaar geplaatst. De rode lijn geeft de oriëntatiewaarde weer, de zwarte curve is het berekende groepsrisico voor de bestaande situatie en de blauwe lijn is het berekende groepsrisico voor de nieuwe situatie.

Beide groepsrisicoberekeningen zijn op basis van de populatiedichtheid 2.

Figuur 15 Groepsrisico bestaande (zwartecurve) en nieuwe situatie (blauwe curve)



Zowel voor de nieuwe als de bestaande situatie voor deze populatiedichtheid 1 is er sprake van een overschrijding van het groepsrisico.

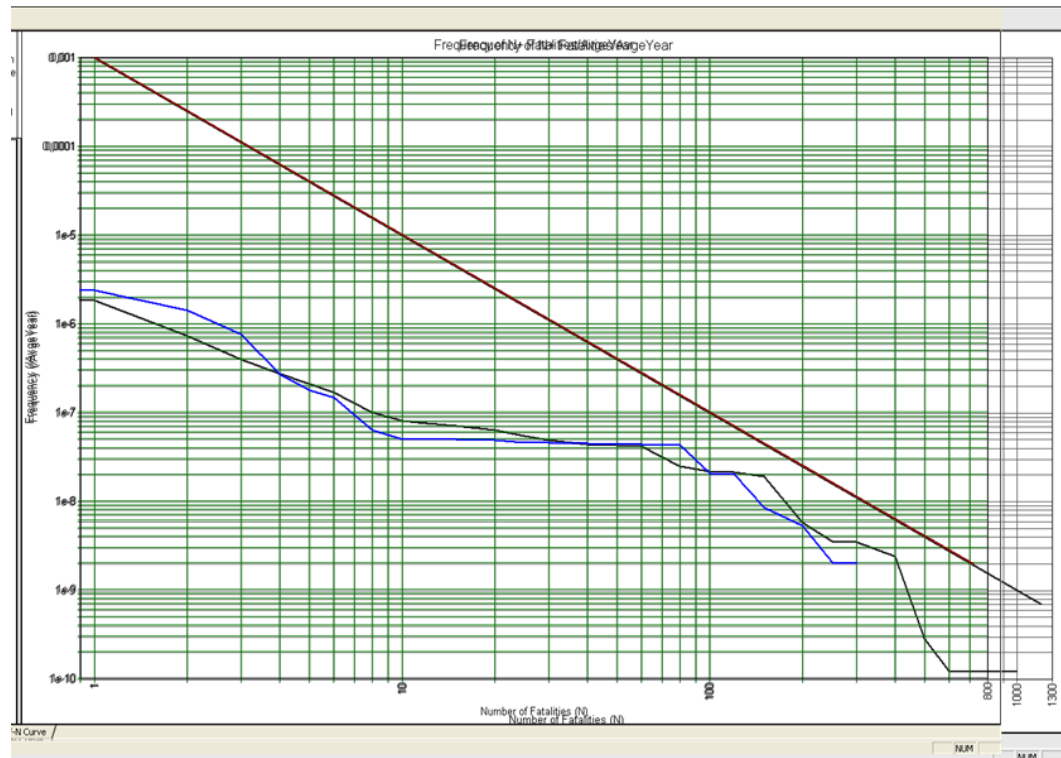
Wel kan opgemaakt worden dat het groepsrisico voor de nieuwe situatie lager is dan voor de bestaande situatie. Tevens is het aantal slachtoffers in de nieuwe situatie aanzienlijk lager (max 600 slachtoffers) ten opzichte van max 1000 slachtoffers voor de bestaande situatie.

5.2.2 Groepsrisico op basis van populatiedichtheid 2

In onderstaande figuur is het groepsrisico van de bestaande situatie en de nieuwe situatie over elkaar geplaatst. De rode lijn geeft de oriëntatiewaarde weer, de zwarte curve is het berekende groepsrisico voor de bestaande situatie en de blauwe lijn is het berekende groepsrisico voor de nieuwe situatie.

Beide groepsrisicoberekeningen zijn op basis van de populatiedichtheid 2.

Figuur 16 Groepsrisico bestaande (zwartecurve) en nieuwe situatie (blauwe curve)



Zowel voor de nieuwe als de bestaande situatie voor deze populatiedichtheid 2 is er in deze situatie geen sprake van een overschrijding van het groepsrisico.

Wel kan opgemaakt worden dat het groepsrisico voor de nieuwe situatie over het algemeen lager is dan voor de bestaande situatie. Tevens is het aantal slachtoffers in de nieuwe situatie aanzienlijk lager (max 300 slachtoffers) ten opzichte van max 1000 slachtoffers voor de bestaande situatie.

5.2.3 Samenvatting groepsrisico

Voor zowel de bestaande als de nieuwe situatie zijn een tweetal berekening op basis van verschillende populatiedichtheden uitgevoerd:

1. De eerste berekening is op basis van de maximale aantallen persoonsgegevens van de gemeente Emmen.
2. De tweede berekening is uitgevoerd op basis van kentallen op basis van verantwoording groepsrisico – VROM, aangevuld met de maximale aantallen personen aanwezig voor ~13,5 % van de tijd in de dagsituatie.

Op basis van de gehanteerde uitgangspunten overschrijdt het berekende groepsrisico de oriëntatiewaarde niet voor de populatiedichtheid situatie 2, en hiermee voldoet de nieuwe situatie aan de in de Bevi / Revi gehanteerde normstelling

Mede op advies van de brandweer worden venstertijden voor de tankauto verlading (enkel tankautoverlading gedurende de 07.00 tot 08.00 uur gehanteerd).

Opmerkingen ten aanzien van het berekende groepsrisico:

- Tijdens verladingsactiviteiten is er geen aanwezigheid van personen in de 'Praxis' en openbare gebouwen.
- Safeti-NL gaat uit van onbeschermd blootstelling van alle aanwezige personen binnen het rondom de installatie. In de praktijk zijn, binnen de venstertijden voor verlading, de aanwezige personen (bevolking) binnen en beschermd (er is geen sprake van directe blootstelling). Hierdoor is er sprake van een overschatting van het berekende groepsrisico.
- Ten opzichte van de bestaande situatie en de nieuwe situatie is er sprake van een afname van het groepsrisico en het maximale aantal slachtoffers, op basis van de gehanteerde uitgangspunten, neemt aanzienlijk af.
- Doordat er geen gebruik gemaakt kon worden van het populatiebestand van Vrom is er sprake een overschatting van de bevolkingsgegevens. (Voor het industriegebied naast het LPG tankstation is uitgegaan van een industriegebied hoog (80 personen/ha) i.p.v. industriegebied midden (40 personen/ha). Daarnaast is voor de Praxis en overige openbare gebouwen uitgegaan van de zeer hoge populatiedichtheid.

6. LITERATUUR

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.2, dd 01-07-2009
- [2] Publication Series on Dangerous Substances (PGS 3), Guidelines for quantitative risk assessment, VROM, december 2005
- [3] Safeti-NL; versie 6.54
- [4] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, Ministerie van VROM, versie 1.0, november 2007.
- [5] Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer (Besluit externe veiligheid inrichtingen)
- [6] QRA berekening LPG-tankstations, Centrum Externe Veiligheid; 29 mei 2008 versie 1.1;
- [7] Convenant LPG-autogas afgesloten tussen Rijk en LPG-sector Afspraken verbetering veiligheid op en rondom LPG-autogastankstations
- [8] Groepsrisico bij LPG-tankstations & wijziging Revi, 20 december 2007, Centrum Externe Veiligheid (cev@rivm.nl)

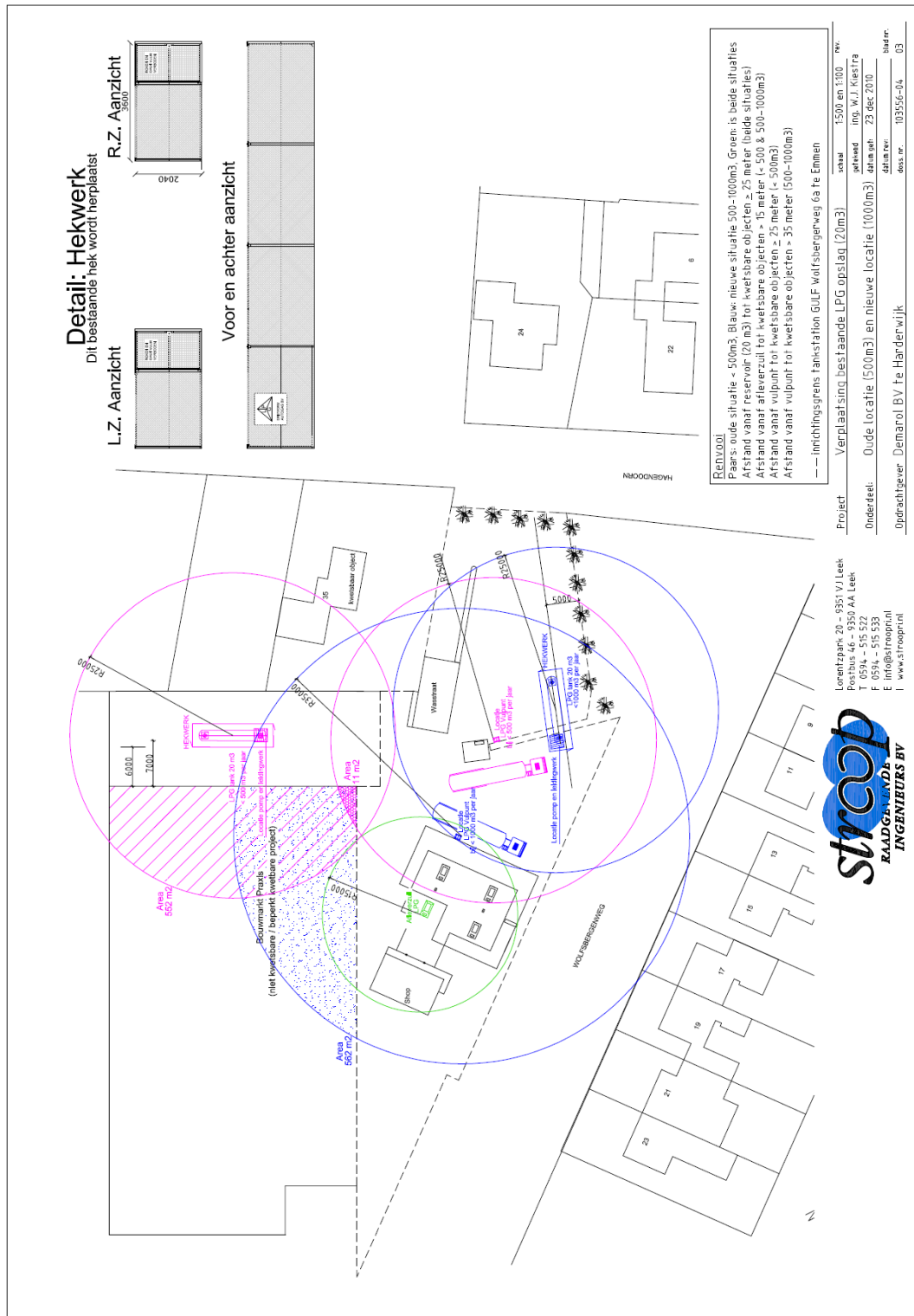
7. AFKORTINGEN

QRA	Kwantitatieve Risico Analyse
PR contour	Plaatsgebonden risico contour
GR contour	Groepsrisico contour
BEVI	Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen
BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion

8. COLOFON

Opdrachtgever	: Drievorm Autogas BV
Project	: QRA Stroop RI
Dossier	: V2127.60.001
Omvang rapport	: 32 pagina's
Auteur	: ir. A. Roijackers
Bijdrage	: P. Coort
Projectmanager	: ing. B. Reijngoud
Datum	: 15-02-2010
Naam/Paraaf	: Ton Roijackers

Bijlage 1 LAYOUT BESTAANDE EN NIEUWE SITUATIE



Bijlage 2 POPULATIEGEGEVENS

Populatie-dichtheid 1

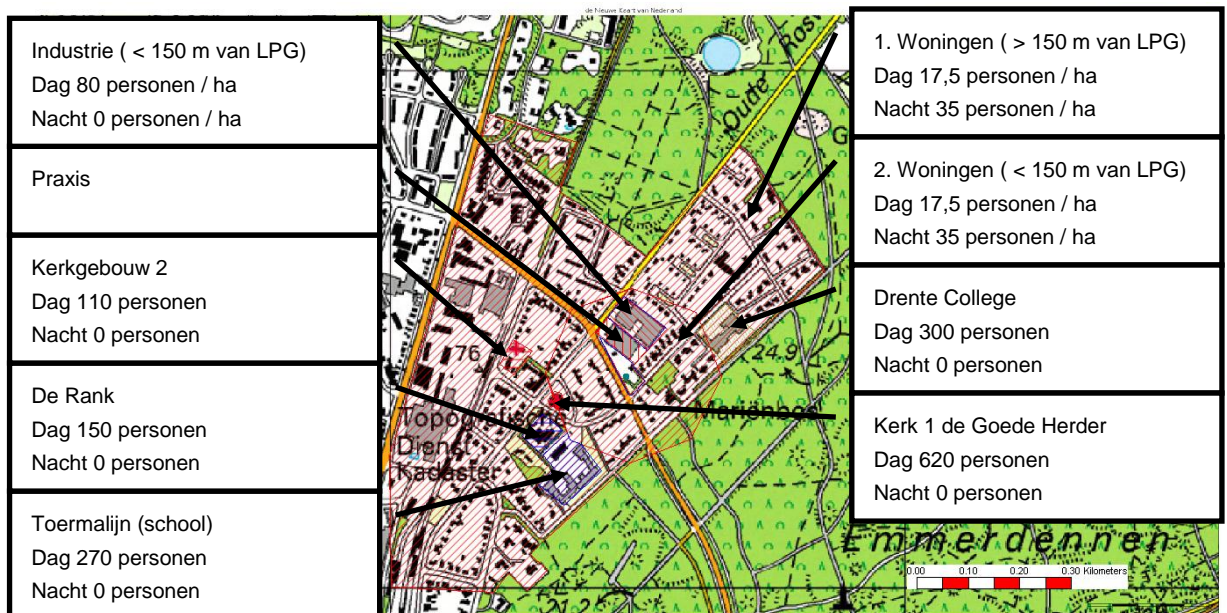
In de eerste doorgerekende situatie is uitgegaan dat in de praxis en in de kerkgebouwen de maximale aantallen personen aanwezig zijn.

Voor gebouwen met een onderwijsfunctie (scholen) is geen correctie op aanwezigheid /verblijfstijdencorrectie van personen toegepast.

Tabel 8 Populatiegegevens op basis van gebruiksmelding / vergunning

gebouwsort	afstand tot lpg bron	max. aantal personen volgens de gebruiksmelding / vergunning	Aantal personen in nachtsituatie
Praxis	ca. 30 meter	333	0
kerkgebouw 1	ca. 140 meter	620	0
kerkgebouw 2	ca 220 meter	110	0
onderwijs	ca. 210 meter	300	0
basisschool 1	ca 190 meter	150	0
basisschool 2	ca 225 meter	270	0
1 woningen > 150 m van LPG	> 150 m	17.5 / ha	35 / ha
2 Woningen < 150 m van LPG	< 150 m	17,5 / ha	35 / ha
industriegebied	< 150 m	80 / ha	0

Figuur 17 Overzicht populatiegegevens op basis van gebruiksmelding / vergunning



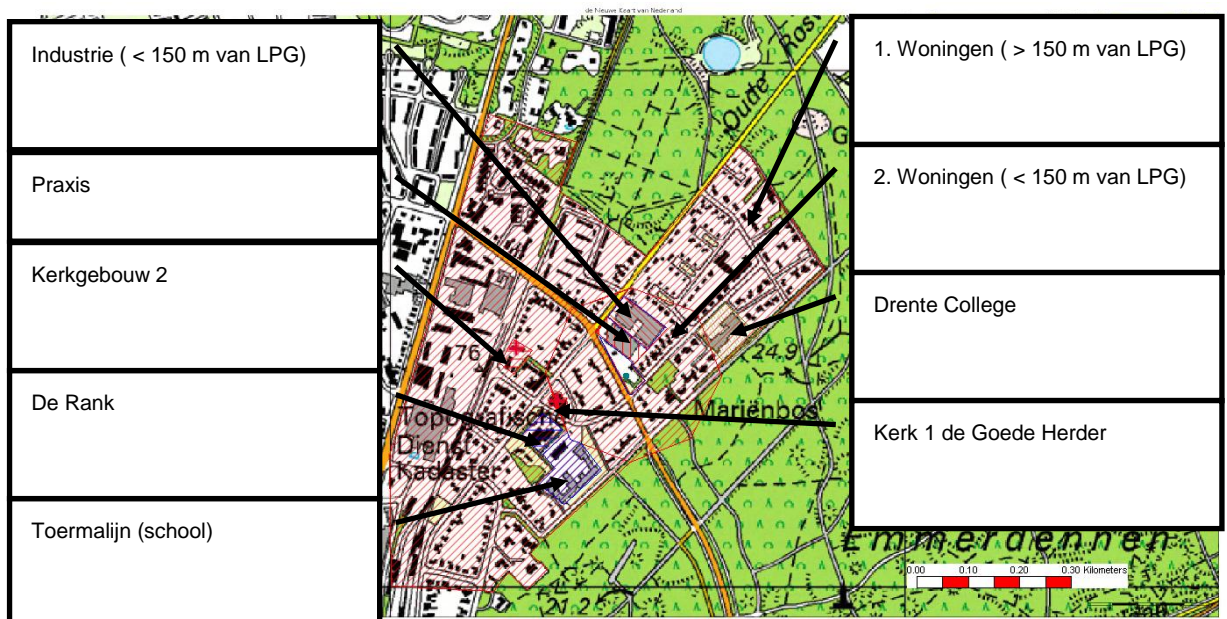
Populatie-dichtheid 2

In de tweede doorgerkende situatie is uitgegaan dat in de praxis en in de kerkgebouwen niet altijd (de maximale aantallen) personen aanwezig zijn. Voor ~85 % van de tijd zijn de populatieaantallen gehanteerd op basis van de kentallen zoals deze in de handreiking verantwoording groepsrisico van VROM zijn aangegeven. Voor de overige 13,5 % van de dagsituatie is uitgegaan van de gegevens op basis van de gebruiksmelding / vergunning. Voor het geval van de praxis komt dit neer op 520 uur per jaar zijn 333 personen aanwezig (~50 dagen per jaar), in de overige tijd (dagsituatie) zijn 78 personen aanwezig. Voor gebouwen met een onderwijsfunctie (scholen) is geen correctie op aanwezigheid /verblijfstijdencorrectie van personen toegepast.

Tabel 9 populatiegegevens op basis van gebruiksmelding / vergunning

gebouwsort	afstand tot lpg bron	max. aantal personen volgens de gebruiksmelding / vergunning	Aantal personen in dagsituatie 86,5 % van de tijd (3830 uur /jaar)	Aantal personen in dagsituatie 13,5 % van de tijd (~ 520 uur/jaar)	Aantal personen in nachtsituatie
Praxis	ca. 30 meter	333	78	333	0
kerkgebouw 1	ca. 140 meter	620	85	620	0
kerkgebouw 2	ca 220 meter	110	21,5	110	0
onderwijs	ca. 210 meter	300	300	300	0
basisschool 1	ca 190 meter	150	150	150	0
basisschool 2	ca 225 meter	270	270	270	0
1 woningen > 150 m van LPG	> 150 m	-	17,5 / ha	17,5 / ha	35 / ha
2 Woningen < 150 m van LPG	< 150 m	-	17,5 / ha	17,5 / ha	35 / ha
Industriegebied	< 150 m	-	80 / ha	80 / ha	0 / ha

Figuur 18 Overzicht populatiegegevens – voor aantallen, zie bovenstaande tabel



Ruimtelijk situatie rondom het tankstation

Gebruik is gemaakt van een door de digitale ondergrond met daarin gedetailleerde informatie betreffende woningen en andere objecten. Tevens zijn de bestemmingsplankaarten gebruikt. Binnen het invloedsgebied van het LPG tankstation komen de volgende typen objecten voor:

- Woningen
- Objecten met maatschappelijke functies
- Bedrijven
- Winkels

Woningen

De volgende uitgangspunten zijn gebruikt bij het toekennen van hoeveelheden personen aan woonbestemmingen:

- 2,4 mensen per woning, met een aanwezigheid van 50% in de dag en 100% in de nacht (volgens Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico [1]).

Tabel 10 Overzicht bevolkingsdichtheid wijken in de directe omgeving (bron: Risicokaart)



Voor de GR – risicoberekeningen is uitgegaan van de bevolkingsdichtheid van de buurt 'Emmermeer' (3464 inw/km²).



Bijlage 3 SCENARIO'S BESTAANDE SITUATIE – 500 M³/JAAR

Scenario's opslagtank

De scenario's voor de opslagtank zijn weergegeven in onderstaande tabel

Tabel 11 Scenario's voor opslagtank onder druk

Scenario	Basisfrequentie [jaar ⁻¹]	factor	Frequentie [jaar ⁻¹]
O.1 opslagtank - Instantaan falen	5×10^{-7}		5×10^{-7}
O.2 opslagtank – 10 minuten	5×10^{-7}		5×10^{-7}
O.3 opslagtank – 10 mm gat	1×10^{-5}		1×10^{-5}
O.4 vloeistofleiding – Breuk leiding 1,25"	$5 \times 10^{-7} \text{ m}^{-1}$	20 m	10×10^{-6}
O.5 vloeistofleiding – lek 0,125"	$1,5 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	20 m	3×10^{-5}
O.6 afleverleiding –breuk 1,25"	$5 \times 10^{-7} \text{ m}^{-1}$	35 m	$1,75 \times 10^{-5}$
O.7 afleverleiding – lek 0,125"	$1,5 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	35 m	$5,2 \times 10^{-5}$

Opmerkingen:

- De ondergrondse opslagtank bevat 9.200 kg LPG.
- Voor een ondergrondse opslag is in SAFETI-NL de optie "Ignore Fireball risks (Eg. If a Mounded Tank)" aangevinkt, waardoor het BLEVE-scenario niet wordt meegenomen.
- Voor de ondergrondse opslagtank is de uitstroming bij de scenario's O.2 en O.3, O4, O5, O6 en O7 verticaal gemodelleerd.
- De (ondergrondse) vloeistofleiding (O.4 en O.5) van het vulpunt naar de opslagtank heeft een lengte van ~20 m en een diameter van 1,25". De uitstroming wordt voor de ondergrondse leidingen verticaal gemodelleerd.
- De (ondergrondse) afleverleiding (O.6 en O.7) van het opslagtank naar de afleverzuilen heeft een lengte van ~35 m en een diameter van 1,25". De uitstroming wordt voor de ondergrondse leidingen verticaal gemodelleerd.

Scenario's intrinsiek falen tankauto

De scenario's voor intrinsiek falen van tankauto's zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 12 Scenario's voor de LPG tankauto

Scenario	Basisfrequentie [jaar ⁻¹]	factor	Frequentie [jaar ⁻¹]
T.1 tankauto - Instantaan falen (vulgraad 100%)	5×10^{-7}	35 x 0,5/8766	$1,00 \times 10^{-9}$
T.2 tankauto – grootste aansluiting (vulgraad 100%)	5×10^{-7}	35 x 0,5/8766	$1,00 \times 10^{-9}$

Opmerkingen:

- Bij een LPG-omzet van maximaal 500 m³ per jaar is het aantal verladingen gelijk aan 35 per jaar (op basis van het referentie LPG-tankstation). De aanwezigheid is 0,5 uur per bezoek.
- De BLEVE wordt gemodelleerd als een warme BLEVE. De insteldruk van het veiligheidsventiel van de tankauto is 19,25 barg [i], zodat de faaldruk gelijk is aan $1,21 \times 20,25 \text{ bara} = 24,5 \text{ bara}$ (23,5 barg).
- Verlading vindt verspreid over de dag en nacht plaats overdag/avondperiode (tussen 7.00 en 21.00 uur).

Scenario's tankauto ten gevolge van brand

Een BLEVE van een aanwezige tankauto kan ontstaan ten gevolge van brand tijdens de verlading en brand in de directe omgeving van de tankauto c.q. verlaadplaats. De scenario's hiervoor zijn gegeven in onderstaande tabel.

Tabel 13 Scenario's BLEVE van de LPG-tankauto (voorzien van een hittewerende coating) ten gevolge van brand tijdens de verlading

Scenario	Basisfrequentie [jaar ⁻¹]	factor	Frequentie [jaar ⁻¹]
B.1 BLEVE tankauto (vulgraad 100%) (met hittewerende coating)	$5,8 \times 10^{-10}$	35 x 0,5 x 0.05	$5,075 \times 10^{-10}$

Opmerking:

- Bij het opstellen van deze QRA is rekening gehouden met de aanwezigheid van hittewerende coating op de tankauto. Bij een LPG-tankauto voorzien van een hittewerende coating mag de faalfrequentie voor een warme BLEVE van een tankauto worden gereduceerd met een factor 20 (0,05).
- Verlading vindt verspreid over de dag en nacht plaats. overdag/avondperiode (tussen 7.00 en 21.00 uur).

In onderstaande tabel zijn de afstanden van het vulpunt tot overige objecten weergegeven.

Tabel 14 Afstanden voor vulpunt t.o.v. overige objecten

object	toetsingsafstand	Werkelijke afstand	Binnen toetsafstand
1. LPG- afleverzuil	17,5 m	> 17,5 m	Nee
2. Benzine afleverzuil	5 m	> 5 m	Nee
3. Opstelplaats benzine tankauto <i>(noot: opstelplaats benzine tankauto is op dezelfde plaats als LPG. Deze kunnen derhalve niet gelijktijdig aanwezig zijn)</i>	25 m	> 25m	Nee
4. Gebouw zonder brandbescherming			
o Hoogte < 5 m	10 m	< 10 m	Ja ¹
o 5 m < hoogte < 10 m	15 m	> 15 m	Nee
o Hoogte > 10 m	20 m	> 20 m.	Nee
Gebouw met brandwerende voorzieningen			
o Hoogte < 5 m	5 m	> 5 m	Nee
o 5 m < hoogte < 10 m	10 m	> 10 m	Nee
o Hoogte > 10 m	15 m	> 15 m	Nee

De BLEVE frequentie van de tankauto die wordt aangestraald door een brand in de omgeving van de tankauto voor een brand in de omgeving is afhankelijk van:

- de kans op een brand in de omgeving van de tankauto, bepaald aan de hand van de verschillende toetsingsafstanden (tabel 4 en 5 [6]);
- het aantal verladingen;
- de vulgraad van de tankauto en
- de aanwezigheid van een hittewerende coating.

Tabel 15 Ligt het vulpunt binnen de toetsingsafstand?

LPG-afleverzuil	Benzine afleverzuil	Opstelplaats tankauto	Gebouw	Brand frequentie (per jaar)
Ja	Ja	Ja	Ja	2×10^{-6}
Nee	Ja	Ja	Ja	
Ja	Nee	Ja	Ja	
Ja	Ja	Nee	Ja	
Ja	Nee	Nee	Ja	
Nee	Ja	Nee	Ja	
Nee	Nee	Ja	Ja	
Ja	Ja	Ja	Nee	1×10^{-6}
Ja	Nee	Ja	Nee	
Nee	Nee	Nee	Ja	
Ja	Ja	Nee	Nee	8×10^{-7}
Nee	Ja	Ja	Nee	

¹ Wasplaats nog niet voldoende brandwerend uitgevoerd.

LPG-aflieverzuil	Benzine aflieverzuil	Opstelplaats tankauto	Gebouw	Brand frequentie (per jaar)
Ja	Nee	Nee	Nee	6×10^{-7}
Nee	Nee	Ja	Nee	
Nee	Ja	Nee	Nee	4×10^{-7}
Nee	Nee	Nee	Nee	2×10^{-7}

De scenario's voor een Blevé van een LPG tankauto, voor tankwagens met hittewerende coating, zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 16 Scenario's BLEVE van de LPG-tankauto ten gevolge van brand tijdens de verlading

Scenario	Basisfrequentie (100 verladings) [jaar ⁻¹]	factor	Frequentie [jaar ⁻¹]
Met hitte werende coating			
B.2 BLEVE tankauto vulgraad 100%	- $1,0 \times 10^{-6}$	$35/100 \times 0,33 \times 0,19 \times 0,05$	1,097E-09
B.3 BLEVE tankauto vulgraad 67%	- $1,0 \times 10^{-6}$	$35/100 \times 0,33 \times 0,46 \times 0,05$	2,657E-09
B.4 BLEVE tankauto vulgraad 33%	- $1,0 \times 10^{-6}$	$35/100 \times 0,33 \times 0,73 \times 0,05$	4,216E-09

Opmerkingen:

- De tankauto bezoekt 35 keer per jaar het LPG-tankstation, waar de brandfrequentie gegeven is voor 100 verladings per jaar.
- Bij een bezoek is de vulgraad van de tankauto gelijk aan 100%, 67% of 33% van de maximale belading.
- De BLEVE wordt gemodelleerd als een warme BLEVE met de faaldruk gelijk aan 24,5 bara (23,5 barg).
- Verlading vindt verspreid over de dag en nacht plaats. overdag/avondperiode (tussen 7.00 en 21.00 uur).
- Bij het opstellen van deze QRA is rekening gehouden met de aanwezigheid van hittewerende coating op de tankauto. Bij een LPG-tankauto voorzien van een hittewerende coating mag de faalfrequentie voor een warme BLEVE van een tankauto worden gereduceerd met een factor 20 (is verwerkt in de factor)

Scenario's tankauto ten gevolge van externe beschadiging

Een BLEVE van een tankauto kan ook plaatsvinden ten gevolge van externe impact. De BLEVE kans is afhankelijk van de opstelplaats en is gegeven in onderstaande tabel.

Tabel 17 Frequentie van een BLEVE van een LPG-tankauto ten gevolge van externe beschadiging (100 verladings per jaar)

Scenario	Bleve frequentie (100 verladings) [jaar ⁻¹]
Geïsoleerde opstelplaats waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid)	$2,5 \times 10^{-9}$

De scenario's Bleve van LPG tankauto's t.g.v. externe beschadiging is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 18 Scenario's BLEVE van de LPG-tankauto ten gevolge van externe beschadiging

Scenario	Basisfrequentie (100 verladings) [jaar ⁻¹]	factor	Frequentie [jaar ⁻¹]
B.5 BLEVE tankauto - vulgraad 100%	$2,5 \times 10^{-9}$	35/100 x 0,33	2.89×10^{-10}
B.6 BLEVE tankauto - vulgraad 67%	$2,5 \times 10^{-9}$	35/100 x 0,33	2.89×10^{-10}
B.7 BLEVE tankauto - vulgraad 33%	$2,5 \times 10^{-9}$	35/100 x 0,33	2.89×10^{-10}

Opmerkingen:

- De BLEVE wordt gemodelleerd als een koude BLEVE (barstdruk bij omgevingstemperatuur).
- Verlading vindt verspreid over de dag en nacht plaats. overdag/avondperiode (tussen 7.00 en 21.00 uur).

Scenario's falen pomp

De scenario's voor het falen van de pomp zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 19 Scenario's falen pomp

Scenario	Basisfrequentie [jaar ⁻¹]	factor	Frequentie [jaar ⁻¹]
P.1 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	$1,0 \times 10^{-4}$	0,94 x 35 x 0.5/8766	1.88×10^{-7}
P.2 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	$1,0 \times 10^{-4}$	0,06 x 35 x 0.5/8766	1.2×10^{-8}
P.3 lek pomp	$4,4 \times 10^{-3}$	35 x 0.5/8766	0.88×10^{-5}

Opmerkingen:

- Er zijn 35 verladings per jaar met een verladingsduur van 0,5 uur.
- De effecten van de doorstroombegrenzer worden meegenomen. Aangenomen is dat deze bij het breukscenario een faalkans heeft van 0,06 en niet in werking treedt bij het leksscenario.

Scenario's falen losslang

De scenario's voor het falen van de losslang zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 20 Scenario's falen losslang

Scenario	Basisfrequentie [jaar ⁻¹]	factor	Frequentie [jaar ⁻¹]
L.1 Breuk losslang 2", doorstroombegrenzer sluit	$4,0 \times 10^{-6}$	$0,88 \times 0,1 \times 35 \times 0,5$	0.615×10^{-5}
L.2 Breuk losslang 2", doorstroombegrenzer sluit niet	$4,0 \times 10^{-6}$	$0,12 \times 0,1 \times 35 \times 0,5$	0.84×10^{-6}
L.3 lek losslang 0,2"	$4,0 \times 10^{-5}$	$35 \times 0,5$	0.7×10^{-3}

Opmerkingen:

- Er zijn 35 verladingen per jaar met een verladingduur van 0,5 uur.
- De breukfrequentie voor losslangen bij LPG-tankstations is een factor 10 lager dan de standaard faalfrequentie voor Brzo-inrichtingen.
- De effecten van de doorstroombegrenzer zijn meegenomen. Aangenomen is dat deze een faalkans heeft van 0,12 bij het breukscenario2 en niet in werking treedt bij het lekscenario.
- De scenario's L.1 en L.2, breuk losslang, zijn gemodelleerd als line rupture (op 5 meter afstand van de tankauto).

Bijlage 4 SCENARIO'S NIEUWE SITUATIE – 1000 M³/JAAR

Scenario's opslagtank

De scenario's voor de opslagtank zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 21 Scenario's voor opslagtank onder druk

Scenario	Basisfrequentie [jaar ⁻¹]	factor	Frequentie [jaar ⁻¹]
O.1 opslagtank - Instantaan falen	5×10^{-7}		5×10^{-7}
O.2 opslagtank – 10 minuten	5×10^{-7}		5×10^{-7}
O.3 opslagtank – 10 mm gat	1×10^{-5}		1×10^{-5}
O.4 vloeistofleiding – Breuk leiding 1,25"	$5 \times 10^{-7} \text{ m}^{-1}$	20 m	10×10^{-6}
O.5 vloeistofleiding – lek 0,125"	$1,5 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	20 m	3×10^{-5}
O.6 afleverleiding –breuk 1,25"	$5 \times 10^{-7} \text{ m}^{-1}$	35 m	$1,75 \times 10^{-5}$
O.7 afleverleiding – lek 0,125"	$1,5 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	35 m	$5,2 \times 10^{-5}$

Opmerkingen:

- De ondergrondse opslagtank bevat 9.200 kg LPG.
- Voor een ondergrondse opslag is in SAFETI-NL de optie "Ignore Fireball risks (Eg. If a Mounded Tank)" aangevinkt, waardoor het BLEVE-scenario niet wordt meegenomen.
- Voor de ondergrondse opslagtank is de uitstroming bij de scenario's O.2 en O.3, O4, O5, O6 en O7 verticaal gemodelleerd.
- De (ondergrondse) vloeistofleiding (O.4 en O.5) van het vulpunt naar de opslagtank heeft een lengte van ~20 m en een diameter van 1,25". De uitstroming wordt voor de ondergrondse leidingen verticaal gemodelleerd.
- De (ondergrondse) afleverleiding (O.6 en O.7) van het opslagtank naar de afleverzuilen heeft een lengte van ~35 m en een diameter van 1,25". De uitstroming wordt voor de ondergrondse leidingen verticaal gemodelleerd.

Scenario's intrinsiek falen tankauto

De scenario's voor intrinsiek falen van tankauto's zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 22 Scenario's voor de LPG tankauto

Scenario	Basisfrequentie [jaar ⁻¹]	factor	Frequentie [jaar ⁻¹]
T.1 tankauto - Instantaan falen (vulgraad 100%)	5×10^{-7}	70 x 0,5/8766	$2,00 \times 10^{-9}$
T.2 tankauto – grootste aansluiting (vulgraad 100%)	5×10^{-7}	70 x 0,5/8766	$2,00 \times 10^{-9}$

Opmerkingen:

- Bij een LPG-omzet van maximaal 1.000 m³ per jaar is het aantal verladingen gelijk aan 70 per jaar (op basis van het referentie LPG-tankstation). De aanwezigheid is 0,5 uur per bezoek.
- De BLEVE wordt gemodelleerd als een warme BLEVE. De insteldruk van het veiligheidsventiel van de tankauto is 19,25 barg [i], zodat de faaldruk gelijk is aan $1,21 \times 20,25 \text{ bara} = 24,5 \text{ bara}$ (23,5 barg).
- Verlading vindt plaats tussen 7.00 tot 8.00 uur.

Scenario's tankauto ten gevolge van brand

Een BLEVE van een aanwezige tankauto kan ontstaan ten gevolge van brand tijdens de verlading en brand in de directe omgeving van de tankauto c.q. verlaadplaats. De scenario's hiervoor zijn gegeven in onderstaande tabel.

Tabel 23 Scenario's BLEVE van de LPG-tankauto (voorzien van een hittewerende coating) ten gevolge van brand tijdens de verlading

Scenario	Basisfrequentie [jaar ⁻¹]	factor	Frequentie [jaar ⁻¹]
B.1 BLEVE tankauto (vulgraad 100%) (met hittewerende coating)	$5,8 \times 10^{-10}$	70 x 0,5 x 0.05	$1,02 \times 10^{-9}$

Opmerking:

- Bij het opstellen van deze QRA is rekening gehouden met de aanwezigheid van hittewerende coating op de tankauto. Bij een LPG-tankauto voorzien van een hittewerende coating mag de faalfrequentie voor een warme BLEVE van een tankauto worden gereduceerd met een factor 20 (0,05).
- Verlading vindt plaats tussen 7.00 tot 8.00 uur.

In onderstaande tabel zijn de afstanden van het vulpunt tot overige objecten weergegeven.

Tabel 24 Afstanden voor vulpunt t.o.v. overige objecten

object	toetsingsafstand	Werkelijke afstand	Binnen toetsafstand
5. LPG- afleverzuil	17,5 m	~ 10 m	Ja
6. Benzine afleverzuil	5 m	> 5 m	Nee
7. Opstelplaats benzine tankauto <i>(noot: opstelplaats benzine tankauto is op dezelfde plaats als LPG. Deze kunnen derhalve niet gelijktijdig aanwezig zijn)</i>	25 m	> 25m	Nee
8. Gebouw zonder brandbescherming			
o Hoogte < 5 m	10 m	> 10 m	Nee
o 5 m < hoogte < 10 m	15 m	> 15 m	Nee
o Hoogte > 10 m	20 m	> 20 m.	Nee
Gebouw met brandwerende voorzieningen			
o Hoogte < 5 m	5 m	> 5 m	Nee
o 5 m < hoogte < 10 m	10 m	> 10 m	Nee
o Hoogte > 10 m	15 m	> 15 m	Nee

De BLEVE frequentie van de tankauto die wordt aangestraald door een brand in de omgeving van de tankauto voor een brand in de omgeving is afhankelijk van:

- de kans op een brand in de omgeving van de tankauto, bepaald aan de hand van de verschillende toetsingsafstanden (tabel 4 en 5 [6]);
- het aantal verladingen;
- de vulgraad van de tankauto en
- de aanwezigheid van een hittewerende coating.

Tabel 25 Ligt het vulpunt binnen de toetsingsafstand?

LPG-afleverzuil	Benzine afleverzuil	Opstelplaats tankauto	Gebouw	Brand frequentie (per jaar)
Ja	Ja	Ja	Ja	2×10^{-6}
Nee	Ja	Ja	Ja	
Ja	Nee	Ja	Ja	
Ja	Ja	Nee	Ja	
Ja	Nee	Nee	Ja	
Nee	Ja	Nee	Ja	
Nee	Nee	Ja	Ja	
Ja	Ja	Ja	Nee	1×10^{-6}
Ja	Nee	Ja	Nee	
Nee	Nee	Nee	Ja	
Ja	Ja	Nee	Nee	8×10^{-7}
Nee	Ja	Ja	Nee	
Ja	Nee	Nee	Nee	6×10^{-7}
Nee	Nee	Ja	Nee	

LPG-aflieverzuil	Benzine aflieverzuil	Opstelplaats tankauto	Gebouw	Brand frequentie (per jaar)
Nee	Ja	Nee	Nee	4×10^{-7}
Nee	Nee	Nee	Nee	2×10^{-7}

De scenario's voor een Bleve van een LPG tankauto, voor tankwagens met hittewerende coating, zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 26 Scenario's BLEVE van de LPG-tankauto ten gevolge van brand tijdens de verlading

Scenario	Basisfrequentie (100 verladings) [jaar ⁻¹]	factor	Frequentie [jaar ⁻¹]
Met hitte werende coating			
B.2 BLEVE tankauto vulgraad 100%	6,0 x 10 ⁻⁷	70/100 x 0,33 x 0,19 x 0.05	1,317E-09
B.3 BLEVE tankauto vulgraad 67%	6,0 x 10 ⁻⁷	70/100 x 0,33 x 0,46 x 0.05	3,188E-09
B.4 BLEVE tankauto vulgraad 33%	6,0 x 10 ⁻⁷	70/100 x 0,33 x 0,73 x 0.05	5,059E-09

Opmerkingen:

- De tankauto bezoekt 70 keer per jaar het LPG-tankstation, waar de brandfrequentie gegeven is voor 100 verladings per jaar.
- Bij een bezoek is de vulgraad van de tankauto gelijk aan 100%, 67% of 33% van de maximale belading.
- De BLEVE wordt gemodelleerd als een warme BLEVE met de faaldruk gelijk aan 24,5 bara (23,5 barg).
- Verlading vindt plaats tussen 7.00 tot 8.00 uur.
- Bij het opstellen van deze QRA is rekening gehouden met de aanwezigheid van hittewerende coating op de tankauto. Bij een LPG-tankauto voorzien van een hittewerende coating mag de faalfrequentie voor een warme BLEVE van een tankauto worden gereduceerd met een factor 20 (is verwerkt in de factor)

Scenario's tankauto ten gevolge van externe beschadiging

Een BLEVE van een tankauto kan ook plaatsvinden ten gevolge van externe impact. De BLEVE kans is afhankelijk van de opstelplaats en is gegeven in onderstaande tabel.

Tabel 27 Frequentie van een BLEVE van een LPG-tankauto ten gevolge van externe beschadiging (100 verladings per jaar)

Scenario	Bleve frequentie (100 verladings) [jaar ⁻¹]
Geïsoleerde opstelplaats waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid)	$2,5 \times 10^{-9}$

De scenario's Bleve van LPG tankauto's t.g.v. externe beschadiging is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 28 Scenario's BLEVE van de LPG-tankauto ten gevolge van externe beschadiging

Scenario	Basisfrequentie (100 verladings) [jaar ⁻¹]	factor	Frequentie [jaar ⁻¹]
B.5 BLEVE tankauto - vulgraad 100%	$2,5 \times 10^{-9}$	70/100 x 0,33	$5,775 \times 10^{-10}$
B.6 BLEVE tankauto - vulgraad 67%	$2,5 \times 10^{-9}$	70/100 x 0,33	$5,775 \times 10^{-10}$
B.7 BLEVE tankauto - vulgraad 33%	$2,5 \times 10^{-9}$	70/100 x 0,33	$5,775 \times 10^{-10}$

Opmerkingen:

- De BLEVE wordt gemodelleerd als een koude BLEVE (barstdruk bij omgevingstemperatuur).
- Verlading vindt plaats tussen 7.00 tot 8.00 uur.

Scenario's falen pomp

De scenario's voor het falen van de pomp zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 29 Scenario's falen pomp

Scenario	Basisfrequentie [jaar ⁻¹]	factor	Frequentie [jaar ⁻¹]
P.1 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit	$1,0 \times 10^{-4}$	0,94 x 70 x 0.5/8766	$3,75 \times 10^{-7}$
P.2 Breuk pomp, doorstroombegrenzer sluit niet	$1,0 \times 10^{-4}$	0,06 x 70 x 0.5/8766	$2,4 \times 10^{-8}$
P.3 lek pomp	$4,4 \times 10^{-3}$	70 x 0.5/8766	$1,76 \times 10^{-5}$

Opmerkingen:

- Er zijn 70 verladings per jaar met een verladingsduur van 0,5 uur.
- De effecten van de doorstroombegrenzer worden meegenomen. Aangenomen is dat deze bij het breukscenario een faalkans heeft van 0,06 en niet in werking treedt bij het lekscenario.

Scenario's falen losslang

De scenario's voor het falen van de losslang zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 30 Scenario's falen losslang

Scenario	Basisfrequentie [jaar ⁻¹]	factor	Frequentie [jaar ⁻¹]
L.1 Breuk losslang 2", doorstroombegrenzer sluit	$4,0 \times 10^{-6}$	$0,88 \times 0,1 \times 70 \times 0,5$	$1,23 \times 10^{-5}$
L.2 Breuk losslang 2", doorstroombegrenzer sluit niet	$4,0 \times 10^{-6}$	$0,12 \times 0,1 \times 70 \times 0,5$	$1,68 \times 10^{-6}$
L.3 lek losslang 0,2"	$4,0 \times 10^{-5}$	$70 \times 0,5$	$1,40 \times 10^{-3}$

Opmerkingen:

- Er zijn 70 verladings per jaar met een verladingsduur van 0,5 uur.
- De breukfrequentie voor losslangen bij LPG-tankstations is een factor 10 lager dan de standaard faalfrequentie voor Brzo-inrichtingen.
- De effecten van de doorstroombegrenzer zijn meegenomen. Aangenomen is dat deze een faalkans heeft van 0,12 bij het breukscenario2 en niet in werking treedt bij het lekscenario.
- De scenario's L.1 en L.2, breuk losslang, zijn gemodelleerd als line rupture (op 5 meter afstand van de tankauto).

Bijlage 3: Risicoberekening (QRA Spoorwegemplacement)



Kwantitatieve risicoanalyse emplacement Emmen

projectnr. 181034 090915 - DB57
revisie 03
10 september 2009

Save
Postbus 321
7400 AH Deventer

Opdrachtgever

Brandweer Emmen
Postbus 1076
7801 BB Emmen

datum vrijgave	beschrijving revisie 03	goedkeuring	vrijgave
10-09-2009	Verwerking commentaar 1 ^{ste} concept	GH	NvR

	Inhoud	Blz.
1	Inleiding	2
2	Externe veiligheid en spoorvervoer	3
2.1	Emplacement	3
2.2	Plaatsgebonden risico en groepsrisico	3
2.2.1	<i>Plaatsgebonden risico</i>	3
2.2.2	<i>Groepsrisico</i>	4
3	Uitgangspunten	5
3.1	Vervoer	5
3.2	Bevolking	8
3.2.1	<i>Invloedsgebied</i>	8
3.2.2	<i>Bevolkingsgegevens</i>	9
3.3	Modellering	11
4	Resultaten	12
4.1	Plaatsgebonden risico	12
4.2	Groepsrisico	13
5	Conclusie	14
Bijlage 1:	Overzicht faalfrequenties	15
Bijlage 2:	Invloedsgebied 3.000 m (D4)	17

1 Inleiding

In Emmen bevindt zich een spoorwegemplacement dat gebruikt wordt voor de lokale bediening van klanten op het industrieterrein. De brandweer Emmen heeft behoefte aan inzicht in de externeveiligheidssituatie van het emplacement en heeft derhalve Oranjewoud/Save opdracht gegeven dit in kaart te brengen. Deze rapportage schetst de resultaten van de uitgevoerde kwantitatieve risico-analyse (QRA).

In hoofdstuk 2 zullen beknopt de basisbegrippen van het externeveiligheidsbeleid worden toegelicht. In hoofdstuk 3 worden de uitgangspunten voor de QRA behandeld. Tenslotte worden in hoofdstuk 4 de resultaten en in hoofdstuk 5 de conclusies gepresenteerd.

2 Externe veiligheid en spoorvervoer

2.1 Emplacement

Binnen het risicobeleid wordt in Nederland onderscheid gemaakt tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen over doorgaande sporen, de 'vrije baan', en behandeling van wagons beladen met gevaarlijke stoffen op emplacementen. Volgens dit onderscheid is er dus sprake van een 'vrijebaanrisico' en een emplacementair risico. In dit geval is er alleen sprake van handelingen op het emplacement en wordt derhalve niet nader ingegaan op de risico's tengevolge van het doorgaande verkeer.

2.2 Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Naast het verschil tussen emplacementair risico en vrijebaanrisico wordt onderscheid gemaakt in twee grootheden om het risiconiveau vanwege activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot hun omgeving aan te geven. Het betreft de grootheden *groepsrisico* (GR) en *plaatsgebonden risico* (PR), waarbij de beoordeling onder meer plaatsvindt op de gevolgen voor kwetsbare bestemmingen. Zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico zijn in deze risicoanalyse meegenomen.

2.2.1 *Plaatsgebonden risico*

Het PR is gedefinieerd als de plaatsgebondenkans per jaar op overlijden voor een onbeschermd individu tengevolge van ongevallen met een bepaalde risicovolle activiteit. Het PR wordt aangegeven met risicocontouren langs het spoor of rondom het emplacement.

Voor het plaatsgebonden risico geldt een getalsnorm inhoudend de maximaal toelaatbare overlijdenskans voor een individu van:

- 1 op 100.000 per jaar ($10^{-5}/j$) voor bestaande situaties;
- 1 op 1.000.000 per jaar ($10^{-6}/j$) voor nieuwe situaties.

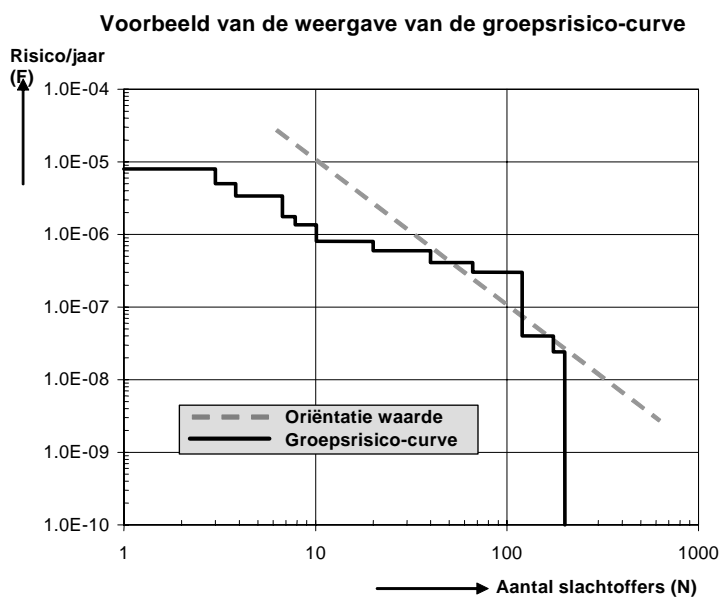
Dit betekent dat voor nieuwe situaties de grenswaarde wordt overschreden indien zich woningen of kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} -risicocontour bevinden. Voor bestaande situaties is de grenswaarde gesteld op 10^{-5} per jaar. Deze grenswaarden zijn juridisch harde normen.

2.2.2 Groepsrisico

Het GR is de cumulatieve kans per jaar dat tenminste een aantal mensen het slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR valt niet aan te geven met risicocontouren langs het spoor, maar met een grafiek met een zogenaamde fN-curve. Hierin wordt het overlijden van een groep van tenminste een bepaalde omvang afgezet tegen de kans daarop per jaar. Het groepsrisico wordt gezien als een indicatie van de maatschappelijke ontwrichting als gevolg van een calamiteit.

Er wordt binnen het GR geen verschil gemaakt tussen bestaande en nieuwe situaties. Het GR kent ook geen grenswaarde, maar een oriëntatiewaarde. Het bevoegd gezag heeft de mogelijkheid om gemotiveerd op basis van een belangenafweging van de oriëntatiewaarde af te wijken. Dit is haar zo geheten discretionaire bevoegdheid. In de belangenafweging dienen belangen op zowel lokaal, regionaal als landelijk niveau te worden betrokken.

In de volgende grafiek is de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico van het *emplacementair risico* aangegeven.



Grafiek 1: groepsrisico met fN-curve en oriëntatiewaarde.

3 Uitgangspunten

3.1 Vervoer

Intensiteit

De transportintensiteit volgt uit een opgave van ProRail van 4 maart 2008. Deze cijfers zijn als volgt tot stand gekomen:

- het transport van C3: betreft een (naar boven afgerond) realisatiecijfer;
- het transport van A, B2 en D4 betreft mogelijk vervoer in de toekomst.

De gebruikte hoeveelheden zoals in onderstaande tabel gespecificeerd zijn ook de cijfers die in de milieuvergunningaanvraag zijn gebruikt, op basis waarvan ProRail milieugebruiksruimte aanvraagt.

De gegevens zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 3.1 Overzicht vervoerscijfers

Categorie	Beschrijving	Voorbeeldstof	Aantal wagens per jaar
A	brandbaar gas	Propaan	50
B2	toxisch gas	Ammoniak	50
B3	zeer toxisch gas	Chloor	-
C3	zeer brandbare vloeistof	Benzine	500
D3	toxische vloeistof	Acrylnitril	-
D4	zeer toxische vloeistof	Acroleïne	50

Conform Rekenprotocol spoor (emplacements; ref.nr. 060333rev-Q53, d.d. april 2006, concept) wordt uitgegaan van een inhoud van sporketelwagens:

- brandbaar gas 50 ton
- zeer toxisch gas 55 ton
- toxisch gas 50 ton

Voor vloeistoffen is de wageninhoud minder relevant, omdat op het ogenblik dat uitstroming plaatsvindt, gewerkt wordt met vaste vloeistofoppervlakken (600 m² voor instantane uitstroom en 300 m² voor continue uitstroom).

Uitgangspunt is verder dat er gedurende 50 weken per jaar één trein per week op het emplacement wordt behandeld. Per trein zijn gemiddeld 13 wagens met gevaarlijke stoffen aanwezig.

Representatieve bedrijfssituatie

Eenmaal per week komt in de nachturen op emplacement Emmen één trein met gevaarlijke stoffen aan. Deze trein maakt vervolgens 'kop'. Dat wil zeggen dat de aankomstlocomotief naar de andere zijde van de trein gerangeerd wordt (locwisselen). Daarna vertrekt de trein weer. Met de wagens worden verder geen handelingen verricht. De maximale verblijfstijd op het emplacement is een half uur. Dit alles conform de aanvraag van de milieuvergunning.

Scenario's

In het voornoemde Rekenprotocol Spoor, onderdeel emplacementen wordt een achttal mogelijke scenario's op een emplacement aangegeven, te weten:

- trein/trein interactie met/zonder ATB-EG;
- interactie trein/rangeerdeel;
- eenzijdig ongeval;
- locwissel;
- samenstellen/omhalen;
- heuvelen;
- intrinsiek falen;
- BLEVE door brand.

Op basis van de representatieve bedrijfssituatie, zoals hierboven geschetst, zijn de volgende scenario's voor emplacement Emmen geselecteerd:

- Locwisselen;
- Intrinsiek falen;
- BLEVE door brand (warme BLEVE).

De andere scenario's zijn niet geselecteerd omdat:

- trein/trein interactie met/zonder ATB-EG;
Er tijdens aankomst, kopmaken en vertrek van de goederentrein geen andere treinen op het rangeerterrein aanwezig zijn en dus trein/trein interacties niet mogelijk.
- interactie trein/rangeerdeel;
Deze interactie treedt op wanneer een aankomende of vertrekkende trein op het goederenemplacement botst met een rangerende locomotief (met of zonder wagens). Aangezien op het emplacement uitsluitend een rangerende locomotief (met of zonder wagens) aanwezig is, is ook dit scenario niet relevant.
- eenzijdig ongeval;
Het betreft hier de kans dat een trein of rangeerdeel betrokken is bij een ontsporingsincident tijdens rangeerhandelingen of aankomst/vertrek op het goederenemplacement. Ook een botsing met een stootjuk hoort thuis bij deze omschrijving. Hierbij is geen sprake van een interactie (botsingsincident) met een andere trein of rangeerdeel. In principe is dit scenario van toepassing.
Om tot uitstroming te komen dient na het optreden van dit ongeval de omgevallen spoorketelwagons lek te raken. Spoorketelwagons waarin gassen worden vervoerd zijn als regel zo robuust uitgevoerd dat vervolg kansen (uitstromingskansen) bij eenzijdige ongevallen nihil zijn. Andere spoorketelwagons zouden lek kunnen raken wanneer er op het emplacement scherpe voorwerpen aanwezig zijn die de spoorketelwand penetreren. Alleen in bijzondere gevallen (niet van toepassing in Emmen) zijn dergelijke scherpe voorwerpen aanwezig. De conclusie is dan ook dat het scenario eenzijdig ongeval een niet relevant scenario is voor het emplacement Emmen.
- samenstellen/omhalen;
Bij dit rangeerproces rijdt een losse rangeerloc of een rangeerloc met goederenwagons over het goederenemplacement naar een spoor waar een nieuwe trein wordt samengesteld. Tengevolge van deze rangeerbewegingen op het goederenemplacement is het mogelijk dat er een botsingsincident kan optreden tussen een rangeerdeel beladen met gevaarlijke stoffen en een ander rangeerdeel (een afzonderlijke loc of een loc met wagens al of niet beladen met gevaarlijke stoffen).
- heuvelen;
Bij dit rangeerproces is er sprake van het plaatsen (ter plaatse brengen) van een

goederenwagen door middel van heuvelen of stoten, waarbij de wagons één voor één van een heuvel worden afgedrukt en vervolgens door de zwaartekracht via wissels naar het juiste spoor geleid. Hierbij kunnen zich onregelmatigheden voordoen. Anno 2005 vindt geen stootproces meer plaats op goederenemplacementen.

Deze scenario's hebben een bepaalde frequentie van optreden, waarvan de hoogte wordt bepaald aan de hand van het protocol.

Ten aanzien van het scenario BLEVE door brand is in tegenstelling tot het Rekenprotocol de volgende benadering gevolgd:

1. Een warme BLEVE kan ontstaan als gevolg van stationnement van wagens (warme BLEVE bij intrinsiek falen);
2. Een warme BLEVE kan ontstaan als gevolg van een eenzijdig ongeval.

De bepaling van de faalfrequentie is als volgt:

$$F_{\text{warme BLEVE}} = F_{\text{intrinsiek falen}} \times P_{\text{contact}} \times \text{kans op langdurige brand} \times \text{ontstekingskans}$$

$$F_{\text{warme BLEVE}} = F_{\text{eenzijdig ongeval}} \times P_{\text{vervolg}} \times P_{\text{contact}} \times \text{kans op langdurige brand} \times \text{ontstekingskans}$$

De P_{contact} is bepaald volgens de beschreven methodiek in het Rekenprotocol Spoor vrije baan vervoer.

In de onderstaande tabel zijn de specificaties van de scenario's weergegeven.

Tabel 3.2 Specificaties scenario's

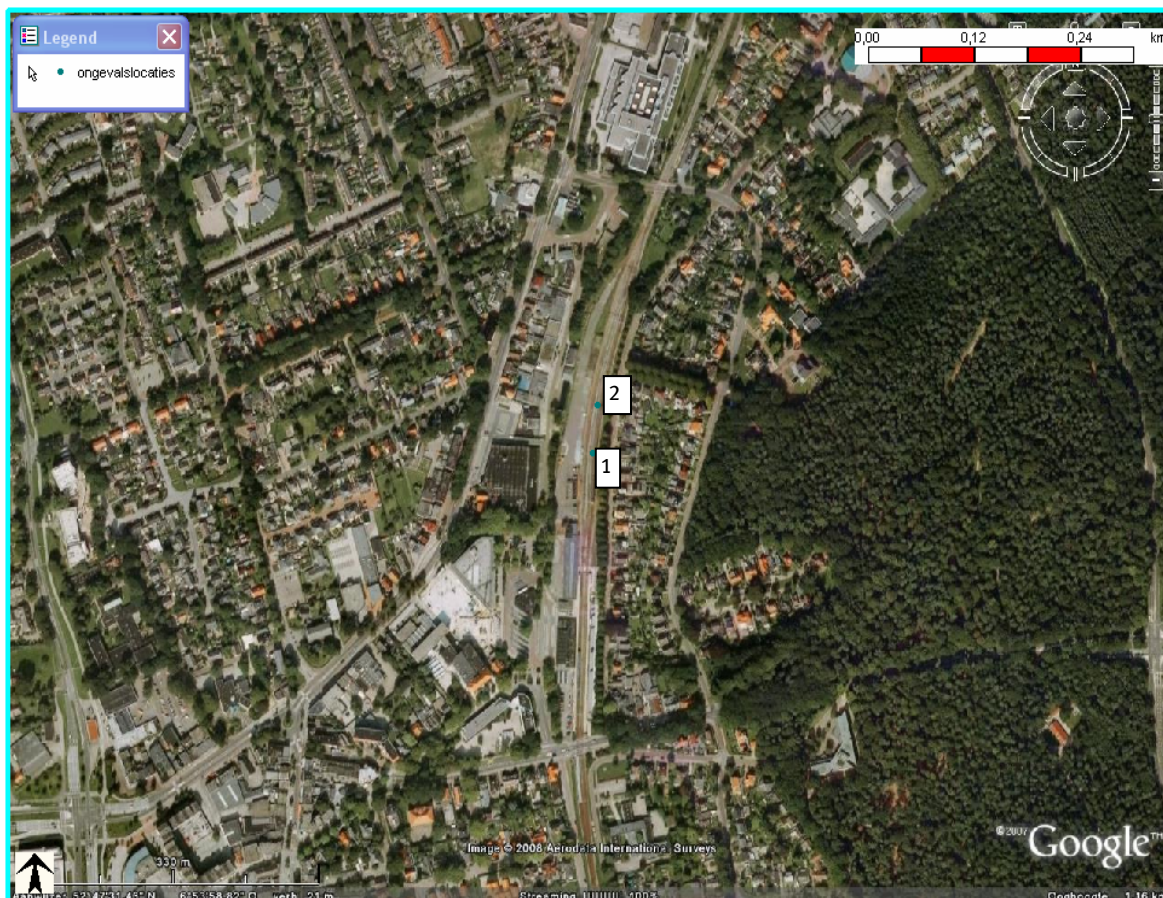
Ongevalselocatie	Scenario	Basisfaalfrequentie [wagen/r]
1	Locwisselen	$1 \cdot 10^{-6}$
2	Intrinsiek falen (stationnement)	$5 \cdot 10^{-7}$
2	warme BLEVE tijdens stationnement	$5 \cdot 10^{-7}$
2	warme BLEVE eenzijdig ongeval	$2,75 \cdot 10^{-5}$

De bovenstaande basisfrequenties moeten nog gecorrigeerd worden voor de volgende vervolgekansen:

- Kans op lekkage;
- Uitstroomkans;
- Kans op contact;
- Kans op langdurige brand;
- Ontstekingskans.

Voor een gedetailleerd overzicht van de opbouw van de faalfrequenties wordt verwezen naar bijlage 1.

In de onderstaande figuur is de ligging van de ongevalslocaties weergegeven.



Figuur 3.1 Overzicht ongevalslocaties

3.2 Bevolking

3.2.1 Invloedsgebied

In onderstaande tabel zijn de invloedsgebieden gegeven per stofcategorie:

Tabel 3.3 Overzicht van invloedsgebieden per stofcategorie (cursief betreft stoffen aanwezig op emplacement Emmen)

Categorie	Beschrijving	Voorbeeldstof	Invloedsgebied
A	<i>brandbaar gas</i>	<i>propan</i>	<i>300</i>
B2	<i>toxisch gas</i>	<i>ammoniak</i>	<i>1500</i>
B3	zeer toxisch gas	chloor	5000
C3	<i>zeer brandbare vloeistof</i>	<i>benzine</i>	<i>30</i>
D3	toxische vloeistof	acrylnitril	250
D4	<i>zeer toxische vloeistof</i>	<i>acroleïne</i>	<i>3000</i>

Op basis van bovenstaande tabel is een invloedsgebied van toepassing van 3.000 meter. Aangezien het aantal transporten met D4 (invloedsgebied 3.000 m) maar ook B2 (invloedsgebied 1.500 m) erg laag is, is de verwachting dat de gevoeligheid van het groepsrisico voor bevolking al op een veel kleinere afstand laag is. Gebruikelijk is de bevolking tot de 10^{-8} /jaar-plaatsgebondenrisicocontour gedetailleerd te inventariseren en tot en met de 10^{-9} /jaar-contour of de rand van het invloedsgebied globaal.

Op basis van verkennende berekeningen blijkt dat bovengenoemde vuistregel nog verder aangescherpt kan worden: in dit project is gebleken dat accurate groepsrisicoresultaten worden verkregen wanneer bevolking wordt geselecteerd die zich binnen de 10^{-8} /jaar-plaatsgebondenrisicocontour bevindt. Bevolking op grotere afstand heeft geen invloed meer op de hoogte van het groepsrisico. Overigens wordt opgemerkt dat de ingevoerde bevolkingsvlakken op veel punten zelfs voorbij de 10^{-9} /jaar-plaatsgebondenrisicocontour liggen¹.

3.2.2 **Bevolkingsgegevens**

De bevolkingsgegevens zijn door de gemeente Emmen verstrekt, d.d. 14 april 2008. Hierbij is een bevolkingskaart aangeleverd waarop met behulp van kleuren de bestemming is aangegeven. Ten aanzien van woonbebouwing zijn tevens de huisnummers aangegeven. Aan de hand van deze kaart is de onderstaande bevolkingsverdeling aangemaakt, waarbij voor woonbebouwing 2,4 personen per woning is aangehouden (conform PGS 1, deel 6). Omdat op emplacement Emmen alleen activiteiten met gevaarlijke stoffen gedurende de nacht plaatsvinden, zijn alleen de woningen weergegeven: want alleen in woningen zijn 's nachts mensen aanwezig. Ten aanzien van het centrum geldt dat er één keer per week een koopavond is. Echter, vanwege de korte aanwezigheidsduur van de mensen in de avondperiode en vanwege het feit dat er één keer per week handelingen plaatsvinden, zijn de activiteiten in het centrum niet meegenomen.

1. Wanneer bevolking wordt ingevoerd op een afstand groter dan de 10^{-8} /jaar-contour, dan heeft deze geen invloed meer op het groepsrisico: het model bepaalt zelf met welk gewicht de bevolking meetelt in het groepsrisico. Dit betekent dat het niet fout is om bevolking tot voorbij genoemde contour in te voeren.

Tabel 3.4 Overzicht bevolkingsinvoer

Vaknummer	Aantal woningen	Personen nacht
1	21	50,4
2	57	136,8
3	32	76,8
4	61	146,4
5	31	74,4
6	22	52,8
7	27	64,8
8	9	21,6
9	76	182,4
10	36	86,4
11	69	165,6
12	60	144
13	28	67,4

N.B.: Aangezien het emplacement alleen gedurende de nacht in gebruik is, wordt hier volstaan met het weergeven van de nachtsituatie. Dit betekent dat er alleen wonenden zijn geïnventariseerd.

In de onderstaande figuur worden de bevolkingsvlakken weergegeven.



Figuur 3.2 Overzicht bevolkingsvlakken

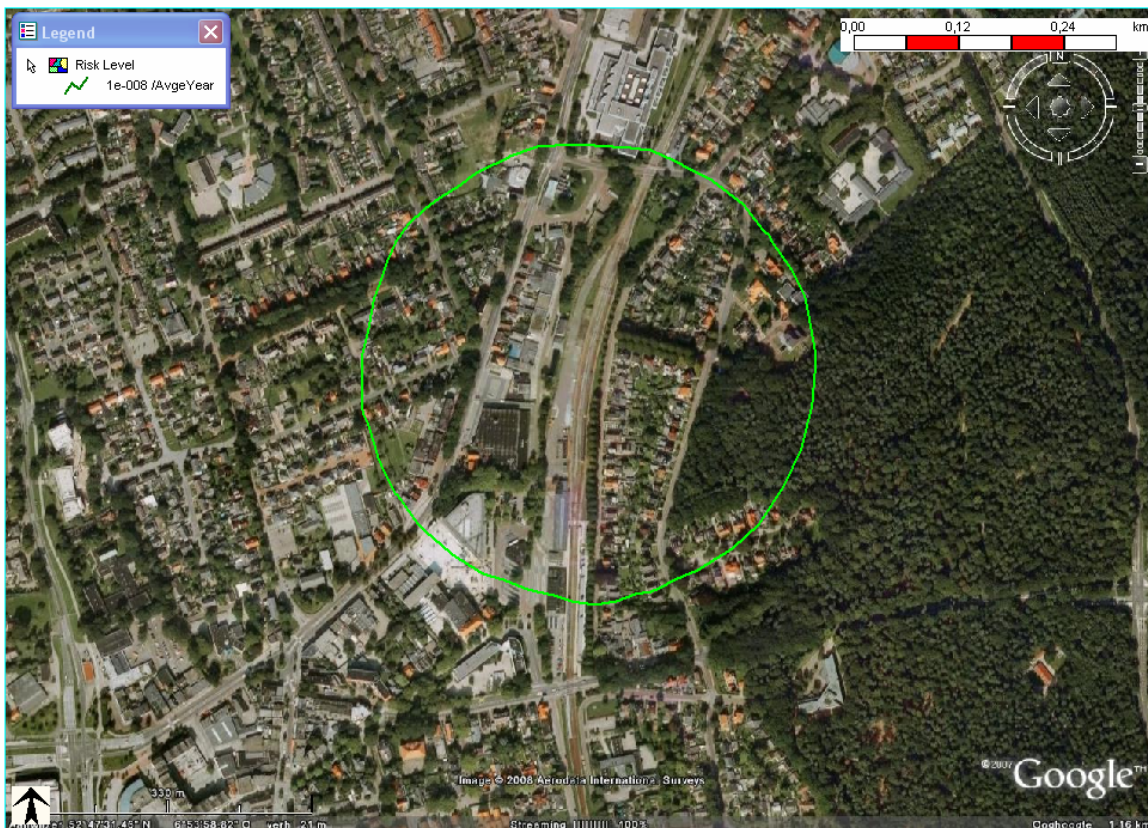
3.3 Modelling

De berekeningen zijn uitgevoerd met SAFETI-NL versie 6.53.1. Ten behoeve van de meteodata is gekozen voor weerstation Eelde.

4 Resultaten

4.1 Plaatsgebonden risico

In de onderstaande figuur wordt het berekende plaatsgebonden risico weergegeven.

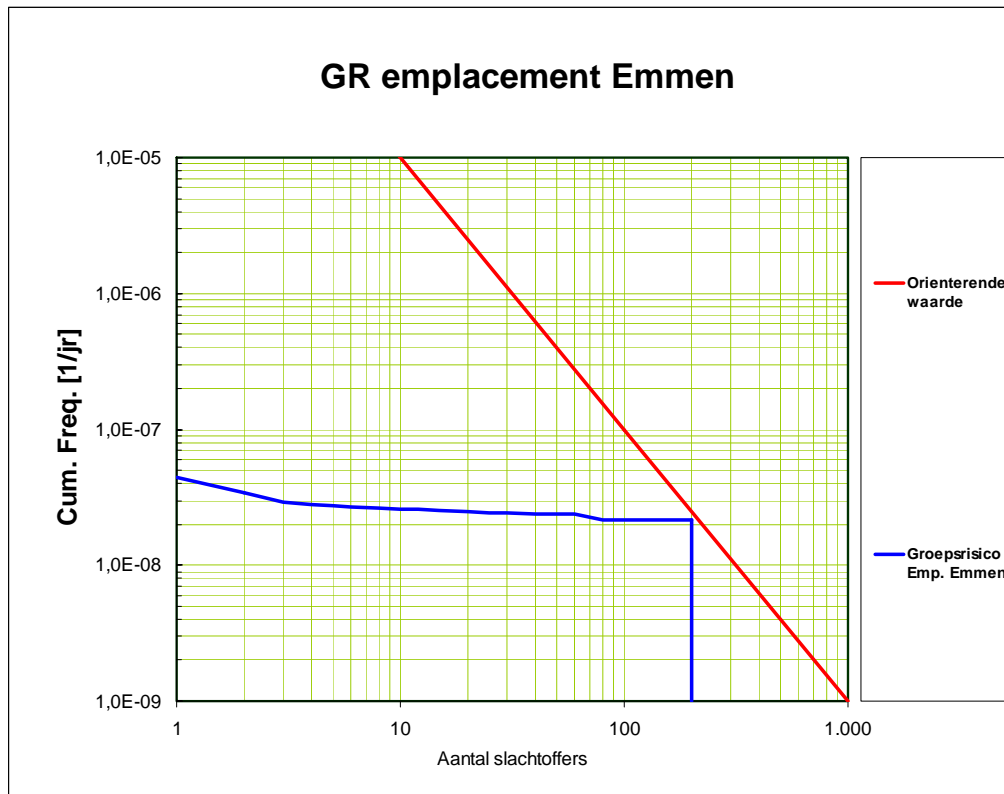


Figuur 4.1 Het berekende plaatsgebonden risico met de 10^{-8} -contour (groen)

Er wordt alleen een 10^{-8} /jaar-plaatsgebondenrisicocontour berekend: een 10^{-6} /jaar- en een 10^{-7} /jaar-plaatsgebondenrisicocontour blijken niet aanwezig te zijn. Het plaatsgebonden risico blijft dus kleiner dan 10^{-7} per jaar. De getoonde contour is net niet helemaal rond (beetje ovaal). Van de twee ongevalspunten is ongevalspunt nr. 2 bepalend voor het risico in de omgeving: het betreft voornamelijk BLEVE-scenario's en intrinsiek falen. De 10^{-8} /jaar-contour wordt voor 94% bepaald door warme BLEVE eenzijdig ongeval, 2,5% intrinsiek falen ammoniak, 1,5% intrinsiek falen acroleïne. Hieruit blijkt dat de warme BLEVE veruit het belangrijkste scenario is. De bij dit scenario behorend invloedsgebied is 300 meter. Dit betekent dat bevolking binnen 300 meter vrijwel geheel bepalend is voor het risico (ook groepsrisico).

4.2 Groepsrisico

In de onderstaande figuur wordt het berekende groepsrisico weergegeven.



Figuur 4.2 Het berekende groepsrisico

De figuur laat zien dat de groepsrisicocurve de oriëntatiewaarde nadert bij circa 200 slachtoffers. Echter, de oriëntatiewaarde wordt niet overschreden. De kleinste afstand tussen GR-curve en oriëntatiewaarde is klein.

5 Conclusie

Ten aanzien van het plaatsgebonden risico kan geconcludeerd worden dat alleen een 10^{-8} /jaar-plaatsgebondenrisicocontour wordt berekend. De normen voor plaatsgebonden risico zijn geformuleerd voor een plaatsgebondenrisiconiveau van 10^{-6} /jaar. Aangezien een dergelijk risiconiveau niet voorkomt op of rond het emplacement als gevolg van het emplacement is deze norm niet van toepassing. Of met andere woorden: er wordt voldaan aan het gestelde in het Bevi (Besluit externe veiligheid inrichtingen).

Ten aanzien van het groepsrisico kan geconcludeerd worden dat de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet wordt overschreden. Wel wordt de oriëntatiewaarde dicht benaderd.



Bijlage 1: Overzicht faalfrequenties

				Aantal treinen	Fractie
BG	A propaan (C3)	50	100% bont	3,8	1
TG	B2 NH ₃	50	100% bont	3,8	1
ZTG	B3 chloor	0	100% bont	0	1
ZBV	C3 benzine	500	100% bont	38,5	1
TV	D3 ACN	0	100% bont	0	1
ZTV	D4 HF	50	100% bont	3,8	1

Fractie is voor locwisselen de de trefkans; voor A, B2 en D4 geldt 50/650 en voor C3 geldt 500/650

BG C3 Propaan

Nummer	Scenario	Aandeel	Fbasis	Pvervolg	Puitstroom	Fractie of # wagens	Faalkans
1	locwisselen continu	100%	1,00E-06	0,0005	0,6	0,077	2,31E-11
	locwisselen instantaan	100%	1,00E-06	0,0005	0,4	0,077	1,54E-11
2	IF	100%	5,00E-07	1,14E-04	1	50	2,85E-09
3	BLB intrinsiek falen	100%		Opmerking 1			5,59E-11
4	BLB eenzijdig ongeval	100%		Opmerking 2			2,15E-08

TG NH3

1	locwisselen continu	100%	1,00E-06	0,0005	0,4	0,077	1,54E-11
	locwisselen instantaan	100%	1,00E-06	0,0005	0,6	0,077	2,31E-11
2	IF	100%	5,00E-07	1,14E-04	1	50	2,85E-09
3	BLB intrinsiek falen	100%		Opmerking 1			5,59E-11
4	BLB eenzijdig ongeval	100%		Opmerking 2			2,15E-08

ZTV HF

1	locwisselen continu	100%	1,00E-06	0,0005	0,4	0,077	1,54E-11
	locwisselen instantaan	100%	1,00E-06	0,0005	0,6	0,077	2,31E-11
2	IF	100%	5,00E-07	1,14E-04	1	50	2,85E-09



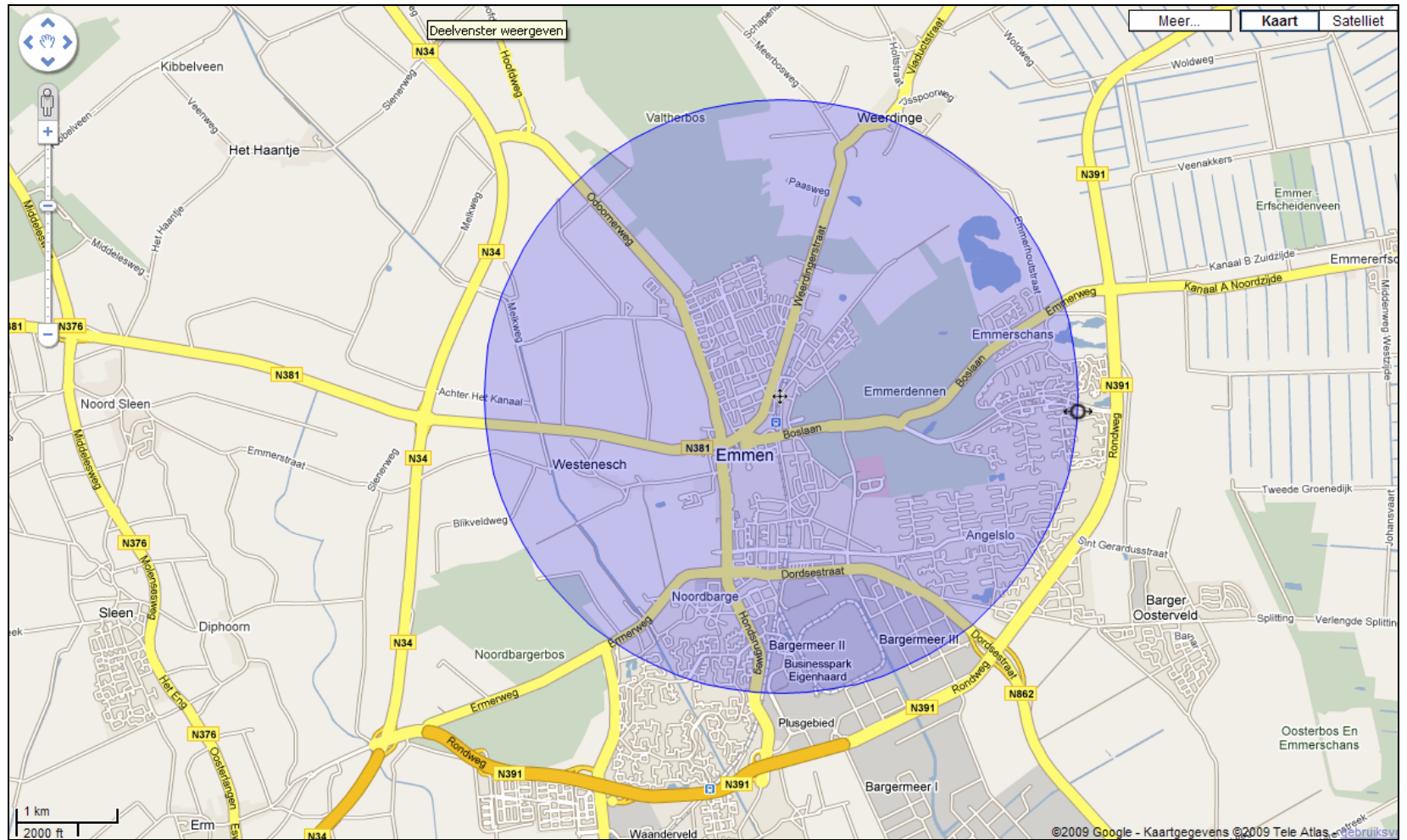
ZBV Benzine

<i>Nummer</i>	<i>Scenario</i>	<i>Aandeel</i>	<i>Fbasis</i>	<i>Pvervolg</i>	<i>Puitstroom</i>	<i>Fractie of # wagens</i>	<i>Faalkans</i>
1	locwisselen continu	100%	1,00E-06	0,0005	0,4	0,77	1,54E-10
	locwisselen instantaan	100%	1,00E-06	0,0005	0,6	0,77	2,31E-10
2	IF	100%	5,00E-07	1,14E-04	1	500	2,85E-08

Opmerking 1: F eenzijdig ongeval * Pvervolg * Pcontact * kans op langdurige brand * ontstekingskans

Opmerking 2: F intrinsiek falen * Pcontact * kans op langdurige brand * ontstekingskans

Bijlage 2: Invloedsgebied 3.000 m (D4)





Conceptnotitie

betreft: 'Berekening variant emplacement Emmen'

notitienr. 181034 090621 - DB57
aan Gert Hoftijzer Save/OW
van Jelte Janzen Save/OW
datum 11 juni 2009

Inleiding

Op verzoek van de opdrachtgever (Brandweer Emmen) heeft Save een groepsrisicovariant berekend betreffende het emplacement Emmen. Deze memo is een uitbreiding van rapport 'Kwantitatieve risicoanalyse emplacement Emmen', d.d. 10 juni 2009 revisie 3.

Variant

Er zijn een tweetal varianten berekend, te weten:

- variant 1: deze variant is getoond en uitgewerkt in bovengenoemd rapport,
- variant 2: deze variant is op verzoek van de Brandweer Emmen extra toegevoegd.

In variant 2 is de ontwikkeling van bevolkingvlak 7 uitgewerkt: het oorspronkelijke vlak 7 is hier naar het oosten toe groter gemaakt, tot aan het spoor: dit is vlak 7a geworden. Van de 27 bestaande woningen (vlak 7) worden er 13 gesloopt en komen er in totaal 112 bij (7 + 7a). In totaal zijn er dan circa 126 woningen in vlak 7 + 7a. Bij een homogene verdeling over beide vlakken geeft dit in de nacht 168 personen in vlak 7 en 134 personen in vlak 7a.

Zie onderstaande tabel met bevolking.

Tabel 1 Overzicht bevolkingsinvoer

Vaknummer	Toegepast in variant	Aantal woningen	Personen nacht
1	1 en 2	21	50,4
2	1 en 2	57	136,8
3	1 en 2	32	76,8
4	1 en 2	61	146,4
5	1 en 2	31	74,4
6	1 en 2	22	52,8
7	1	27	64,8
7	2	70	168
7a	2	56	134
7b	1 en 2	55	132
8	1 en 2	9	21,6
9	1 en 2	76	182,4
10	1 en 2	36	86,4
11	1 en 2	70	168
12	1 en 2	60	144
13	1 en 2	28	67,4

N.B.: Aangezien het emplacement alleen gedurende de nacht in gebruik is, wordt hier volstaan met het weergeven van de nachtsituatie. Dit betekent dat er alleen wonenden zijn geïnventariseerd.

In de onderstaande figuur worden de bevolkingsvlakken weergegeven.

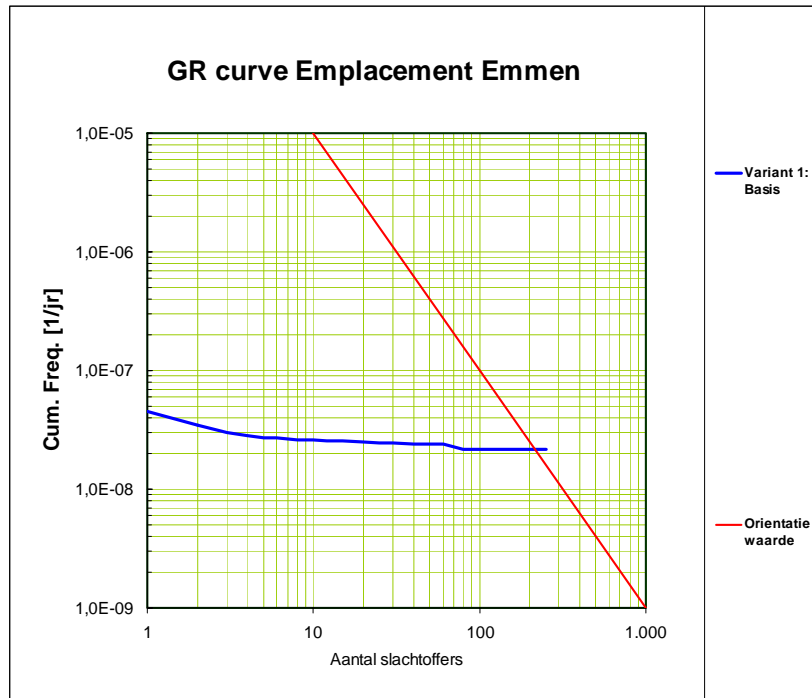


Figuur 1 Overzicht bevolkingsvlakken

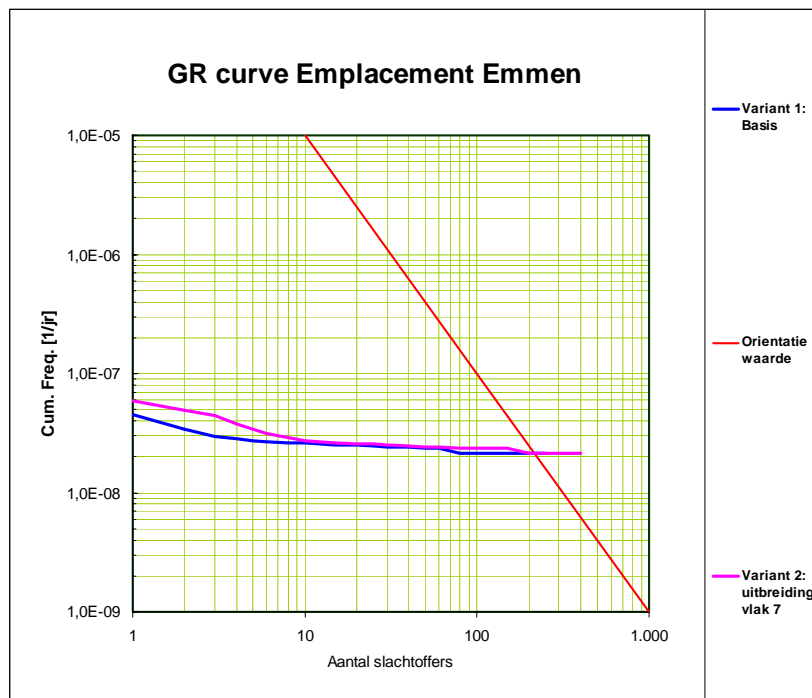
Ten opzichte van de vorige versie van het rapport (revisie 2) zijn nog de volgende aanpassingen gedaan:

- er is een vlak 7b toegevoegd: hierin zijn 55 appartementen opgenomen,
- vlak 11 heeft een andere invulling gekregen: er zijn 10 woningen uit verdwenen, en er zijn 80 woningen bij gekomen. Resultaat is een toename van 70 woningen (168 mensen in de nacht). Tezamen met de reeds aanwezige hoeveelheid bevolking (156,6 mensen in de nacht) leidt dit tot een totaal van 325 mensen in de nacht.

Resultaten:



Figuur 2 GR-curve van variant 1



Figuur 3 GR-curve van zowel variant 1 als variant 2

Conclusie

Variant 2: de overschrijding van de oriëntatiewaarde, zoals reeds berekend in variant 1, wordt groter in variant 2.

Bijlage 4: QRA transport via buisleidingen

Kwantitatieve Risicoanalyse QRA Bestemmingsplan Emmen Centrum Oost

Door:
Henk Zwiers
Steunpunt externe veiligheid Drenthe
4 juni 2013 (revisie)

Inhoud

1 Inleiding	4
2 Invoergegevens	5
2.1 Interessegebied	5
2.2 Relevante leidingen	5
2.3 Populatie.....	7
3 Plaatsgebonden risico	9
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor N-522-02 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor N-522-51 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	9
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor N-522-52 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-522-56 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-522-60 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-522-62 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-522-63 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor N-522-66 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	12
3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor N-522-67 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
4 Groepsrisico screening	14
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor N-522-02 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	14
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor N-522-51 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor N-522-52 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	15
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-522-56 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	16
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-522-60 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-522-62 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	17
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-522-63 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	18
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor N-522-66 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor N-522-67 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	19
5 FN curves.....	21
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor N-522-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 440.00.....	21
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor N-522-51 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8530.00 en stationing 9530.00.....	21
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor N-522-52 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 60.00.....	22
5.4 Figuur 5.4 FN curve voor N-522-56 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00.....	22
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor N-522-60 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 22310.00 en stationing 22480.00	22
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor N-522-62 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 620.00.....	23
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor N-522-63 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 990.00.....	23
5.8 Figuur 5.8 FN curve voor N-522-66 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 390.00.....	23
5.9 Figuur 5.9 FN curve voor N-522-67 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 640.00.....	24

6 Conclusies	25
7 Referenties.....	26

1 Inleiding

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die worden vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 03-06-2013.

Dit project is opgeslagen onder de naam H:\STEUNPUNT PROVINCIE\Emmen\BP Emmen-oost\CentrumOost.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 17-05-2013.

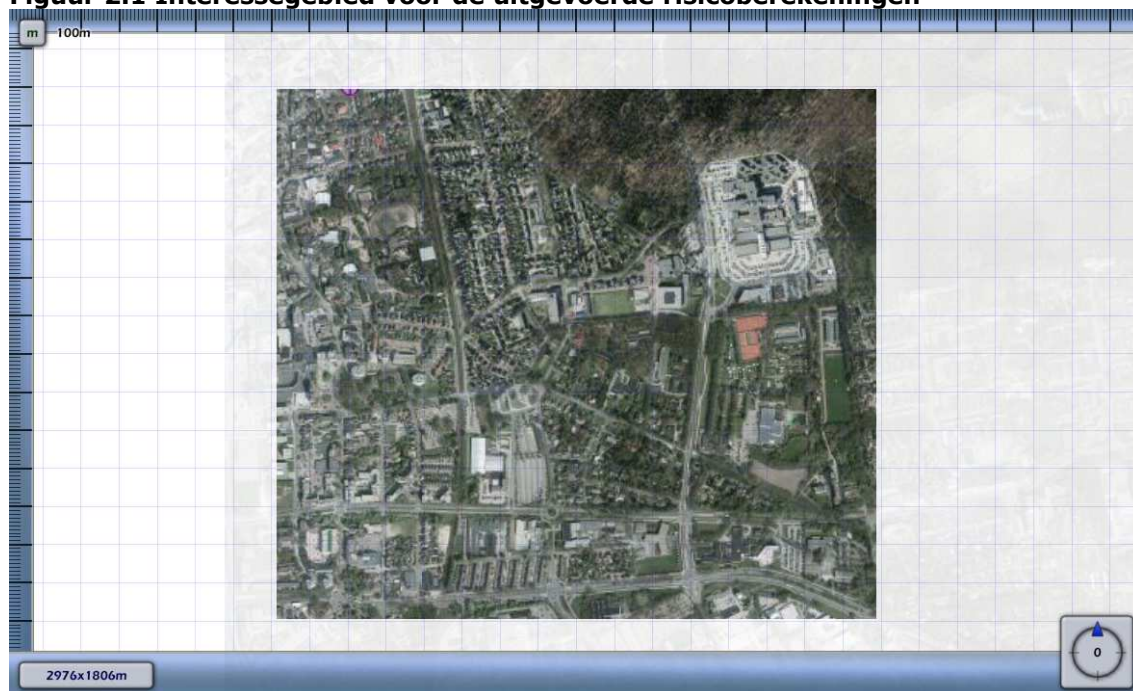
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Eelde.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

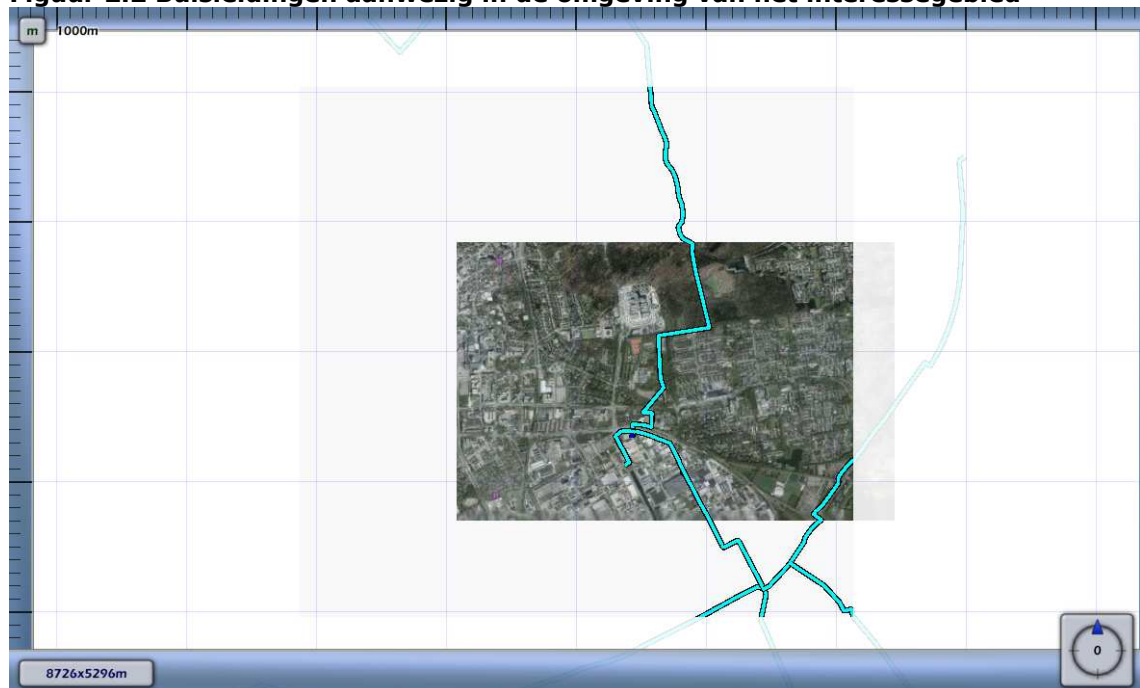
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	N-522-02	168.30	40.00	03-06-2013
N.V. Nederlandse	N-522-51	108.00	40.00	03-06-2013

Gasunie				
N.V. Nederlandse Gasunie	N-522-52	219.10	40.00	03-06-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	N-522-56	219.10	40.00	03-06-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	N-522-60	406.40	40.00	03-06-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	N-522-62	219.10	40.00	03-06-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	N-522-63	219.10	40.00	03-06-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	N-522-66	219.10	40.00	03-06-2013
N.V. Nederlandse Gasunie	N-522-67	219.10	40.00	03-06-2013

Er zijn alleen leidingen aanwezig waarvan de vervaldatum voor het gebruik van de gegevens is overschreden. Voor deze leidingen kunnen geen risicoberekeningen worden uitgevoerd.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied

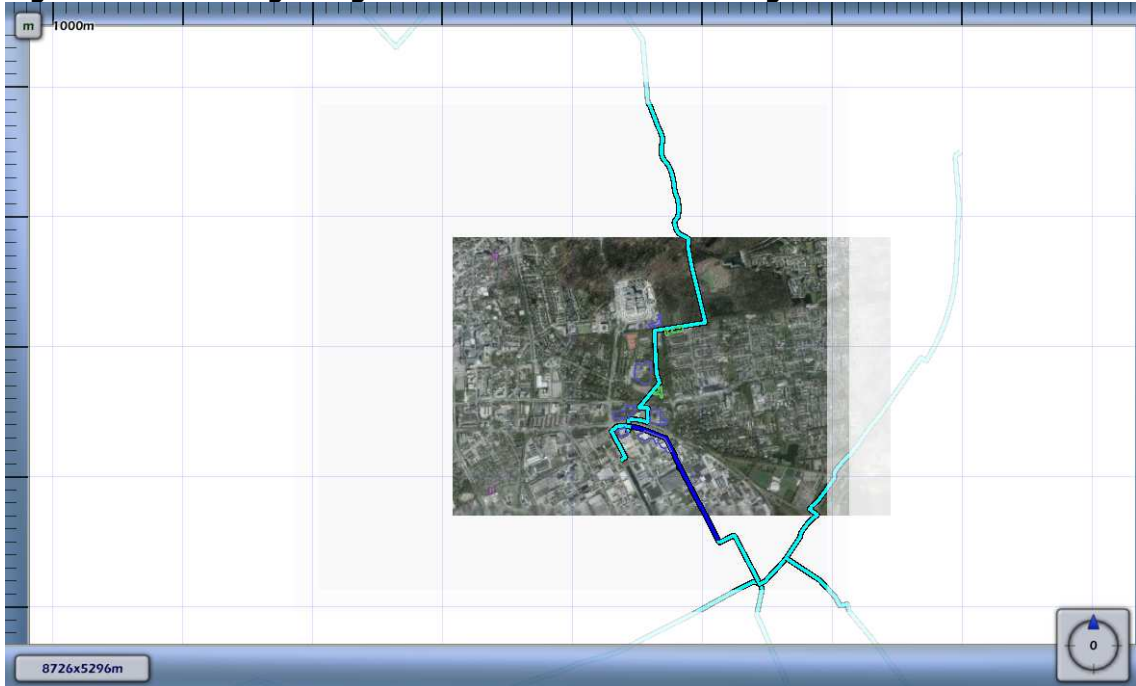








Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

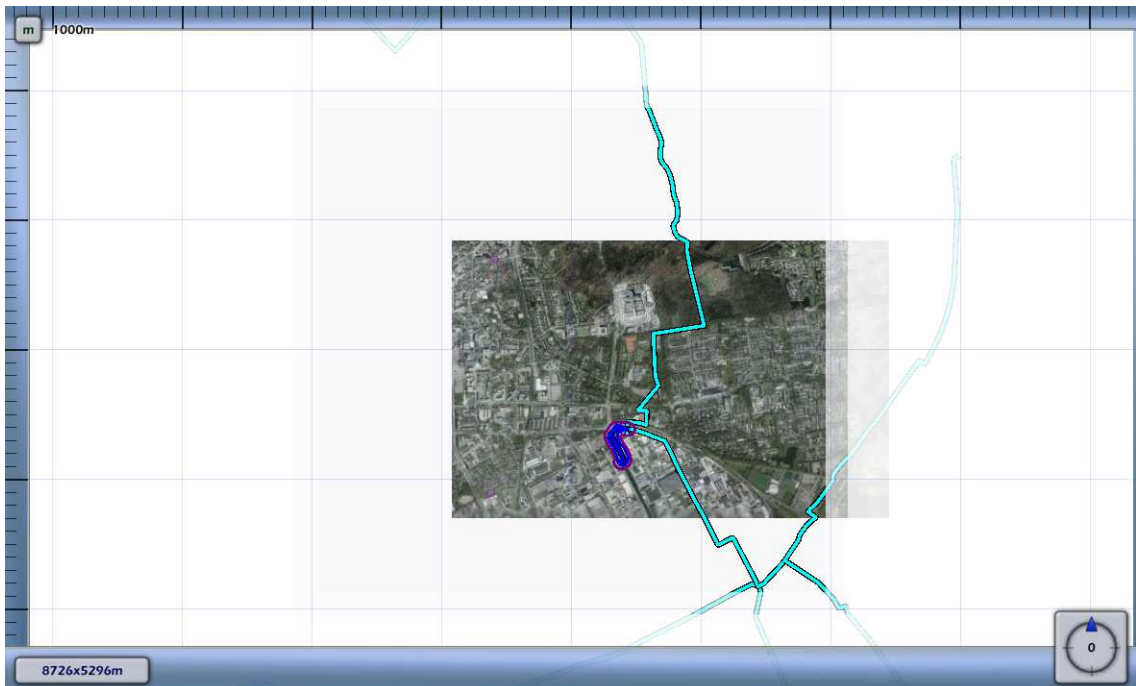
Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Hogeschool	Werken	2000.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 25/ 7/ 1/ 100/ 100
T-vormig complex	Wonen	275.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
ROC	Werken	350.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 25/ 7/ 1/ 100/ 100
Dagzorg/kan toor	Werken	100.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Zwembad	Werken	1500.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	100/ 100/ 25/ 5/ 100/ 100
Woningen NO (13)	Wonen	31.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Woningen NO (6)	Wonen	14.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijventer rein	Werken	30.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Bedrijf	Werken	95.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

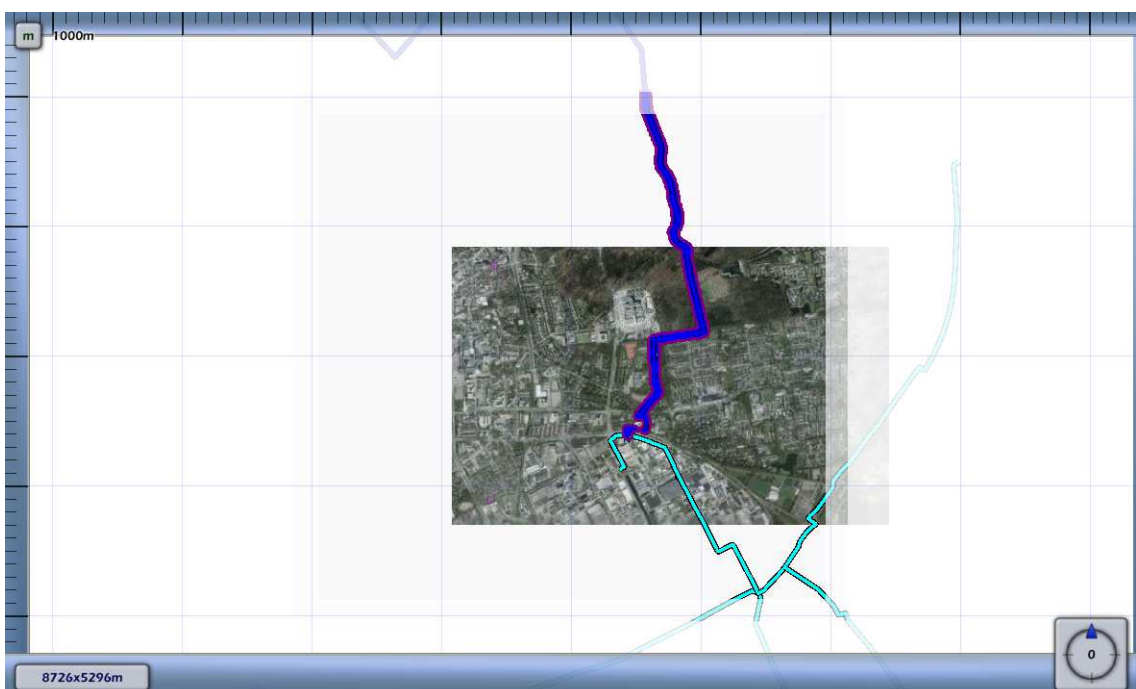
3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

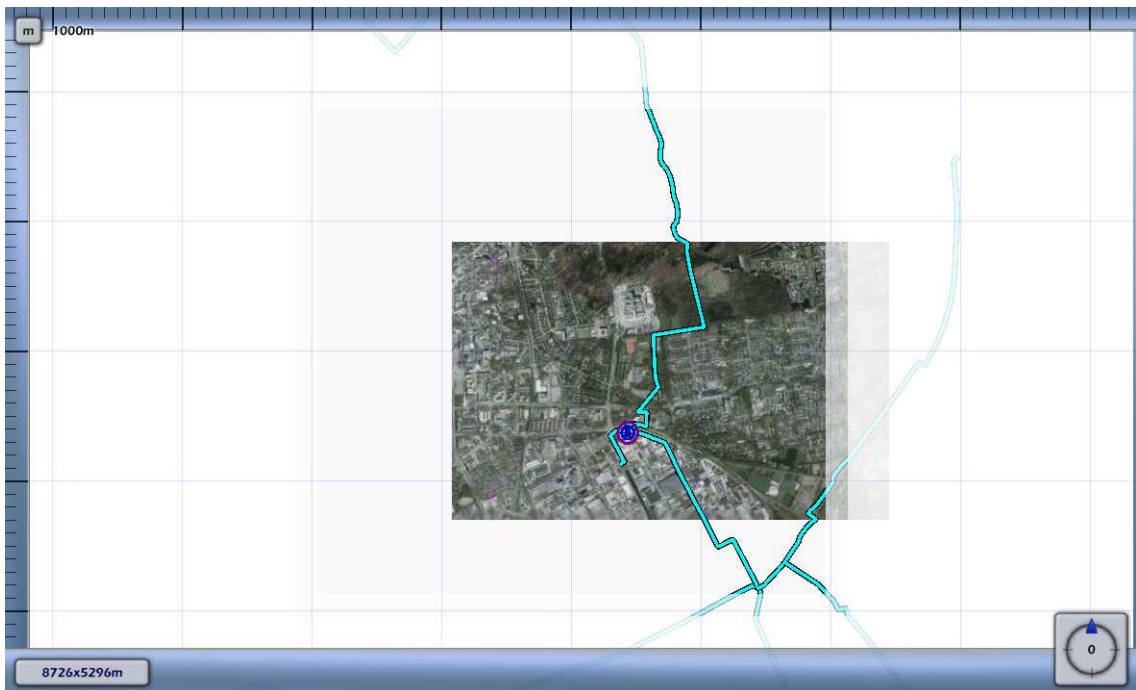
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor N-522-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



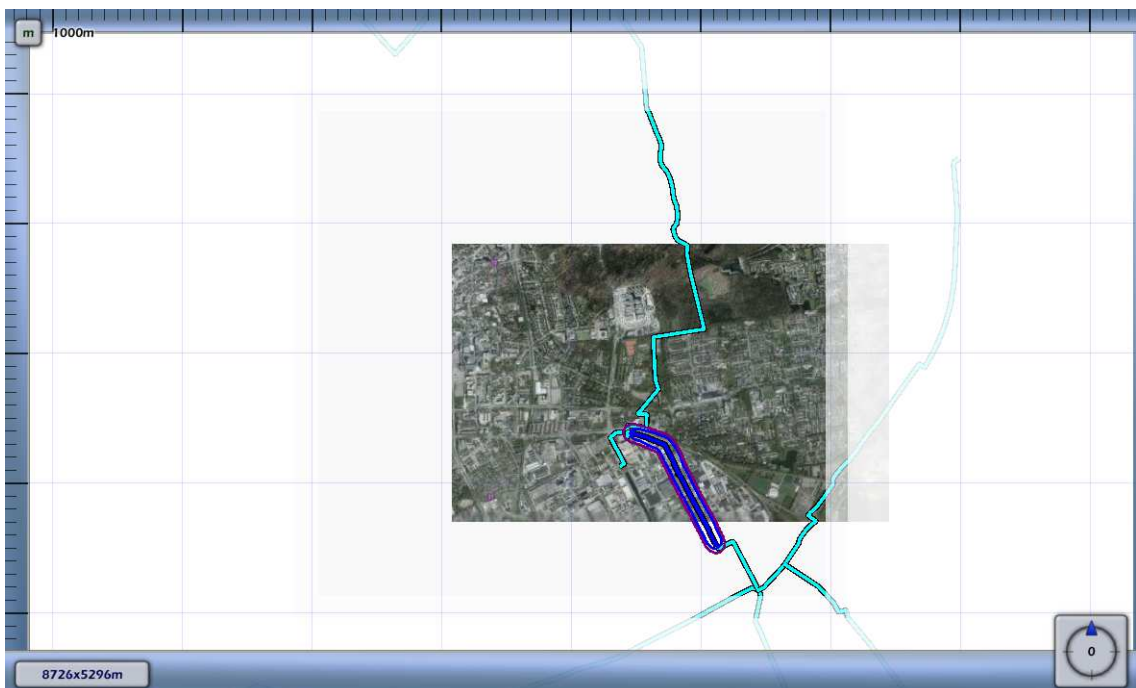
3.2 Figuur 3.2 Plaatsgebonden risico voor N-522-51 van N.V. Nederlandse Gasunie



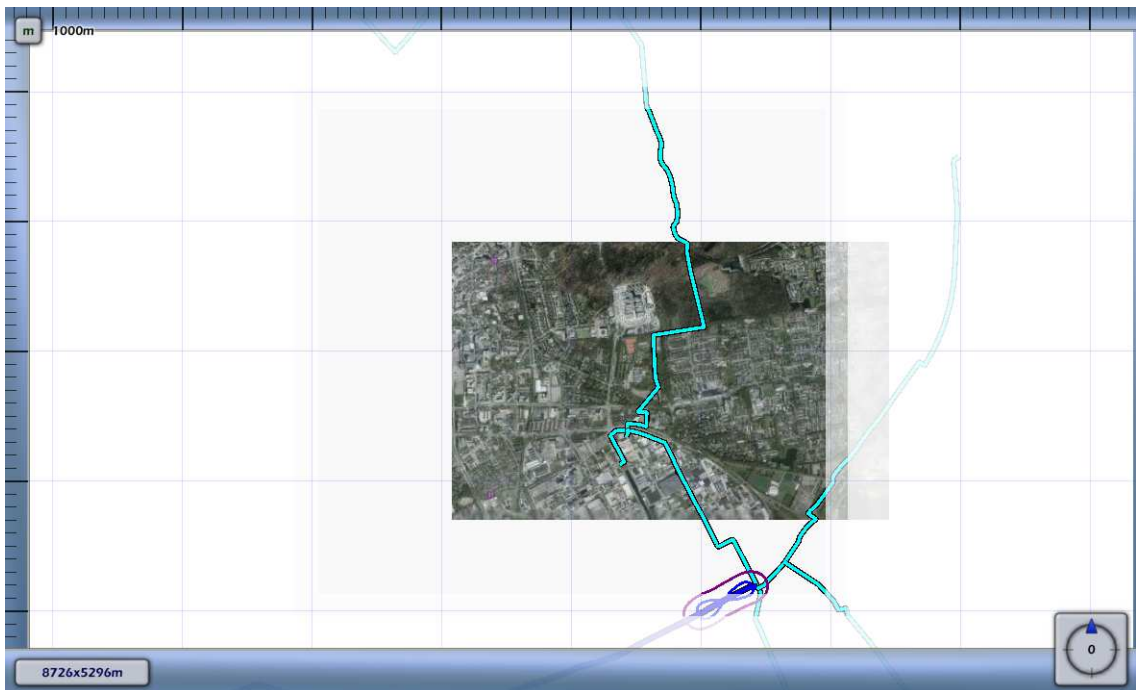
3.3 Figuur 3.3 Plaatsgebonden risico voor N-522-52 van N.V. Nederlandse Gasunie



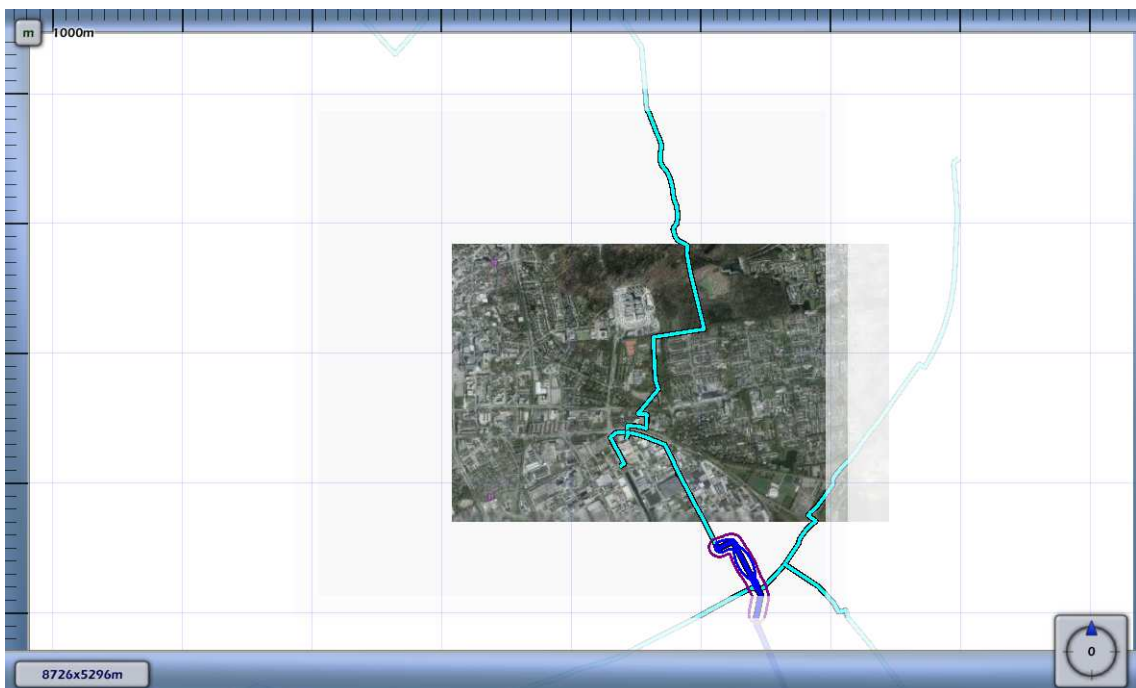
3.4 Figuur 3.4 Plaatsgebonden risico voor N-522-56 van N.V. Nederlandse Gasunie



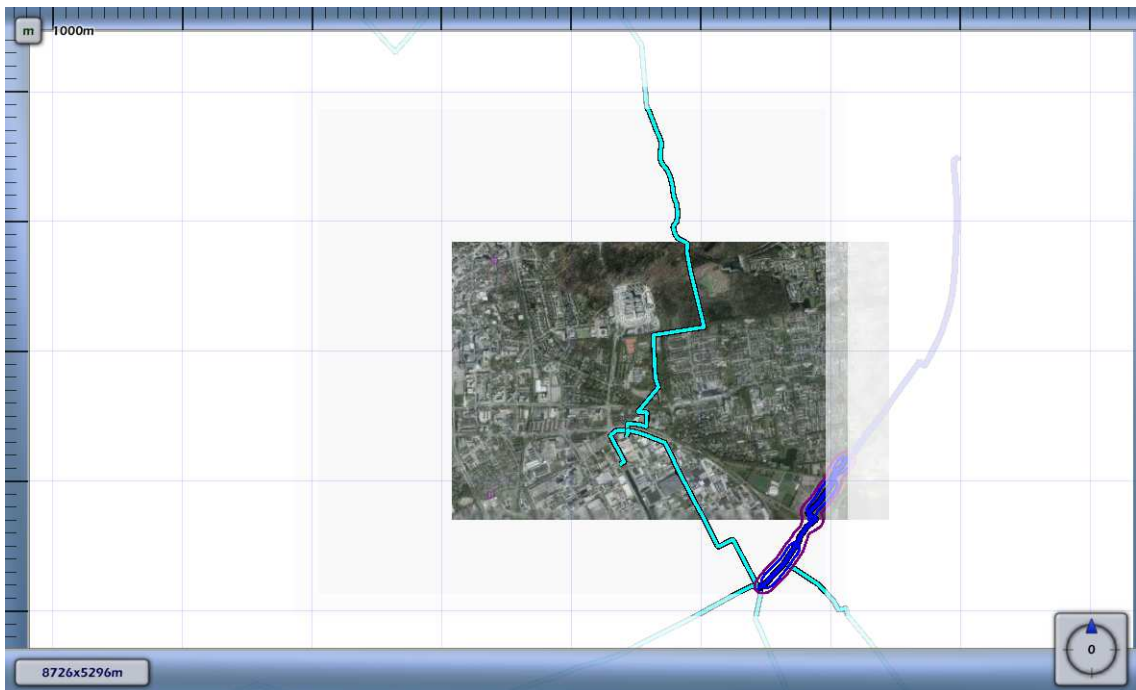
3.5 Figuur 3.5 Plaatsgebonden risico voor N-522-60 van N.V. Nederlandse Gasunie



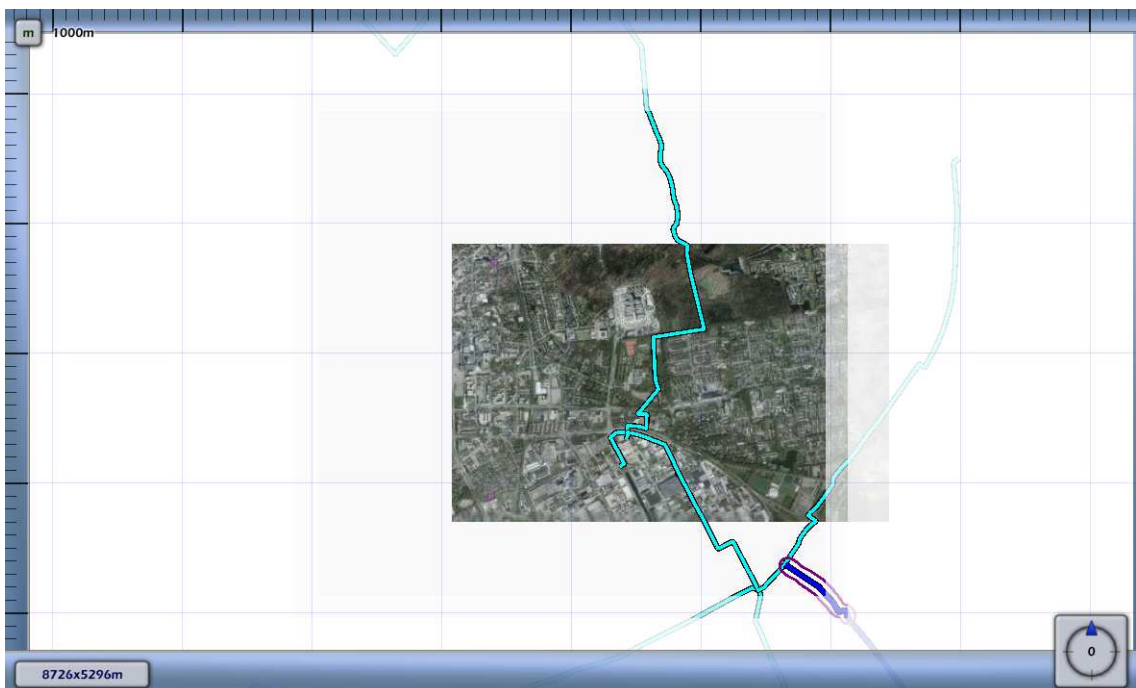
3.6 Figuur 3.6 Plaatsgebonden risico voor N-522-62 van N.V. Nederlandse Gasunie



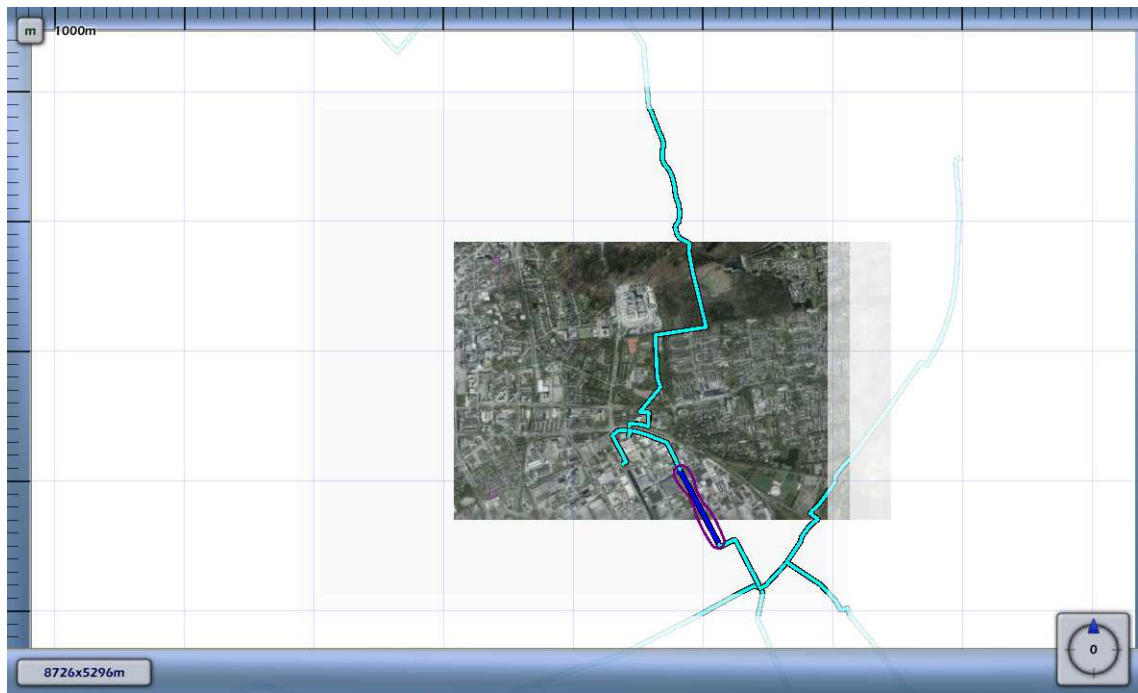
3.7 Figuur 3.7 Plaatsgebonden risico voor N-522-63 van N.V. Nederlandse Gasunie








3.8 Figuur 3.8 Plaatsgebonden risico voor N-522-66 van N.V. Nederlandse Gasunie



3.9 Figuur 3.9 Plaatsgebonden risico voor N-522-67 van N.V. Nederlandse Gasunie



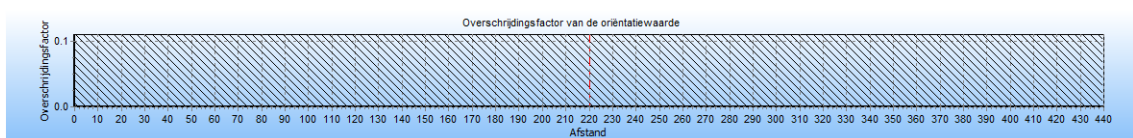
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

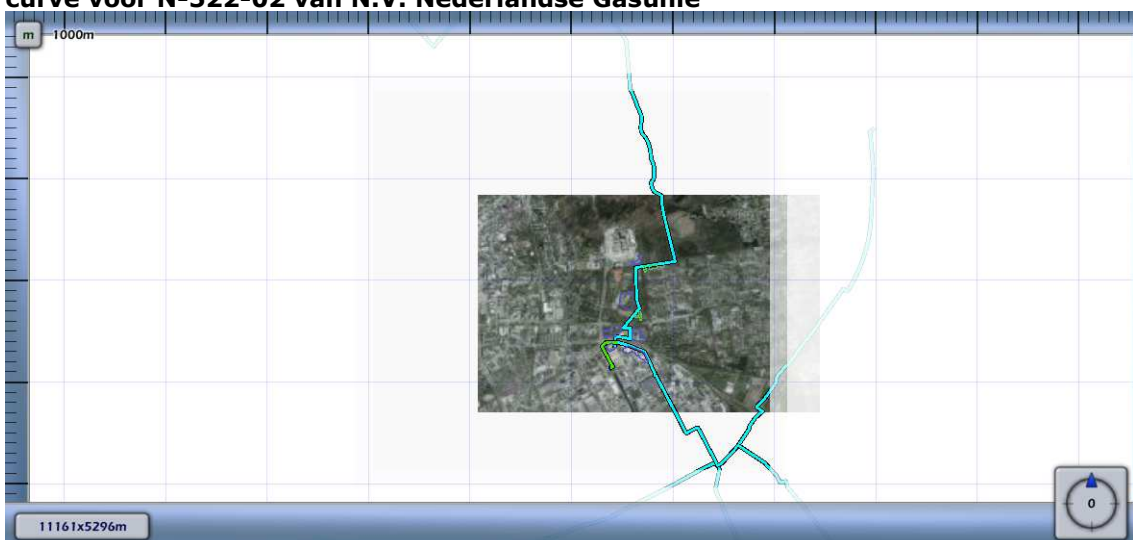
4.1 Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor N-522-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



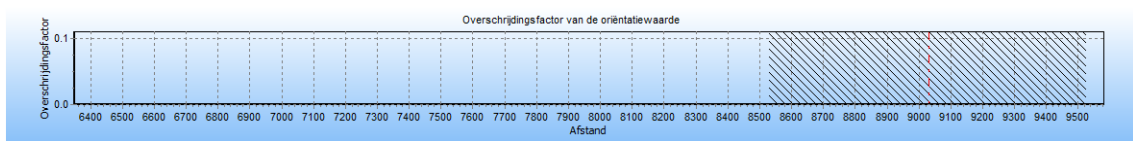
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 10 slachtoffers en een frequentie van $9.99E-009$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $9.993E-005$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 440.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.1

Figuur 4.1 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-522-02 van N.V. Nederlandse Gasunie



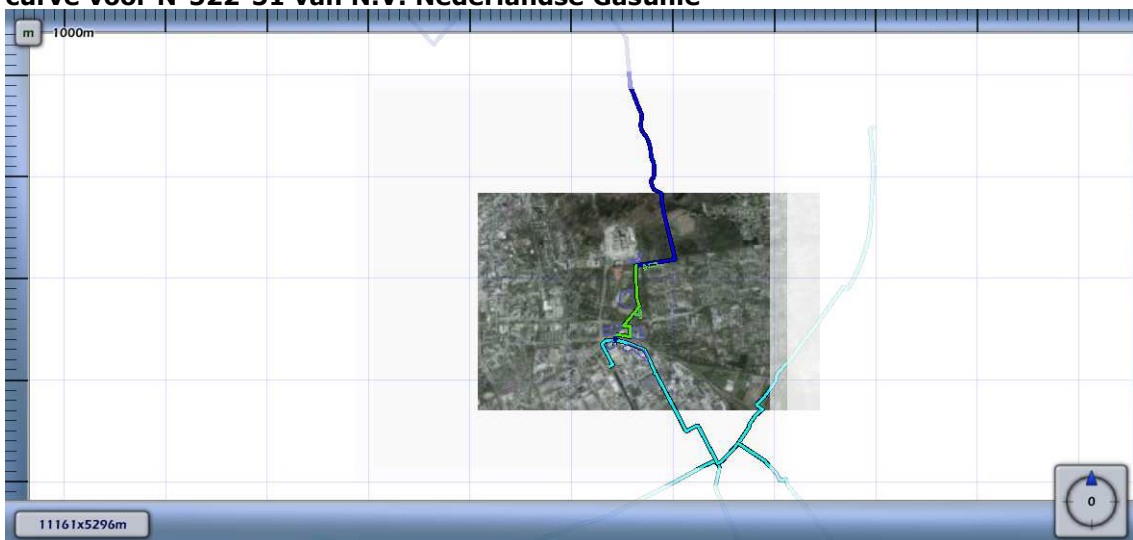
4.2 Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor N-522-51 van N.V. Nederlandse Gasunie



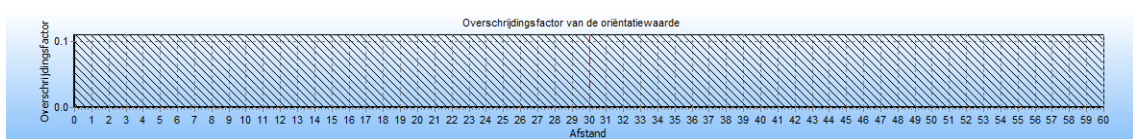
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 28 slachtoffers en een frequentie van $2.40E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $1.879E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 8530.00 en stationing 9530.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-522-51 van N.V. Nederlandse Gasunie



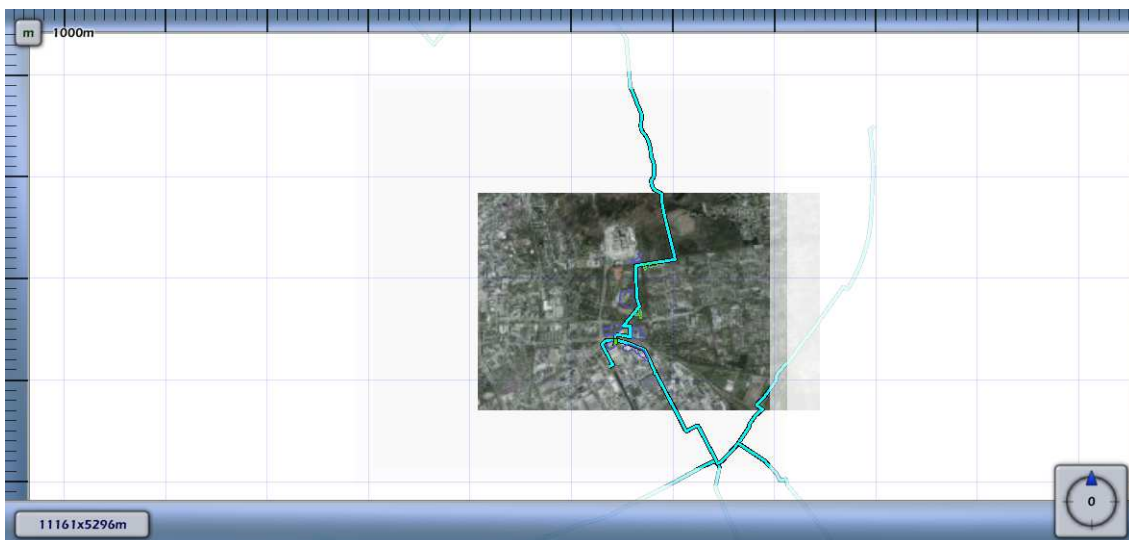
4.3 Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor N-522-52 van N.V. Nederlandse Gasunie



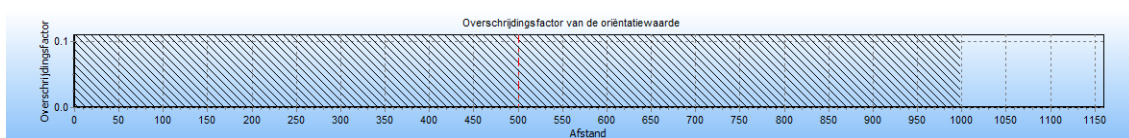
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 19 slachtoffers en een frequentie van $1.71E-008$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $6.184E-004$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 60.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3

Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-522-52 van N.V. Nederlandse Gasunie



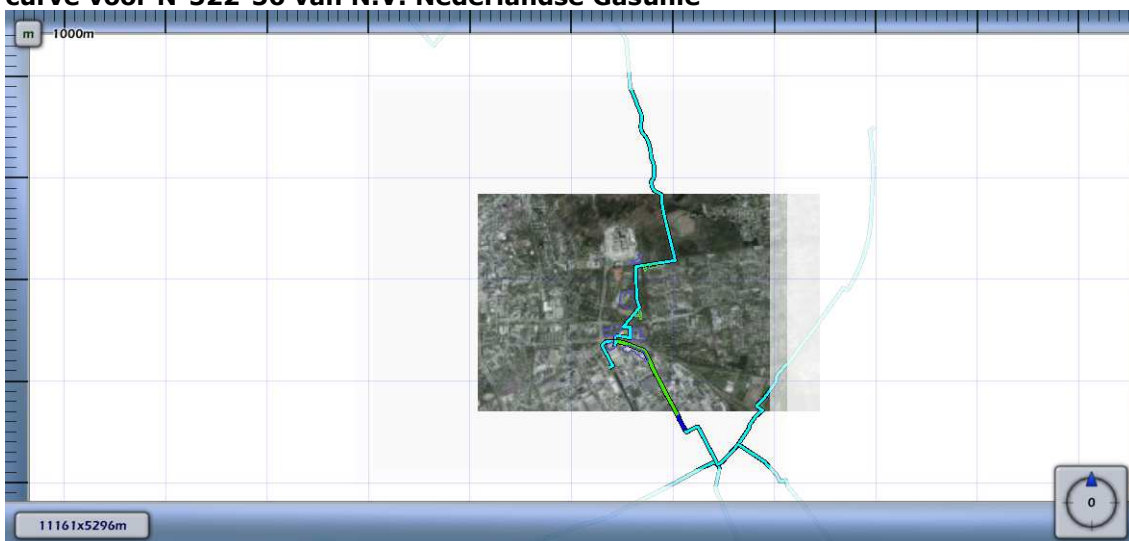
4.4 Figuur 4.4 Groepsrisico screening voor N-522-56 van N.V. Nederlandse Gasunie



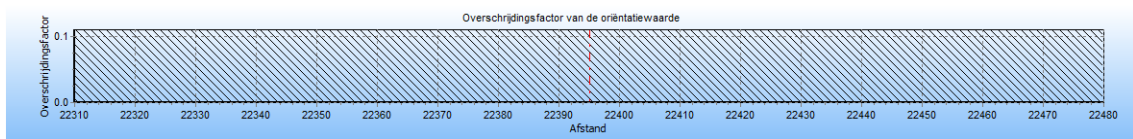
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.4

Figuur 4.4 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-522-56 van N.V. Nederlandse Gasunie



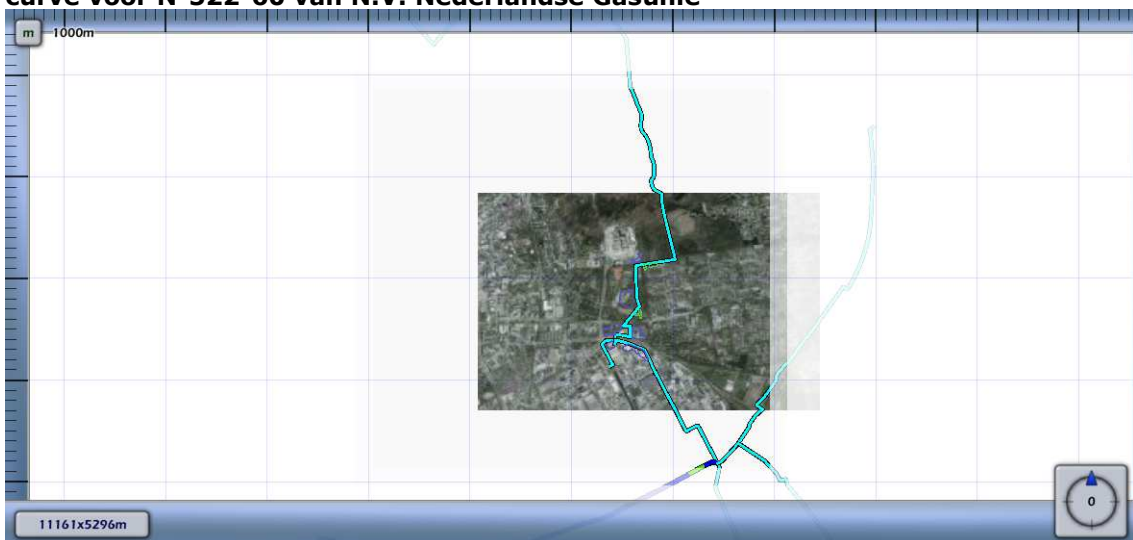
4.5 Figuur 4.5 Groepsrisico screening voor N-522-60 van N.V. Nederlandse Gasunie



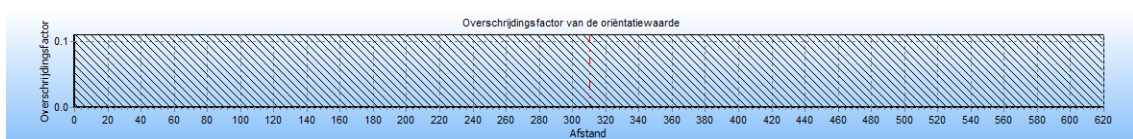
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 22310.00 en stationing 22480.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5

Figuur 4.5 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-522-60 van N.V. Nederlandse Gasunie



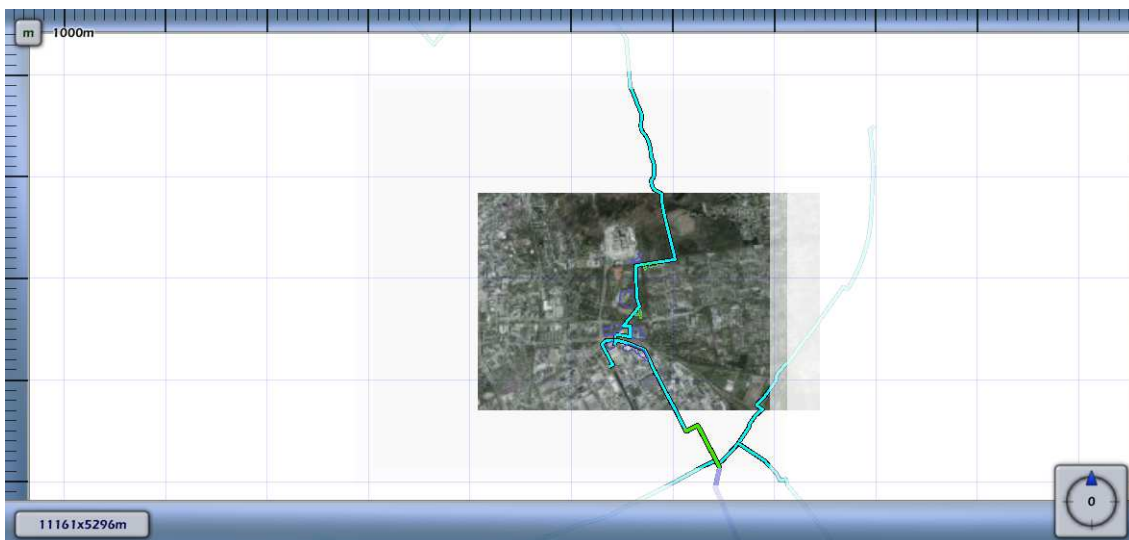
4.6 Figuur 4.6 Groepsrisico screening voor N-522-62 van N.V. Nederlandse Gasunie



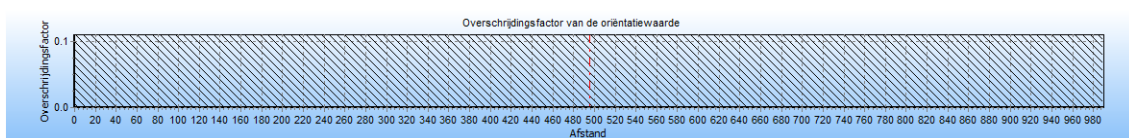
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 620.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.6

Figuur 4.6 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-522-62 van N.V. Nederlandse Gasunie



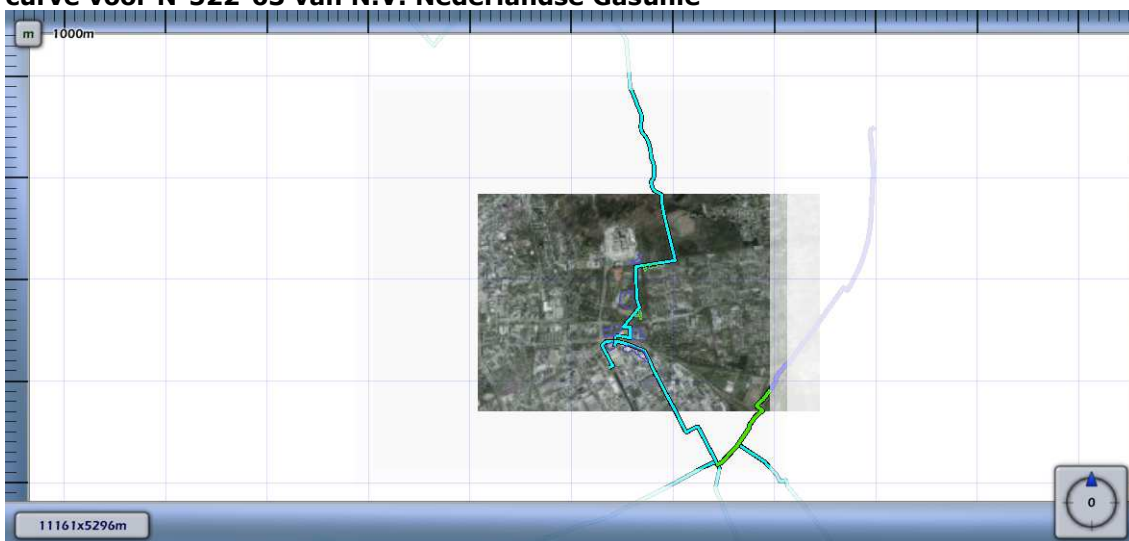
4.7 Figuur 4.7 Groepsrisico screening voor N-522-63 van N.V. Nederlandse Gasunie



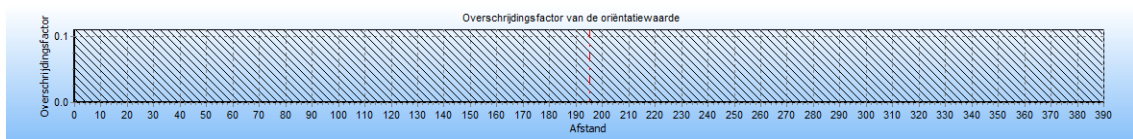
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 990.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.7

Figuur 4.7 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-522-63 van N.V. Nederlandse Gasunie



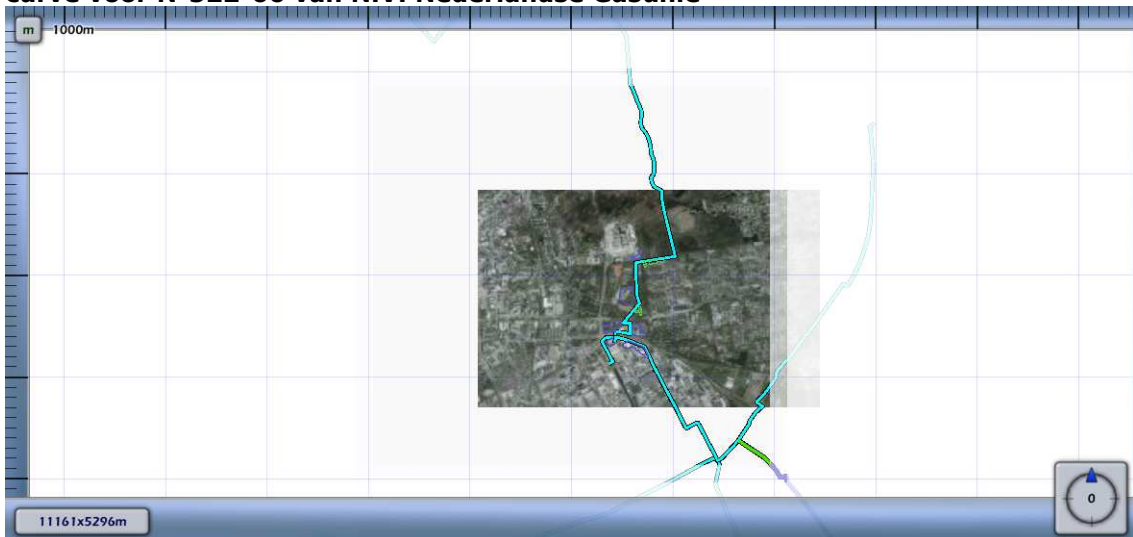
4.8 Figuur 4.8 Groepsrisico screening voor N-522-66 van N.V. Nederlandse Gasunie



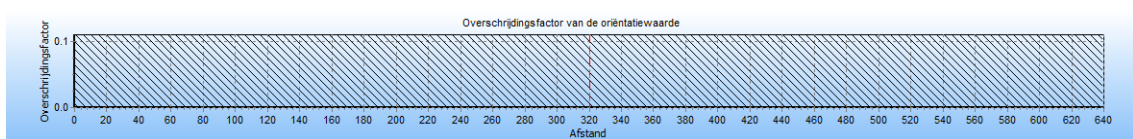
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 390.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.8

Figuur 4.8 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-522-66 van N.V. Nederlandse Gasunie



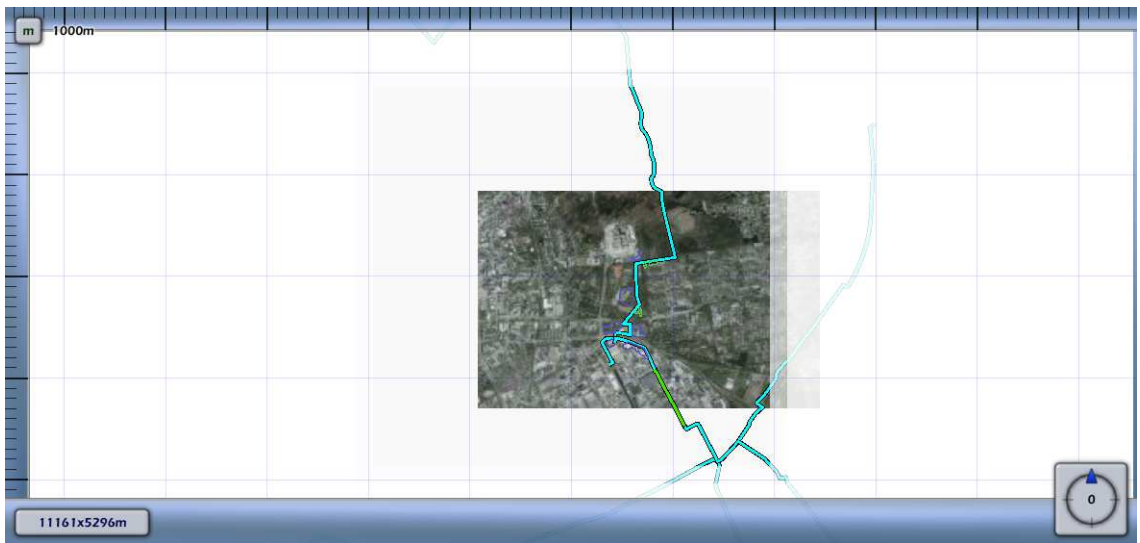
4.9 Figuur 4.9 Groepsrisico screening voor N-522-67 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 0 slachtoffers en een frequentie van 0.00E+000.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.000E+000 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 640.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.9

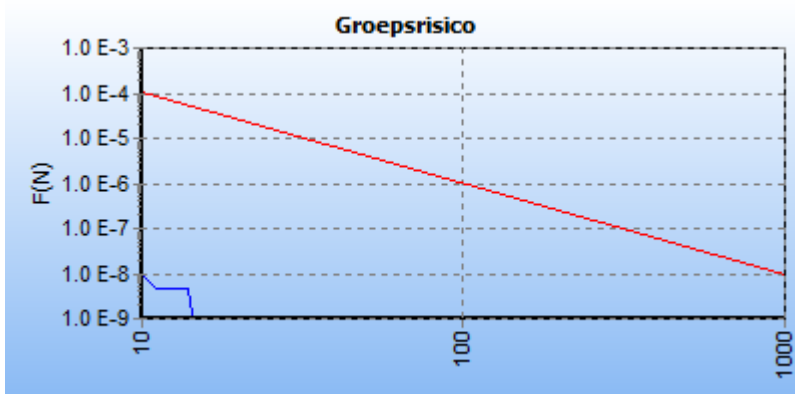
Figuur 4.9 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor N-522-67 van N.V. Nederlandse Gasunie



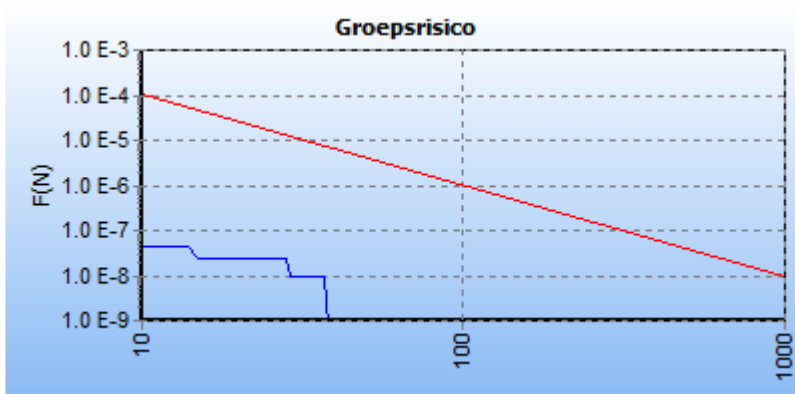
5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

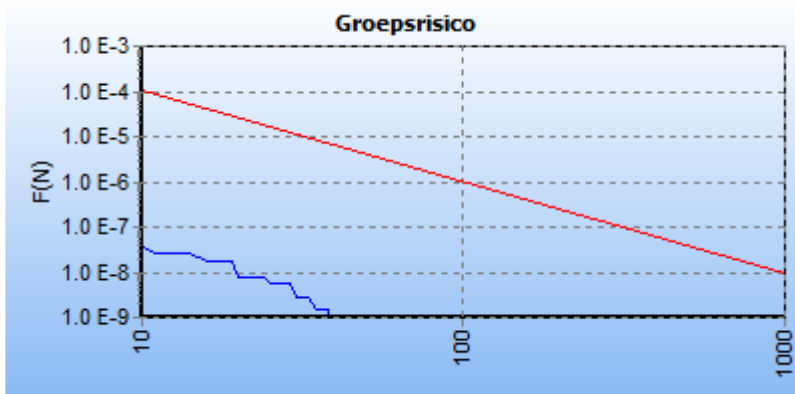
5.1 Figuur 5.1 FN curve voor N-522-02 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 440.00



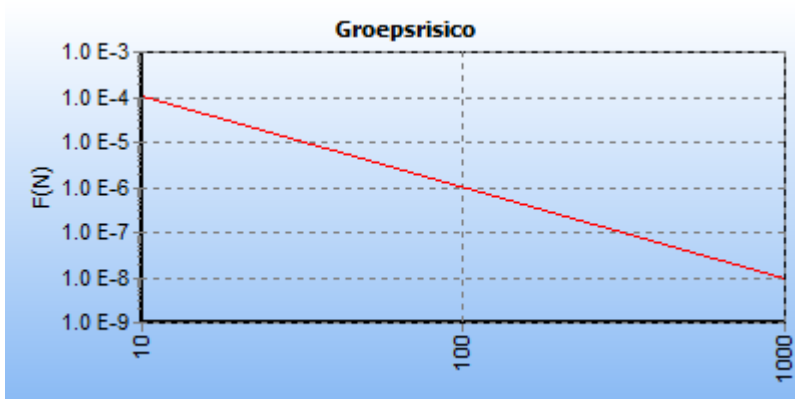
5.2 Figuur 5.2 FN curve voor N-522-51 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8530.00 en stationing 9530.00



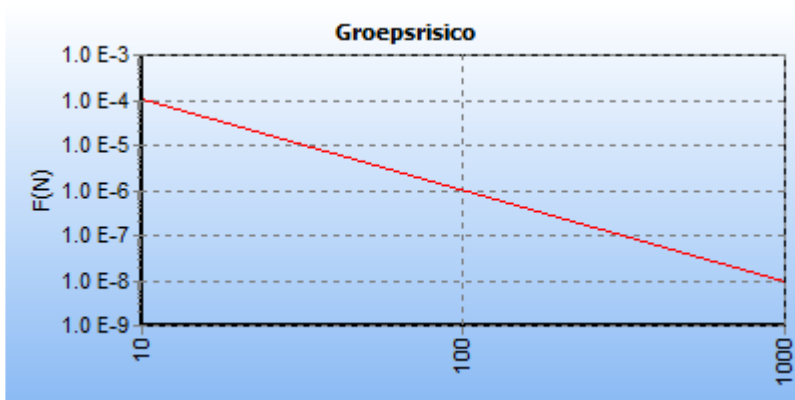
5.3 Figuur 5.3 FN curve voor N-522-52 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 60.00



5.4 Figuur 5.4 FN curve voor N-522-56 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 1000.00



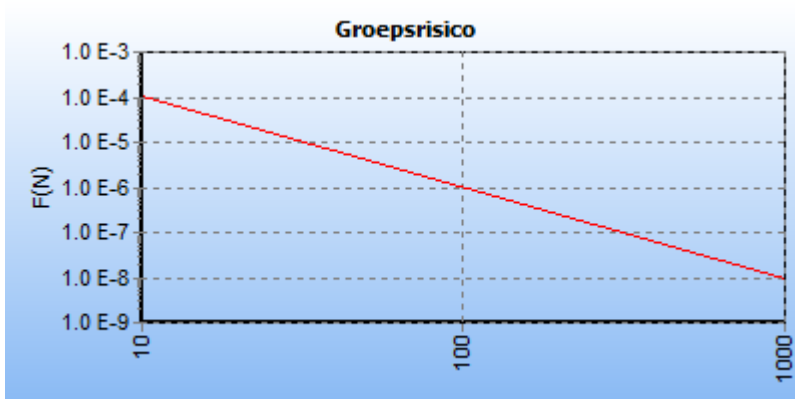
5.5 Figuur 5.5 FN curve voor N-522-60 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 22310.00 en stationing 22480.00



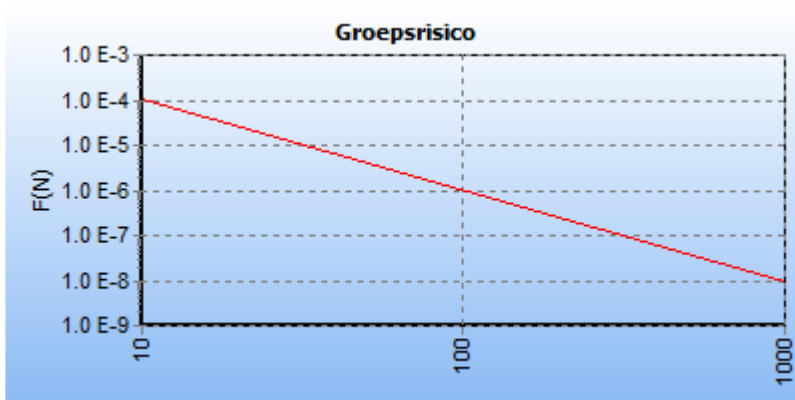
5.6 Figuur 5.6 FN curve voor N-522-62 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 620.00



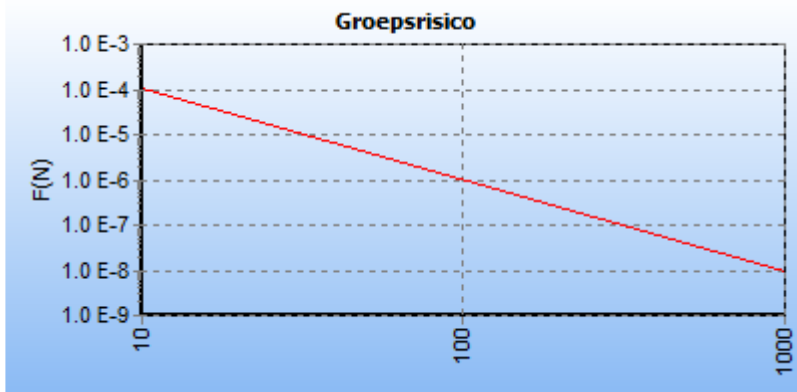
5.7 Figuur 5.7 FN curve voor N-522-63 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 990.00



5.8 Figuur 5.8 FN curve voor N-522-66 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 390.00



5.9 Figuur 5.9 FN curve voor N-522-67 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 0.00 en stationing 640.00



6 Conclusies

Zie EV-advies waarvan deze QRA als bijlage deel van uitmaakt.

7 Referenties

- [1] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [3] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [4] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

Bijlage 5: EV-advies Emmalaan



Steunpunt Externe Veiligheid Drenthe

**Onderzoek Externe Veiligheid - Risicoanalyse
LPG-tankstation Emmalaan 8
Emmen**

Steunpunt Externe Veiligheid Drenthe
Provincie Drenthe
Henk Zwijs
15 april 2013

Inhoud

- 1. Inleiding**
 - 1.1 Extern veiligheidsonderzoek**
 - 1.2 Situatie groepsrisico Emmalaan**
 - 1.3 Omgevingsvergunning voor milieu**
 - 2. Herberekening groepsrisico Emmalaan**
 - 2.1 Uitgangspunten**
 - 2.2 Populatie**
 - 2.3 Gewijzigde invoergegevens**
 - 3. Resultaten risicoberekening**
 - 3.1 Groepsrisico dagperiode**
 - 3.2 Groepsrisico nachtperiode**
 - 4. Conclusie**
 - 5. Advies**
- Bijlage 1: Voorschriften en considerans hittebestendige LPG-tankwagen**

1. Inleiding

1.1 Extern veiligheidsonderzoek

Op verzoek van de gemeente Emmen heeft het steunpunt Externe Veiligheid Drenthe opnieuw een groepsrisicoberekening uitgevoerd voor het LPG-tankstation Hoogland, gevestigd aan de Emmalaan 8 in Emmen (7822 JC). In 2012 is door AM&V bv een risicoberekening voor dit LPG-tankstation uitgevoerd (zie rapport AM&V2012013 van d.d. 21-10-2012).

1.2 Situatie groepsrisico Emmalaan

Op basis van de risicoberekening van 2012 blijkt dat de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico in belangrijke mate wordt overschreden. Deze overschrijding wordt in hoofdzaak veroorzaakt door de populatiegrootte van het in de nabijheid liggende zalencentrum "De Giraffe". De Giraffe heeft momenteel een gebruiksvergunning waarin is vastgelegd dat maximaal 2565 personen aanwezig mogen zijn. Verder liggen in de omgeving burgerwoningen, een camperplaats en een hotel met een maximale bezetting van 730 personen. Dit hotel ligt overigens buiten het juridische invloedsgebied (150 m), maar in de Safeti berekening wordt deze populatie wel meegenomen.

De gemeente Emmen heeft in haar visie externe veiligheid vastgelegd dat overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet overschreden mag worden. Dit geldt voor zowel nieuwe als voor bestaande situaties.

Een en ander was aanleiding om de hoogte van het groepsrisico nogmaals te onderzoeken door enkele paramaters te wijzigen.

1.3 Omgevingsvergunning voor milieu

Het tankstation heeft de beschikking over een omgevingsvergunning voor milieu waarin wordt toegestaan dat op dit tankstation LPG wordt verladen, opgeslagen en afgeleverd aan motorvoertuigen.

In de vergunning is vastgelegd dat de doorzet van LPG niet meer mag bedragen dan 1000 m³ per jaar. De bevoorrading van LPG mag volgens de vergunning slechts gedurende de dagperiode plaatsvinden.

Het LPG-tankstation dient verder te voldoen aan de voorwaarden van het nu geldende LPG-besluit.

2 Herberekening groepsrisico Emmalaan

2.1 Uitgangspunten

Met behulp van het programma Safeti-NL is een herberekening gemaakt van het groepsrisico. Daarbij is gebruik gemaakt van de PSU van AM&V bv. Voor de berekening zijn dezelfde scenario's gehanteerd van de eerder uitgevoerde risicoberekening. Deze scenario's zijn voorgeschreven in de Handleiding risicoberekening inrichtingen (HARI).

De ligging van de LPG-installaties van het tankstation zijn gebaseerd op de gegevens van de Risicokaart.

2.2 Populatie

Voor de dagperiode zijn de populatiegegevens van de risicoberekening van AM&V gehanteerd. Gedurende de dagperiode worden de grootste groepen personen in De Giraffe verwacht in het kader van het bezoek aan beurzen, conferenties en overige bijeenkomsten. In deze berekening is geen onderscheid gemaakt in populatiegrootte van de dag- of nachtperiode. Gedurende de nachtperiode worden deze grote bijeenkomsten niet gehouden en is er slechts sprake van het organiseren van feesten, zoals bruiloften en dergelijke. Het groepsrisico is dan voor de nachtperiode lager, omdat "De Giraffe" bepalend is voor de overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. De overige populatie van de andere objecten blijft onveranderd. Voor "De Giraffe" is voor de herberekening voor de nachtperiode rekening gehouden met een populatie van 400 personen. Dit object ligt gedeeltelijk binnen het juridische invloedsgebied van 150 meter vanaf het LPG-vulpunt en reservoir.

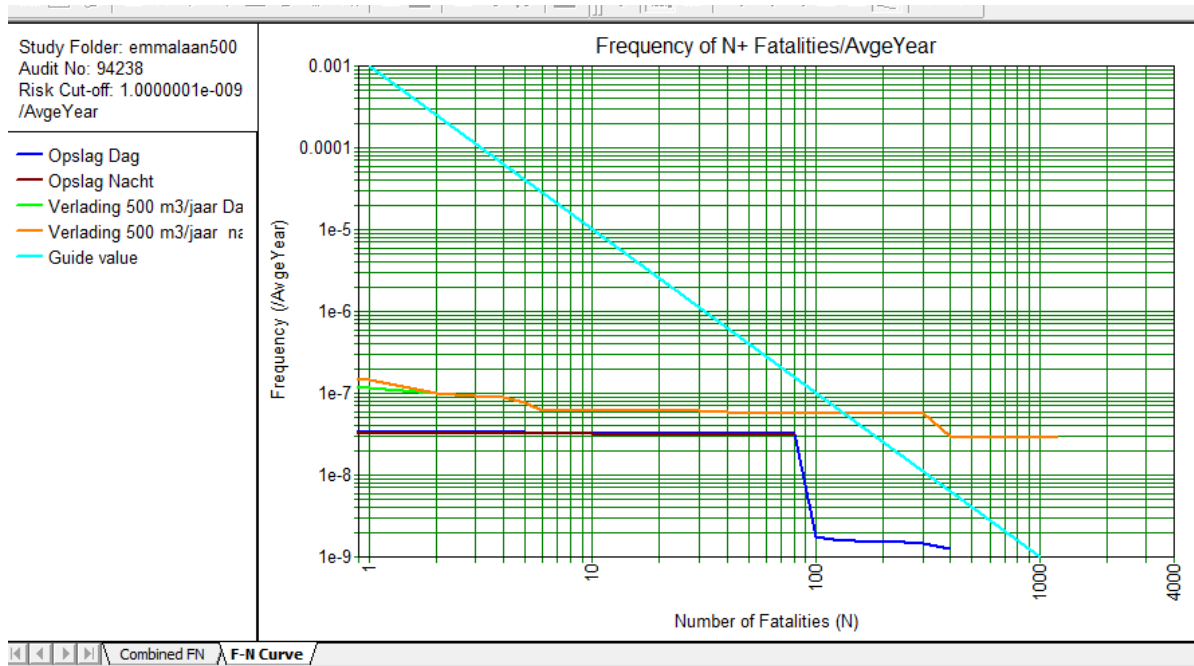
2.3 Gewijzigde invoergegevens

Voor de herberekening is gerekend met de volgende uitgangspunten. Het bevoorraden van het LPG-tankstation vindt uitsluitend in de nachtperiode plaats. De populatie in "De Giraffe" voor de nachtperiode bedraagt 400 personen. De doorzet van LPG is beperkt tot 500 m³ per jaar. Gezien de ligging van het tankstation is het niet te verwachten dat de doorzet van LPG groter is dan 500 m³ per jaar.

3. Resultaten risicoberekening

3.1 Groepsrisico dagperiode

Het groepsrisico gedurende de dagperiode wordt veroorzaakt door de permanent aanwezige LPG-opslag in het ondergrondse LPG-reservoir van 20.000 liter. Het reservoir veroorzaakt een groepsrisico voor zowel de dag- als de nachtperiode. In de grafiek hieronder wordt met de blauwe curve de hoogte van het groepsrisico vanwege het LPG-reservoir voor de dagperiode weergegeven. Te zien is dat het groepsrisico gedurende de dagperiode niet vanwege het LPG-reservoir wordt overschreden. Hier wordt gerekend met de maximale capaciteit van "De Giraffe". De Blauwe lijn laat overigens wel een kleine overschatting zien omdat ten aanzien van de woningen ook met de volledige capaciteit is gerekend, terwijl voor woningen met een 50% bezetting gerekend mag worden. Het maximale aantal slachtoffers bedraagt volgens de grafiek circa 400.

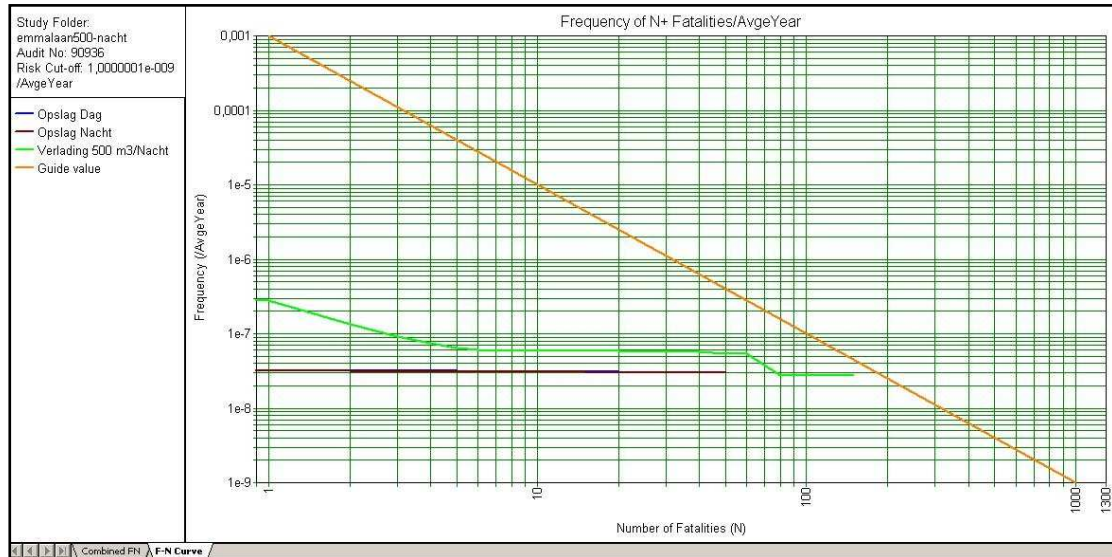


3.2 Groepsrisico nachtperiode

Het groepsrisico gedurende de nachtperiode wordt veroorzaakt door het bevoorraden van LPG door de LPG-tankwagen en de permanent aanwezige LPG-opslag in het ondergrondse LPG-reservoir. Voor de kansfactor, dat onderdeel uitmaakt van de grootte van het groepsrisico, is de bevoorrading van LPG het maatgevende scenario. Het reservoir draagt in geringere mate bij aan het risico.

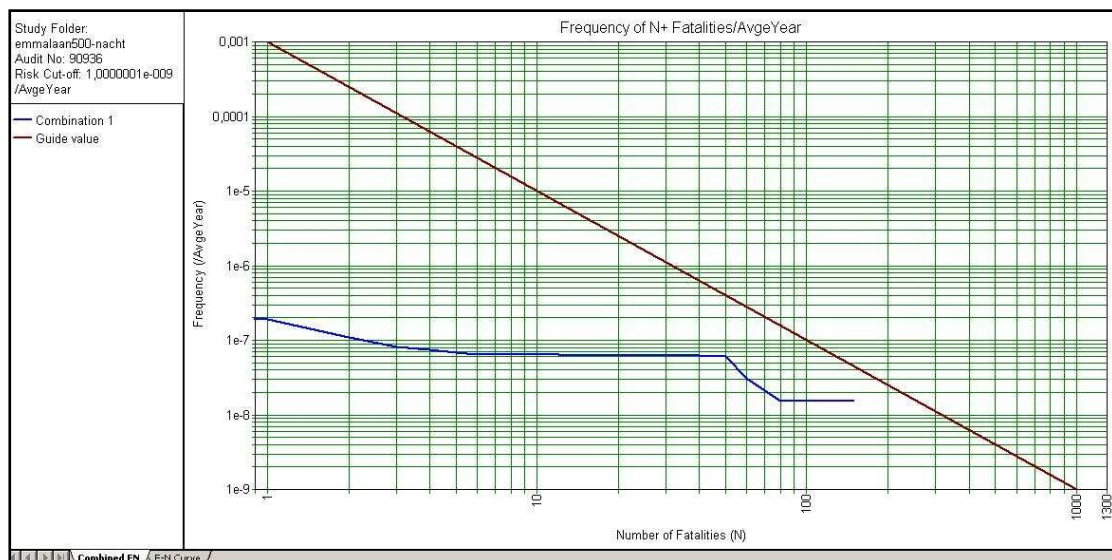
In de grafiek hieronder wordt met de groene curve de hoogte van het groepsrisico vanwege het bevoorraden van LPG in de nachtperiode weergegeven. Te zien is dat de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico gedurende de nachtperiode niet meer wordt overschreden. Gerekend is hier met een beperkte bezetting van 400 personen in "De Giraffe". Voor de omliggende woningen is met een volledige 100% bezetting gerekend.

Het maximale aantal slachtoffers bedraagt circa 150.



De rode curve in de grafiek laat de hoogte van het groepsrisico voor de nachtperiode zien dat wordt veroorzaakt door het LPG-reservoir.

De grafiek hieronder geeft het groepsrisico voor de nachtperiode weer dat wordt veroorzaakt door het LPG-tankstation, dat wil zeggen de combinatie bevoorrading en opslag in het reservoir.



4. Conclusie

Door de bevoorrading tijdens de nachtperiode te laten plaatsvinden, waarbij de populatiegrootte in "De Giraffe" circa 15,5% van de maximale bezetting bedraagt (circa 400 personen) levert dat een verlaging van het groepsrisico op tot beneden de oriëntatiewaarde.

Om geen overschrijding van het groepsrisico te veroorzaken mag alleen gedurende de nachtperiode LPG worden bevoorrad en dient de doorzet van LPG lager te zijn dan 500 m³ per jaar. De beperking van de doorzet heeft geen invloed op het aantal slachtoffers maar heeft slechts invloed op de kans van het ontstaan van een BLEVE.

Het groepsrisico veroorzaakt door het ondergrondse LPG-reservoir blijft voor de dagperiode onveranderd. Doorzetbeperking en venstertijden voor bevoorrading hebben geen invloed op het groepsrisico dat wordt veroorzaakt door het LPG-reservoir.

5. Advies

Naar aanleiding van de risicobeoordeling van het LPG-tankstation gevestigd aan de Emmalaan 8, wordt voorgesteld de omgevingsvergunning ambtshalve te wijzigen door de doorzet van LPG te verlagen van 1000 m³ tot maximaal 500 m³ per jaar. Hierdoor wijzigt tevens het plaatsgebonden risico 10E-06 per jaar.

De doorzetgegevens kunnen door de gemeente Emmen van de laatste drie jaar worden opgevraagd. Wanneer hieruit blijkt dat de doorzet lager is dan 500 m³ geeft dit de mogelijkheid om een beperking op te leggen omdat gedurende drie achtereenvolgende jaren geen gebruik van de 1000 m³ doorzet van LPG is gemaakt.

Verder wordt voorgesteld om de lostijden van LPG van de dagperiode te wijzigen in de nachtperiode en de bevoorrading van LPG alleen toe te staan tussen 00.00 uur en 06.00 uur. Gedurende deze tijd wordt er van uitgegaan dat de populatie van de woningen in de omgeving zich grotendeels binnenshuis bevinden. Binnen een straal van 90 meter overlijdt circa 10% van de mensen die binnen verblijven, terwijl 100% overlijdt wanneer mensen buiten verblijven. Ook het aantal zwaar gewonden is behoorlijk lager van mensen die zich binnen bevinden.

De periode van 6 aaneengesloten uren is voor de LPG-transporteur voldoende om dat logistiek in te kunnen plannen.

Het staat de gemeente overigens vrij om andere venstertijden vast te stellen dan hier voorgesteld, zolang die venstertijden maar op zodanige tijdstippen zijn gekozen dat binnen De Giraffe niet de volledige bezetting van personen aanwezig is of kan zijn.

Verder verdient het de voorkeur om het maximale aantal personen (400) voor de nachtperiode binnen "De Giraffe" vast te leggen, bijvoorbeeld in de exploitatievergunning. Of dit juridisch mogelijk is zal moeten worden nagegaan.

Ook wordt voorgesteld om in de omgevingsvergunning de bevoorrading uitsluitend plaats te laten vinden door een hittebestendige LPG-tankwagen. Het LPG-besluit wordt namelijk niet gewijzigd op dit punt in verband met Europese regelgeving. Door een toekomstige wijziging van de Regeling externe veiligheid inrichtingen wordt het voor het bevoegd gezag mogelijk gemaakt om deze beperking voor bestaande LPG-tankstations (voor 24 oktober 2004) in de omgevingsvergunning vast te leggen. In de bijlage is een voorbeeld van mogelijke voorschriften en considerans bijgevoegd.

Bijlage 1: Voorschriften en considerans hittebestendige LPG-tankwagen

Voorschriften

Voorschrift 1

De omstandigheden bij het aanleveren van LPG dienen zodanig te zijn dat, indien een plasbrand op de opstelplaats van de LPG-tankwagen ontstaat, gedurende ten minste 75 minuten, gerekend vanaf het moment van het ontstaan van de plasbrand, geen warme BLEVE kan optreden.

Voorschrift 2

Aan voorschrift 1 kan slechts worden voldaan indien bij de inrichting uitsluitend LPG wordt afgenomen van een LPG-tankwagen die:

1. is uitgerust met een hittewerende bekleding die behoort tot een type dat bij de Regeling externe veiligheid inrichtingen is goedgekeurd en waarop de bekleding op een bij de aanwijzing of goedkeuring aangegeven wijze is aangebracht;
2. is uitgerust met een veerbelaste veiligheidsklep en een kunststofstuurleiding;
3. herkenbaar is als LPG-tankwagen die is uitgerust met een hittewerende bekleding door het voeren van een rechthoekig wit bord met de opdruk met zwarte letters: BR.

Voorschrift 3

Bij de inrichting mag uitsluitend LPG worden afgenomen wanneer het lossen van LPG uit de LPG-tankwagen plaatsvindt door gebruik te maken van een verbeterde losslang.

Voorschrift 4

Om het groepsrisico ten opzichte van de in de nabijheid liggende objecten te voorkomen dan wel te beperken mag de bevoorrading LPG uitsluitend plaatsvinden vanaf 00.00 uur tot 06.00 uur. (of een andere tijdsperiode)

Voorschrift 5

De doorzet van LPG mag niet meer bedragen dan 500 m³ per jaar. Van de LPG-doorzet dient per kalenderjaar een registratie te worden bijgehouden die desgevraagd ter inzage moet kunnen worden gegeven.

Considerans

In het kader van het Convenant LPG-autogas (2005) heeft de LPG-vervoerssector veiligheidsmaatregelen getroffen aan het wagenpark die de LPG-tankstations van LPG voorzien.

Door de LPG-tankwagens te voorzien van een hittewerende bekleding kan worden voorkomen dat binnen 75 minuten een warme BLEVE ontstaat op het moment dat de LPG-tankwagen in een plasbrand staat opgesteld. Daarnaast vindt de bevoorrading van LPG plaats door gebruikmaking van een verbeterde losslang.

De LPG-tankwagens die op onderhavig tankstation LPG afleveren zijn voorzien van de veiligheidsmaatregelen die hierboven omschreven zijn. Door deze veiligheidsmaatregelen door middel van de ambtshalve aanpassing van de omgevingsvergunning vast te leggen levert dit een kleinere afstand op voor het plaatsgebonden risico 10^{-6} voor dit tankstation.

De afstand voor het plaatsgebonden risico is verder afhankelijk van de vastgelegde doorzet van LPG per jaar. Voor dit tankstation gelden de volgende afstanden voor het plaatsgebonden risico 10^{-6} :

Doorzet (m ³) per jaar	Afstand (m) vanaf vulpunt	Afstand (m) vanaf reservoir	Afstand (m) vanaf afleverzuil
< 500	25	25	15

De hierboven genoemde afstanden voor het plaatsgebonden risico kan ook worden bereikt door de losplaats van de LPG-tankwagen op het terrein van de inrichting uit te rusten met een automatische deluge-installatie. Binnen de inrichting is hier overigens niet voor gekozen.

Doordat de procedure niet leidt tot een nadelig gevolg voor het plaatsgebonden risico 10^{-6} , hoeft het groepsrisico niet te worden verantwoord. De veiligheidsmaatregelen hebben overigens wel een gunstig effect op de hoogte van het groepsrisico. Dit geldt vooral voor de kleinere kans dat een warme BLEVE zal optreden. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt hierdoor minder snel overschreden.

Voor het lossen van de LPG-tankwagen op het terrein van het tankstation zijn zodanige venstertijden vastgelegd waardoor het groepsrisico in de omgeving geen overschrijding van de oriëntatiewaarde oplevert.