

21520279.R01

Externe veiligheid Voorthuizen Zuid, N303 en LPG station
Gemeente Barneveld

datum: 6 juli 2015



21520279.R01

Externe veiligheid Voorthuizen Zuid, N303 en LPG station
Gemeente Barneveld

datum: 6 juli 2015

Opdrachtgever: Gemeente Barneveld
Postbus 63
3770 AB BARNEVELD
telefoon : 140342
contactpersoon: De heer drs. E. Komdeur

Contactpersoon SPAingenieurs: De heer ir. R. van den Dungen



Klinkenbergerweg 30a
6711 MK Ede
0318 614 383

| Oostelijk Bolwerk 9
| 4531 GP Terneuzen
| 0115 649 680

| www.SPAingenieurs.nl
| info@SPAingenieurs.nl

INHOUD	Blz.
1. Inleiding	3
1.1 Aanleiding en doel	3
1.2 Plangebied	3
1.3 Reikwijdte onderzoek en leeswijzer	3
2. Beleidskader	4
2.1 LPG tankstations	4
2.2 Wegen	4
3. Invoergegevens	5
3.1 Interessegebied	5
3.2 Verkeersgegevens gevaarlijke stoffen	5
3.3 Populatie	5
4. Berekeningen en resultaten N303	6
4.1 Rekenvarianten	6
4.2 Plaatsgebonden risico	6
4.3 Groepsrisico	6
5. Toetsing lpg tankstation	8
5.1 Specifieke informatie initiatief	8
5.2 Plaatsgebonden risico	8
5.3 Groepsrisico	8
6. Verantwoording groepsrisico	10
6.1 Algemeen	10
6.2 Toelichting op onderdelen verantwoording	11
6.3 Mogelijk maatregelenpakket	12
6.4 Aanbevelingen brandweer	12
6.5 Beoordeling groepsrisico	12
7. Conclusies en aanbevelingen	13

Figuren: 2

Bijlagen: 5

Niets uit deze rapportage mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopiëren, microverfilming of enige andere methode, of worden vrijgegeven aan derden voor bestudering zonder uitdrukkelijke toestemming van de directie van SPA ingenieurs.

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding en doel

Door ons bureau is een quickscan externe veiligheid uitgevoerd en een kwantitatief onderzoek (QRA) voor het plan Voorthuizen zuid, zie notitie 10390C.N01 d.d. 22 november 2010 en rapport 20110108.R01 d.d. 19 april 2011. Onlangs is gevraagd kwantitatief te onderzoeken of de ontwikkeling kan worden uitgebreid met appartementen in de zo genoemde voorzieningenstrook.

In deze rapportage zijn de resultaten van de kwantitatieve risicostudie inclusief de additioneel gewenste appartementen gepresenteerd. Het doel van het onderzoek is om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn op grond van de normen zoals die worden vastgelegd in de wet- en regelgeving, te weten het Besluit externe veiligheid inrichtingen, de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen en de Wet vervoer gevaarlijke stoffen.

1.2 Plangebied

1.2.1 Huidige situatie

In figuur 1 is de plangrens van het plangebied te zien. Het plangebied is momenteel agrarisch in gebruik. Rondom het plangebied is zowel (woon)bebouwing als agrarisch gebied aanwezig. Het plangebied ligt ten oosten van de Baron van Nagellstraat (N303). Ten zuiden ligt het plangebied op meer dan 600 meter de rijksweg A1. Ten noorden ligt aan de overzijde van de Baron van Nagellstraat een LPG tankstation.

In het plangebied is reeds een restaurant onherroepelijk bestemd.

1.2.2 Toekomstige situatie

De beoogde ruimtelijke ontwikkeling betreft het realiseren van woningen en bedrijven. Het plan voorziet in de bouw van circa 800 woningen. Direct grenzend aan de N303 zal een voorzieningenstrook met de bestemming "Gemengd" gerealiseerd worden. Hier is een breed scala aan functies mogelijk, zoals maatschappelijke voorzieningen, daghoreca, dienstverlening etc. Detailhandel en scholen zijn uitgesloten.

Boven de bedrijfsruimten die mogelijk zijn wil men appartementen kunnen realiseren. In figuur 2 is een globale indeling van het plangebied gegeven ter hoogte van de risicobronnen. Boven de noordelijk gelegen gemengde bestemming zijn 8 appartementen geprojecteerd en boven de zuidelijk gelegen gemengde bestemming 30 appartementen.

Door de ontwikkeling is er sprake van een verhoging van de personendichtheid.

In tegenstelling tot het eerder uitgevoerde onderzoek externe veiligheid is geen rekening gehouden met een mogelijke rondweg in de toekomst.

1.3 Reikwijdte onderzoek en leeswijzer

De risicostudie beperkt zich evenals voorgaand onderzoek tot de risico's als gevolg van transport van gevaarlijke stoffen over de weg en de aflevering en opslag van LPG. Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van respectievelijk het pakket RBM II versie 2.3 en het "Stappenplan groepsrisicoberekening LPG-tankstations" van het RIVM (zie bijlage 5).

RBM II is een softwarepakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van transport van gevaarlijke stoffen over weg, spoor en water. Het softwarepakket genereert automatisch een rapportage. De rapportages voor de verschillende rekenvarianten zijn integraal als bijlage opgenomen. Onderhavig rapport vormt in dat opzicht een oplegdocument, waarin de achtergronden worden besproken en de resultaten die in de bijlage zijn opgenomen worden samengevat en geïnterpreteerd.

In hoofdstuk 2 van deze rapportage wordt ingegaan op het beleidskader voor wegen en in hoofdstuk 3 worden de invoergegevens toegelicht. De rekenresultaten worden in hoofdstuk 4 behandeld. In hoofdstuk 5 worden de externe veiligheidsrisico's van het LPG tankstation behandeld, waarna in hoofdstuk 6 de elementen voor het invullen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico worden beschreven met een eerste beoordeling. Tot slot zijn in hoofdstuk 7 de conclusies opgenomen.

2. BELEIDSKADER

2.1 LPG tankstations

Het beleid ten aanzien van LPG tankstations is teruggegaan in de tijd nadat het convenant van 2005 en de hieruit volgende afspraken niet konden worden overgenomen in de regelgeving. Daarmee zijn het Besluit externe veiligheid (Bevi) en de daarbij behorende regeling kaderstellend gebleven. De normen die door het Bevi worden gehanteerd zijn het plaatsgebonden risico (PR) en regels voor het groepsrisico (GR). In bijlage 1 wordt nader op dit beleidskader ingegaan.

In het door het Rijksinstituut voor veiligheid en milieu (RIVM) opgestelde stappenplan is weergegeven hoeveel personen in het invloedsgebied van een LPG tankstation maximaal aanwezig kunnen zijn zonder dat de oriëntatiewaarde wordt overschreden. Het stappenplan is integraal opgenomen in bijlage 5.

2.2 Wegen

Het beleid voor vervoer van gevaarlijke stoffen via weg, binnenvaart en spoorweg is opgenomen in het Basisnet. Het Basisnet is een landelijk aangewezen netwerk voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Binnen bepaalde grenzen wordt dit vervoer over weg, binnenwater en spoor gegarandeerd. Het Basisnet heeft betrekking op de Rijksinfrastructuur: hoofdwegen (snelwegen), hoofdwaterwegen (binnenwateren) en hoofdspoorwegen (enkele uitzonderingen daargelaten).

De wetgeving over het Basisnet wordt ook wel "Wet Basisnet" genoemd. De "Wet Basisnet" is een stelsel van wetten en regels die hun oorsprong hebben in verschillende gebieden. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is de Wet Vervoer Gevaarlijke Stoffen (Wvgs) de belangrijkste wet en die is aangepast aan het Basisnet. Voor ruimtelijke ordening in relatie tot de transportroutes is het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) ontstaan. Dit besluit is gebaseerd op de Wet ruimtelijke ordening (Wro) en de Wet milieubeheer. In de Regeling Basisnet is opgenomen waar risicoplafonds liggen langs transportroutes en welke regels er gelden voor ruimtelijke ontwikkeling.

Ten aanzien van de N303 is het Basisnet zelf niet van toepassing, de overig genoemde wetgeving wel.

3. INVOERGEGEVENS

In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op de invoergegevens die in de rekenprogramma's zijn gebruikt, voor zover die door de gebruiker zijn te bepalen.

3.1 Interessegebied

De N303 is een doorgaande weg waarover vrachtverkeer rijdt. Ter hoogte van het plangebied geldt een maximum snelheid van 50 kilometer per uur. Het plangebied met ruime omgeving langs de N303 is meegenomen in het onderzoek.

3.2 Verkeersgegevens gevaarlijke stoffen

Door de provincie Gelderland is een onderzoek naar vervoer van gevaarlijke stoffen uitgevoerd. Hiervoor is ook telling gedaan op de N303 (wegvak G58), uitgevoerd in 2011. In tabel 1 zijn de uitkomsten opgenomen, inclusief de prognoses voor 2015 en 2020. Voor de prognoses zijn de groeicijfers gehanteerd zoals die zijn opgenomen in het HART¹.

Tabel 1 Vervoercijfers gevaarlijke stoffen N303

Jaar	LF1	LF2	GF3
2011	460	427	624
groeï GE*	2,7/1,9	2,7/1,9	0/0
2015	512	475	624
2025	642	596	624

* groeicijfer tot en met 2020 / van 2020 tot en met 2040 conform Handleiding Risicoanalyse
bron: externe veiligheid risico's op provinciale wegen in Gelderland, januari 2011

3.3 Populatie

Er is een onderscheid gemaakt in de personendichtheid voor en na realisatie van het plan, aangeduid met respectievelijk de huidige en toekomstige situatie.

3.3.1 Huidige situatie

De hoogte van het groepsrisico wordt naast de ongevalkans bepaald door het aantal potentiële slachtoffers in het invloedsgebied. De personendichtheid is gedefinieerd als het gemiddeld aantal personen per bestemming.

In de huidige situatie is de personendichtheid in de omgeving van het plangebied door middel van de BAG populatieservice bepaald. Deze gegevens zijn daarna geverifieerd met de gegevens van ruimtelijke plannen, BAG viewer en de risicokaart.

3.3.2 Toekomstige situatie

De personendichtheid voor de toekomstige ruimtelijke situatie is bepaald door bij de huidige situatie het aantal personen als gevolg van de maximaal vanwege het plan mogelijke ontwikkeling op te tellen.

Concreet gaat het om de bouw van 800 woningen. Met het kengetal 2,4 personen per woning, leidt de planrealisatie tot ongeveer 1.920 personen extra binnen het plangebied.

¹ Handleiding risicoanalyse transport 1 november 2011

De voorzieningenstrook krijgt de bestemming “Gemengd”, waarin een breed scala aan functies mogelijk is, zoals maatschappelijke voorzieningen, daghoreca, dienstverlening etc. De modellering daarvan is als volgt uitgewerkt.

Voor de voorzieningenstrook is, naast het reeds bestemde restaurant, in het noordelijk gebied een bebouwingsoppervlak van ongeveer 500 m² beschikbaar en in het zuiden 3.100 m². Uitgaande dat er gemiddeld 1 persoon per 30 m² aanwezig is, betekent dit dat er respectievelijk ongeveer 20 personen (noord) en 105 personen (zuid) enkel gedurende de dagperiode in het gebied aanwezig zullen zijn.

Daarnaast komen er in het noordelijk gebied 8 appartementen en in het zuidelijk gebied 30 appartementen. Dit resulteert ongeveer in respectievelijk 20 personen en 72 personen, uitgaande van standaard woonbebouwing. Voor de dagperiode is uitgegaan van 50% aanwezigheid.

4. BEREKENINGEN EN RESULTATEN N303

4.1 Rekenvarianten

Met het rekenprogramma RBM II (versie 2.3) zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) berekend. Er zijn berekeningen gedaan voor de volgende situaties:

1. Huidige situatie 2015
2. Toekomstige situatie 2015
3. Toekomstige situatie 2025

De resultaten van de berekeningen voor de huidige situatie zijn opgenomen in bijlage 2 en die voor de toekomstige situatie in bijlage 3 en 4. In het volgende worden de uitkomsten samengevat en besproken.

4.2 Plaatsgebonden risico

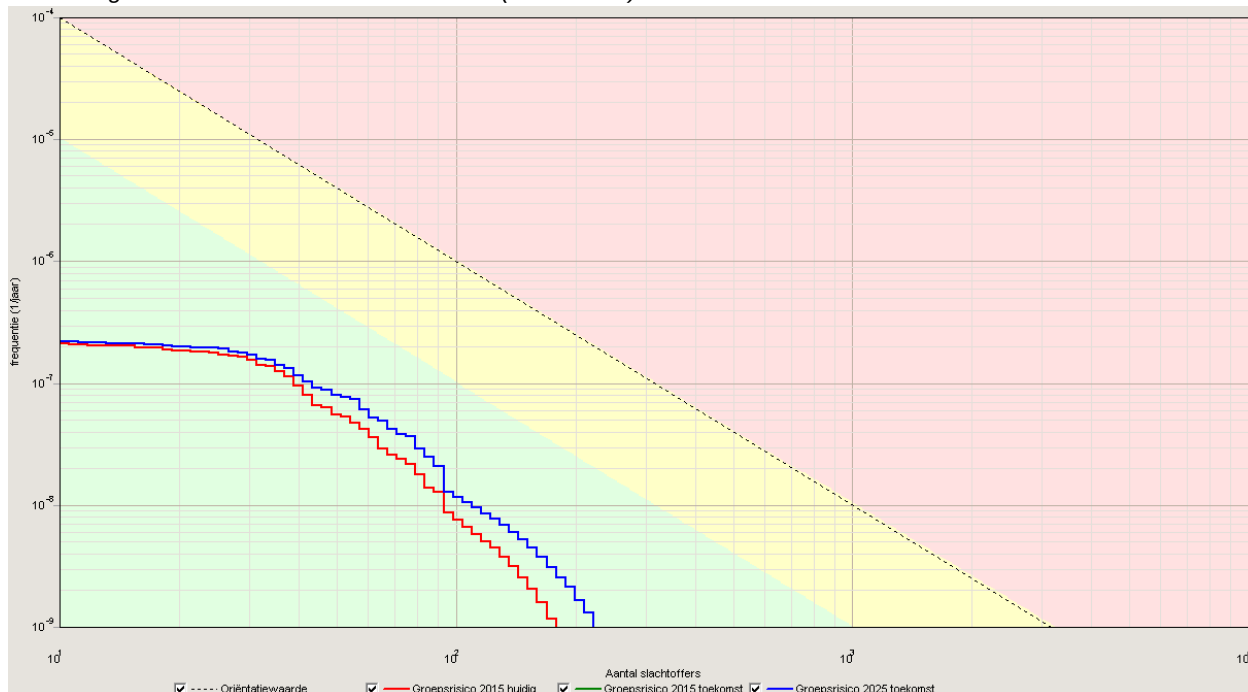
In alle rekenvarianten wordt geen PR 10⁻⁶ berekend, wat betekent dat (ruim) aan de norm voor het plaatsgebonden risico wordt voldaan.

4.3 Groepsrisico

De afbeelding 1 betreft de zogenaamde FN curve die hoort bij het groepsrisico over de hele route van de N303 ter hoogte van het plangebied Voorthuizen Zuid. De zwarte stippel-lijn geeft de oriëntatiewaarde weer. De rode lijn geeft het groepsrisico weer in de huidige situatie 2015, de groene lijn die voor de toekomst na planrealisatie (in 2015) en de blauwe lijn die voor de toekomstige situatie (incl. planrealisatie) in 2025.

Uit afbeelding 1 valt op te maken dat het groepsrisico vanwege het plan stijgt. De groene lijn is in de afbeelding niet zichtbaar, omdat deze exact onder de blauwe lijn ligt. De reden daarvan is dat er geen relevante groei in het transport van gevaarlijke stoffen over de weg is. Het groepsrisico na planrealisatie is daardoor voor beide zichtjaren dus nagenoeg gelijk.

Afbeelding 1 Fn curves van de drie scenario's (totale route)



In tabel 2 zijn de eigenschappen van het groepsrisico weergegeven. Uit de cijfers blijkt dat de normwaarde stijgt na planrealisatie. Deze toename wordt veroorzaakt door de stijging van de personendichtheid in het plangebied, waardoor het aantal doden in geval van een calamiteit toeneemt van maximaal 169 naar 222, bij een frequentie van $1,3 \times 10^{-9}$.

Zowel de huidige als de toekomstige situatie blijven ruim onder de oriëntatiewaarde van 0,1.

Tabel 2 Eigenschappen Fn curves groepsrisico voor de drie scenario's

Eigenschap	Waarde		
	2015 huidig	2015 toekomst	2025 toekomst
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.		
Normwaarde (N:F)	0,00017 (39 : 1,1E-007)	0,00024 (57 : 7,4E-008)	0,00024 (57 : 7,4E-008)
Max. N (N:F)	179 (179 : 1,2E-009)	222 (222 : 1,3E-009)	222 (222 : 1,3E-009)
Max. F (N:F)	2,1E-007 (11 : 2,1E-007)	2,2E-007 (11 : 2,2E-007)	2,2E-007 (11 : 2,2E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km.		
	Deelroute 1, 599-1597	Deelroute 1, 674-1672	Deelroute 1, 674-1672
Normwaarde (N:F)	0,00017 (39 : 1,1E-007)	0,00024 (57 : 7,2E-008)	0,00024 (57 : 7,2E-008)
Max. N (N:F)	169 (169 : 1,3E-009)	222 (222 : 1,3E-009)	222 (222 : 1,3E-009)
Max. F (N:F)	1,8E-007 (11 : 1,8E-007)	1,9E-007 (11 : 1,9E-007)	1,9E-007 (11 : 1,9E-007)

5. TOETSING LPG TANKSTATION

5.1 Specifieke informatie initiatief

Voor het tankstation is conform milieuvergunning (volgens opgaaf gemeente Barneveld) uitgegaan van een doorzet aan LPG van minder dan 500 m³ per jaar en een inhoud van het ondergrondse reservoir van ten hoogste 20 m³. Het LPG-tankstation valt onder het Bevi en heeft in dit geval een invloedsgebied van 150 meter, dat op grond van de Revi voor LPG-tankstations geldt.

De vaste afstanden waarbij voldaan wordt aan het plaatsgebonden risico 10^{-6} per jaar zijn voor:

- | | |
|-------------------------------|------|
| • het vulpunt | 45 m |
| • het (ondergronds) reservoir | 25 m |
| • de afleverzuil | 15 m |

In de voorschriften van de milieuvergunning voor het tankstation is opgenomen dat het vullen van de ondergrondse LPG-tank door tankwagens alleen mag plaatsvinden tussen 0:00 en 11:00.

5.2 Plaatsgebonden risico

Ten aanzien van het plaatsgebonden risico 10^{-6} per jaar wordt aan de norm voldaan, want binnen deze contouren worden geen gevoelige of beperkt gevoelige bestemmingen mogelijk gemaakt met het plan.

In figuur 2 is de (voorlopige) plankaart en de hiervoor genoemde PR contouren opgenomen. Te zien is dat de PR contouren over het plangebied liggen, maar de bestemmingsvlakken voor de te realiseren gebouwen buiten de PR contouren liggen.

5.3 Groepsrisico

Met het door het RIVM ontwikkelde stappenplan is een algemene uitspraak te doen over de omvang van het groepsrisico. De tabellen gaan uit van een maximaal aantal personen per hectare in het 'werkgebied' (= invloedsgebied met uitzondering van medewerkers van het LPG-tankstation) dat qua groepsrisico overeenkomt met de oriëntatiewaarde. Hierbij is een conservatieve benadering gevolgd.

Voor LPG-tankstations zijn twee tabellen in omloop. Eén tabel is van toepassing op situaties waarbij de LPG tankwagen niet is voorzien van een hittewerende coating en de andere waarbij dat wel het geval is. In dit onderzoek is de tabel voor de LPG tankwagens zonder een hittewerende coating gebruikt (zie tabel 3 hierna), omdat de regelgeving hieromtrent niet juridisch haalbaar bleek. Daarmee is deze maatregel niet gewaarborgd en bruikbaar voor dit plan.

Tabel 3 Uit Stappenplan groepsrisicoberekening LPG-tankstations (LPG-tankwagens niet voorzien van hittewerende coating) 12 augustus 2008

LPG-doorzet [m ³ /jaar]	Afstand [m]		Oppervlak invloedsgebied [ha]	Maximaal toelaatbare personendichtheid [ha ⁻¹]
	Tot 10 ⁻⁶ vulpunt	Tot grens invloedsgebied		
< 500	45	150	6,4	14 (89)
500-1.000	45	150	6,4	9 (60)
1.000-1.500	110	150	3,3	17 (54)

Uit tabel 3 blijkt dat maximaal 89 personen binnen het invloedsgebied aanwezig mogen zijn (getal tussen haakjes in laatste kolom), uitgaande van een continue verblijftijd. Indien gekeken wordt naar de specifieke veiligheidsituatie, die voor het plan overeenkomst met 6C, zoals opgenomen in het stappenplan LPG van het RIVM² blijkt dat er 249 personen aanwezig mogen zijn in het invloedsgebied.

Voor het invloedsgebied is bepaald hoeveel mensen er planologisch gezien aanwezig kunnen zijn. Dit is bepaald door de aanwezige bestemming binnen het invloedsgebied, de gebruiksintensiteiten en de verblijftijd van personen in beschouwing te nemen. De inventarisatie van de personendichtheid heeft plaatsgevonden op basis van een digitale kaart, luchtfoto's (Google Earth), kengetallen en populatiergegevens.

De ontwikkeling zelf leidt tot maximaal 176 personen binnen het invloedsgebied. Samen met het bestemde restaurant en het overige bestemde gebied buiten de plangrenzen, maar binnen het invloedsgebied, geeft dit voor de nachtperiode maximaal 189 personen en voor de dagperiode maximaal 347 personen.

In de voorschriften van de milieuvergunning is opgenomen dat de levering van LPG tussen 0:00 en 11:00 uur moet gebeuren. De "bleve" van de LPG tankwagens is leidend voor de omvang van het groepsrisico. Als de bedrijfstijd van de functies in de voorzieningenstrook, zoals dat ook geldt voor het restaurant³ dat binnen het invloedsgebied ligt, buiten het tijdvenster komt te liggen waarop de LPG tank mag worden gevuld, dan blijft het groepsrisico vanwege het LPG tankstation onder de oriëntatiewaarde. Want in dat geval kan uitgegaan worden van het maximaal aantal personen voor de nachtperiode, te weten 189, en dat aantal ligt beneden het maximaal toelaatbare aantal van 249 (die geldt voor veiligheidsituatie 6C).

Wel is een stijging van het groepsrisico aan de orde.

De bedrijfstijden van bedoelde functies dienen dan wel via de regels te worden verzekerd.

² Stappenplan LPG RIVM integraal opgenomen in bijlage 5.

³ zie betreffende bestemmingsplan (NL.IMRO.0203.1126-0003), hier is geen groepsrisicostijging opgenomen op basis van deze redenering.

6. VERANTWOORDING GROEPSRISICO

6.1 Algemeen

Algemeen geldt dat elke verandering van het groepsrisico een onderbouwing en verantwoording vereist. De verantwoordingsplicht omvat (samengevat) de volgende elementen die beoordeeld moeten worden:

- verandering van het groepsrisico
- mogelijkheden tot zelfredzaamheid van de personen binnen het invloedsgebied
- mogelijkheden van bestrijdbaarheid van een incident of ramp
- mogelijke alternatieven (voor het ruimtelijk plan)
- mogelijkheden tot risicoreductie

Op basis van het voorgaande wordt een uitspraak gedaan over de aanvaardbaarheid van het risico dat na alle maatregelen resteert.

Bij de verantwoording dient de regionale brandweer om advies gevraagd te worden. In de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico (VROM, 2007) zijn de criteria aangegeven die bij de beoordeling betrokken moeten worden. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen procedures in het kader van de Wet milieubeheer (Wm) of de Wet op de ruimtelijke ordening (Wro). In de volgende tabel wordt hiervan een beknopt overzicht gegeven.

	Onderdeel verantwoordingsplicht	Wm	Wro
1	Dichtheid van personen in invloedsgebied - functie-indeling - gemiddelde personendichtheid (totaal en per functie/locatie) - verblijfsduurcorrecties - verschil tussen bestaande en nieuwe situatie	X	X
2	Omvang van het groepsrisico - voor het van kracht worden van het besluit - na het van kracht worden van het besluit - de verandering ten gevolge van het besluit - de ligging ten opzichte van de oriëntatiewaarde	X	X
3	Mogelijke en te nemen maatregelen ter beperking van het risico bij de bron	X	X
4	Mogelijke en te nemen maatregelen ter beperking van het risico in ruimtelijke zin		X
5	Mogelijkheden tot voorbereiden op en bestrijden en beperken van de omvang van een zwaar ongeval - pro-actie - preventie - preparatie - repressie en zelfredzaamheid	X	X
6	Mogelijkheden van personen in het invloedsgebied om zichzelf in veiligheid te brengen	X	X
7	Voor- en nadelen van alternatieve ruimtelijke ontwikkelingen met een lager risico		X
8	Mogelijkheden en voorgenomen maatregelen in de nabije toekomst		X
9	Voorschriften die worden verbonden aan het verlenen van een oprichtingsvergunning voor risicovolle bedrijven met invloed op het (plan)gebied		X

6.2 Toelichting op onderdelen verantwoording

In deze paragraaf volgt een beknopte beschrijving van de zaken die voor dit plan relevant zijn voor de verantwoording.

Ad 1 en 2. Personendichtheid en omvang risico

In de paragraaf 3.3 en hoofdstuk 5 zijn de dichtheden van personen binnen de invloedsgebieden vermeld voor respectievelijk de N303 en het LPG tankstation. Hieruit volgt dat het beoogde bestemmingsplan zorgt voor een stijging van het aantal aanwezige personen. Het risico zelf wijzigt niet door het plan, omdat er met het plan geen nieuwe risicobronnen mogelijk worden gemaakt.

Ad 3. Maatregelen aan de bron

Bij de risicobronnen zijn door de ontwikkelaar van het plan geen maatregelen te treffen.

Ad 4. Ruimtelijke maatregelen

Een ruimtelijke scheiding is toegepast door de bouwvlakken zo ver mogelijk van de risicobronnen af te leggen. Bouwkundige afscherming is in stedenbouwkundig opzicht niet wenselijk. Binnen het plangebied kan via de invulling ervan wel nog rekening gehouden worden met vluchtroutes (van de risicobron af), constructies en te gebruiken materialen in relatie tot de mogelijke effecten van risico's.

Ad 5. Voorbereiden, bestrijden en beperken van de omvang

Het plangebied is zowel vanuit de noord- als de zuidzijde voor de hulpdiensten goed bereikbaar.

Voor de gebouwen in het plan kunnen bouwtechnische maatregelen worden genomen. Zo valt te denken aan het gebruik van hittebestendig en/of hittewerend materiaal en bijzonder sterke beglazing die extra luchtdruk aankan bij een ontploffing.

Ad 6. Zelfredzaamheid

Het plan ziet niet speciaal op minder zelfredzame personen of kwetsbare groepen, scholen zijn bijvoorbeeld uitgezonderd. In hoofdzaak zullen dus zelfstandig redzame personen binnen het plangebied aanwezig zijn. Bij een evacuatie zijn zij zelf in staat zich in veiligheid te brengen en wordt geen extra beroep gedaan op hulpdiensten.

Ad 7. Alternatieven

Alternatieve wijzen van inrichting van het plangebied leiden niet tot een verandering van het groepsrisico ten opzichte van het nu beoogde plan. Het groepsrisico vanwege de N303 is relatief laag en de stijging van het groepsrisico klein. Het groepsrisico vanwege het LPG tankstation ligt net onder de oriëntatiewaarde.

Ad 8. Mogelijkheden en maatregelen

Goede voorlichting over de bouwtechnische maatregelen zoals deze bij punt 5 staan genoemd is essentieel.

Ad 9. Voorschriften

Niet van toepassing.

6.3 Mogelijk maatregelenpakket

Deze mogelijk maatregelen worden, niet limitatief, in deze rapportage als optie gegeven:

1. De beoogde bewoners en gebruikers wordt geadviseerd zich bewust te zijn van goede vluchtwegen en noodplannen en dit eventueel te oefenen.
2. Het gemeentelijk risicocommunicatie plan wordt geactualiseerd en toegesneden op de nieuwe situatie in het plangebied.
3. Bouwkundig rekening houden met drukgolf en warmte straling.
4. Bouwkundig rekening houden met vluchtroutes ten aanzien van de risicobron.
5. (Eventuele aanvullingen vanuit het advies van de brandweer).

6.4 Aanbevelingen brandweer

Door het in procedure brengen van deze groepsrisicoverantwoording en het treffen van de hierboven genoemde maatregelen wordt beoogd aan de algemene adviezen van de brandweer te voldoen. Het uiteindelijke advies van de brandweer moet worden meegenomen in de bestemmingsplanprocedures.

6.5 Beoordeling groepsrisico

De in de vorige paragraaf genoemde maatregelen zijn haalbaar en in de tijd gezien realiseerbaar bevonden. Ook wat betreft afdwingbaarheid zijn de maatregelen realistisch. In de beoordeling van het groepsrisico zijn alle maatregelen daarom meegewogen.

Via de kleuren rood, geel en groen is het resultaat van de kwalitatieve beoordeling gevisualiseerd. De kleuren komen respectievelijk overeen met een negatieve, neutrale en positieve score.

Criterium	Toelichting
Ligging GR ten opzichte van de oriëntatiewaarde	In paragraaf 4.3 is te zien dat het GR, voor de N303 in alle scenario's ruim onder oriëntatiewaarde ligt en in paragraaf 5.3 is te zien dat het GR, voor het LPG tankstation, rond maar onder de oriëntatiewaarde zal liggen. Deze negatieve score wordt enkel bepaald door het LPG tankstation.
Toename van het GR t.o.v. de nulsituatie	In paragraaf 4.3 is te zien dat het GR, voor de N303 als gevolg van de planrealisatie licht toeneemt. In paragraaf 5.3 is te zien dat het GR, voor het LPG tankstation, als gevolg van de planrealisatie toeneemt. Deze negatieve score wordt enkel bepaald door het LPG tankstation.
Mogelijkheden van zelfredzaamheid	De vluchtroute kan goed van de risicobron af worden gelegd. Indien de bebouwing voldoende bescherming biedt kan iedereen zonder zwaar lichamelijk letsel geëvacueerd worden.
Mogelijkheden van hulpverlening	Het plangebied is goed bereikbaar voor de hulpdiensten, zowel vanuit noordelijke als zuidelijke richting.
Nut en noodzaak van de ontwikkeling	Nut van het plan is het voorzien van diverse ontwikkelingsmogelijkheden en behoeften, zowel maatschappelijk als commercieel.

Criterium	Toelichting
Tijdsaspect	De eventueel te treffen maatregelen zullen gelijktijdig met de ontwikkeling en het gebruik van het plan worden doorgevoerd. Het tijdsaspect speelt daardoor geen (negatieve) rol in de beoordeling van de risico's.
Handhaafbaarheid	Niet van toepassing. De maatregelen die nodig zijn ten aanzien van externe veiligheid worden via de regels van het plan verzekerd.
Potentiële gewonden	Na uitvoering van het plan en genoemde maatregelen zijn de mogelijkheden voor hulpverlening goed.
Uitgestelde slachtoffers	Met de genoemde maatregelen zijn de mogelijkheden voor zelfredzaamheid en hulpverlening ruim voldoende.

De voorgaande beoordeling (na het treffen van maatregelen) levert een redelijk neutraal beeld op, als de planinrichting wel overwogen wordt uitgevoerd met de in achtneming van de risico's en effecten, wat betreft het groepsrisico voor het plan.

7. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Voor het plan Voorthuizen Zuid is een kwalitatieve risicoanalyse externe veiligheid uitgevoerd. Daarbij zijn de risico's van de N303, die langs het plangebied loopt en het LPG tankstation ten noorden van het plangebied onderzocht. Uit het onderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

1. Het plaatsgebonden risico voldoet in alle situaties aan de norm en vormt geen belemmering voor de planontwikkeling.
2. Het groepsrisico blijft na planrealisatie in alle situaties onder de oriëntatiewaarde, mits wat betreft openingstijden eisen aan de bedrijven worden gesteld die zich in de voorzieningstrook vestigen.
3. De realisatie van het plan leidt voor zowel het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg als het LPG tankstation tot een lichte toename van het groepsrisico. Op grond daarvan is een verantwoording van het groepsrisico nodig, waartoe in dit rapport een aanzet is gegeven.
4. De verantwoording van het groepsrisico dient nog ter advies aan de veiligheidsregio voorgelegd te worden.

SPAingenieurs

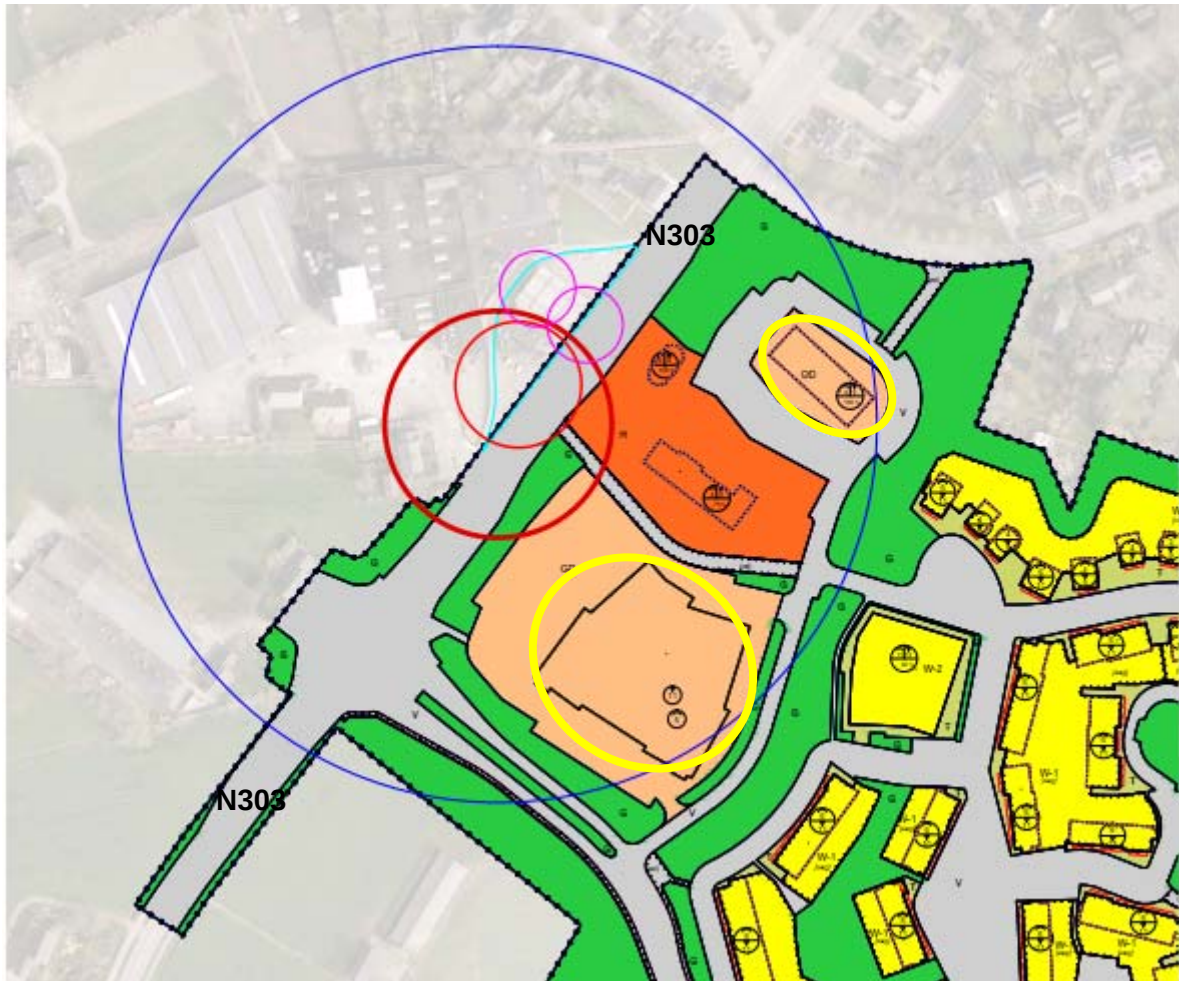
De heer Ir. R.J.P. Henderickx

De heer ir. R. van den Dungen

PLANGRENS



Globaal de plangrens (rood) waar de eerste 10 jaar ongeveer 800 woningen worden gerealiseerd. Geel omcirkeld is de locatie van het reeds bestemde restaurant.

VOORLOPIGE INVULLING PLANGEBIED NABIJ RISICOBRONNEN

Deel van het plangebied, met in:

- Rood, het reeds bestemde restaurant;
- Beige, de percelen bedoelt als voorzieningenstrook met de bestemming "Gemengd", waarin een breed scala aan functies mogelijk is, zoals maatschappelijke voorzieningen, daghoreca, dienstverlening etc., maar geen detailhandel of scholen;
- Groen, groenvoorzieningen;
- Geel, woonbestemming;
- Geel omcirkeld: de locaties van de (extra) appartementen boven de bedrijven.

De cirkels zijn de contouren van het LPG takstation, met van groot naar klein:

- invloedsgebied groepsrisico;
- plaatsgebonden risico vulpunt LPG reservoir;
- plaatsgebonden risico reservoir;
- plaatsgebonden risico afleverzuil.

BELEIDSKADER

Beleidskader algemeen

In het veiligheidsbeleid wordt gewerkt met afstanden of gebieden. Daarbij zijn twee basisbegrippen van belang, te weten:

- PR-gebied: gebied waar plaatsgebonden risiconormen (PR) gelden en getoetst moeten worden;
- Invloedsgebied: gebied waar beoordeling en verantwoording van het groepsrisico (GR) nodig is.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar dat een persoon dodelijk wordt getroffen door een ongeval, indien deze zich onafgebroken en onbeschermd op een bepaalde plaats zou bevinden. Het PR wordt weergegeven met risicocontouren. Dit zijn lijnen die punten met een zelfde risico met elkaar verbinden op een topografische kaart. Voor het plaatsgebonden risico geldt een grenswaarde voor kwetsbare objecten (bv. woningen) en een richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten (bv. bepaalde bedrijfsgebouwen).

De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico wordt voor nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten gesteld op een niveau van 10^{-6} per jaar. Binnen de 10^{-6} contour mogen geen nieuwe kwetsbare functies mogelijk worden gemaakt.

Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) drukt de kans per jaar uit dat een groep mensen van minimaal een bepaalde omvang overlijdt als direct gevolg van een ongeval in een inrichting waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn. Het GR voor transport is de kans per jaar per kilometer transportroute dat een groep van tien of meer personen in de omgeving van een transportroute in één keer het dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval op die transportroute.

De normen voor het GR hebben een oriënterende waarde (inspanningsverplichting). Indien de oriënterende waarde voor het groepsrisico wordt overschreden, legt dit vaak ook ruimtelijke beperkingen op aan een gebied buiten de 10^{-6} -contour (PR).

Het GR wordt meestal weergegeven in een fN-curve grafiek, waarin op de horizontale as het aantal doden N staat en op verticale as de cumulatieve kans f per jaar op een ongeval waarbij N of meer doden vallen.

Verantwoordingsplicht

Voor het groepsrisico laat de rijksoverheid toepassing en verantwoording van de veiligheidsnorm over aan de lokale en regionale overheid. Het invullen van de verantwoordingsplicht vormt een belangrijk onderdeel bij het opstellen van een bestemmingsplan.

Algemeen geldt dat een verhoging van het groepsrisico of overschrijding van de oriëntatiewaarde een onderbouwing en verantwoording is vereist. De verantwoordingsplicht omvat (samengevat) de volgende elementen die beoordeeld moeten worden:

- verandering van het groepsrisico
- mogelijkheden tot zelfredzaamheid van de personen binnen het invloedsgebied
- mogelijkheden van bestrijdbaarheid van een incident of ramp
- mogelijke alternatieven (voor het ruimtelijk plan)
- mogelijkheden tot risicoreductie

Op basis van het voorgaande wordt een uitspraak gedaan over de aanvaardbaarheid van het risico dat na alle maatregelen resteert.

RBM II BEREKENING HUIDIGE SITUATIE 2015

Rapportage

21520279 N303 2015 huidig

Versie: 2.3.0 Build: 535

Releasedatum: 14-11-2013

Datum: 3-7-2015, tijd: 11:29:47

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	21520279 N303 2015 huidig	
Omschrijving	21520279 N303 2015 huidig	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Deelen	
Totale lengte van de route	1672	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	84	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	304813	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	2.3.0 Build: 535	14/11/2013
Parameters	1.3.	14/11/2013
Weer	1.0	24-8-2012
Scenariobestand	nvt	24-8-2012
Stoffenbestand	Niet ingevuld	24-8-2012
Helpbestand	2.2	24-8-2012
Systeemdatum	-	3-7-2015

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	168200	464500

Rechtsboven

170200

466500

1.4 Algemene gegevens

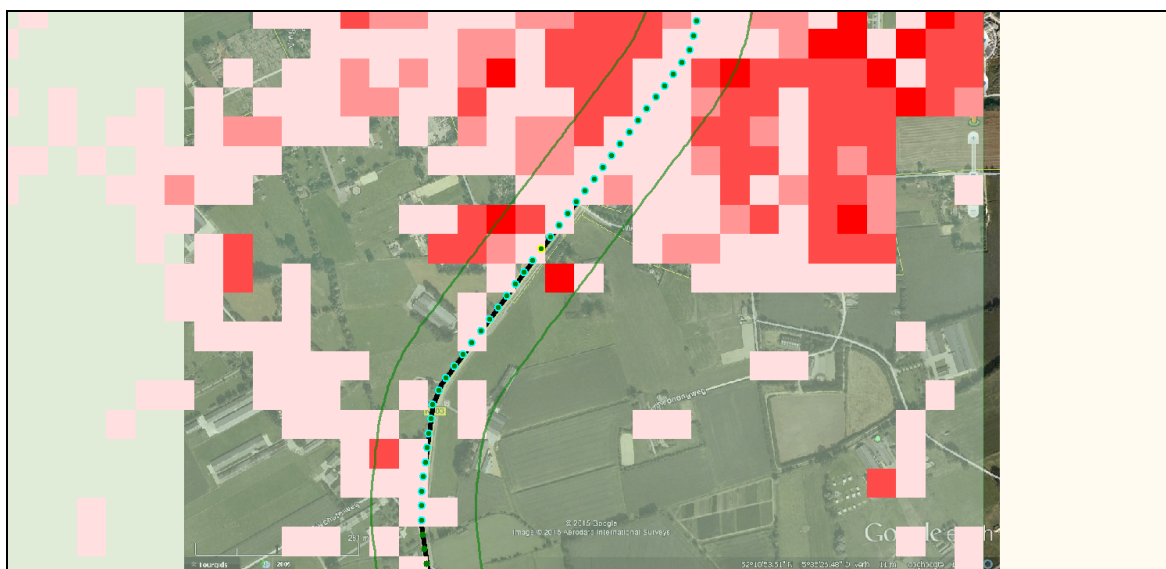
Eigenschap	Waarde
Projectnaam	21520279 N303 2015 huidig
Omschrijving	huidige situatie 2015
Extra informatie	Berekening PR en GR Baron van Nagelstraat zonder Rondweg populator gebaseerd
Projectcode	21520279
Datum afronding	Niet ingevuld
Uitgevoerd door	
Analist	RD
Telefoon	0318 614383
E-mail	Ronald@spaingenieurs.nl
Bedrijf	SPAingenieurs
Postadres	
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Ede
In opdracht van	
Naam	Gemeente Barneveld
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	Niet ingevuld
Organisatie contactpersoon	Niet ingevuld
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Niet ingevuld

1.4.1 Weer: Deelen

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Deelen	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.24	
Aantal windrichtingen	12	
Aantal weersklassen	6	
Begin van de dag (hh:mm)	08:00	
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30	
Meteo gegevens		
Meteo gegevens		
Weerstabili	B	D
	D	D
	D	E
	F	
Windsnelh	m/s	3,0
		1,5
		5,0
		9,0
		5,0
		1,5
6:0	o/o	1,200
0:1	o/o	2,100
1:1	o/o	3,200
1:2	o/o	2,900
2:2	o/o	2,100
2:3	o/o	1,900
3:3	o/o	1,400
3:4	o/o	1,600
4:4	o/o	1,700
4:5	o/o	1,100
5:5	o/o	1,200

5:6	o/o	1,300	1,200	2,100	2,300	0,000	0,000
Meteo gegevens							
Weerstabili		B	D	D	D	E	F
Windsnelh	m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	1,400	0,700	0,200	0,300	2,400
0:1	o/o	0,000	1,500	1,100	0,500	0,600	2,800
1:1	o/o	0,000	1,800	2,700	1,400	2,200	3,400
1:2	o/o	0,000	1,400	2,300	1,000	1,700	3,500
2:2	o/o	0,000	1,700	1,500	0,400	1,200	4,200
2:3	o/o	0,000	1,500	1,900	1,000	0,600	2,400
3:3	o/o	0,000	1,700	2,300	1,800	0,500	1,500
3:4	o/o	0,000	2,100	3,800	3,500	0,900	2,100
4:4	o/o	0,000	2,000	3,700	4,300	0,800	1,700
4:5	o/o	0,000	1,600	2,500	2,300	0,600	1,400
5:5	o/o	0,000	1,400	1,300	1,000	0,300	1,200
5:6	o/o	0,000	1,300	0,900	0,400	0,200	1,800

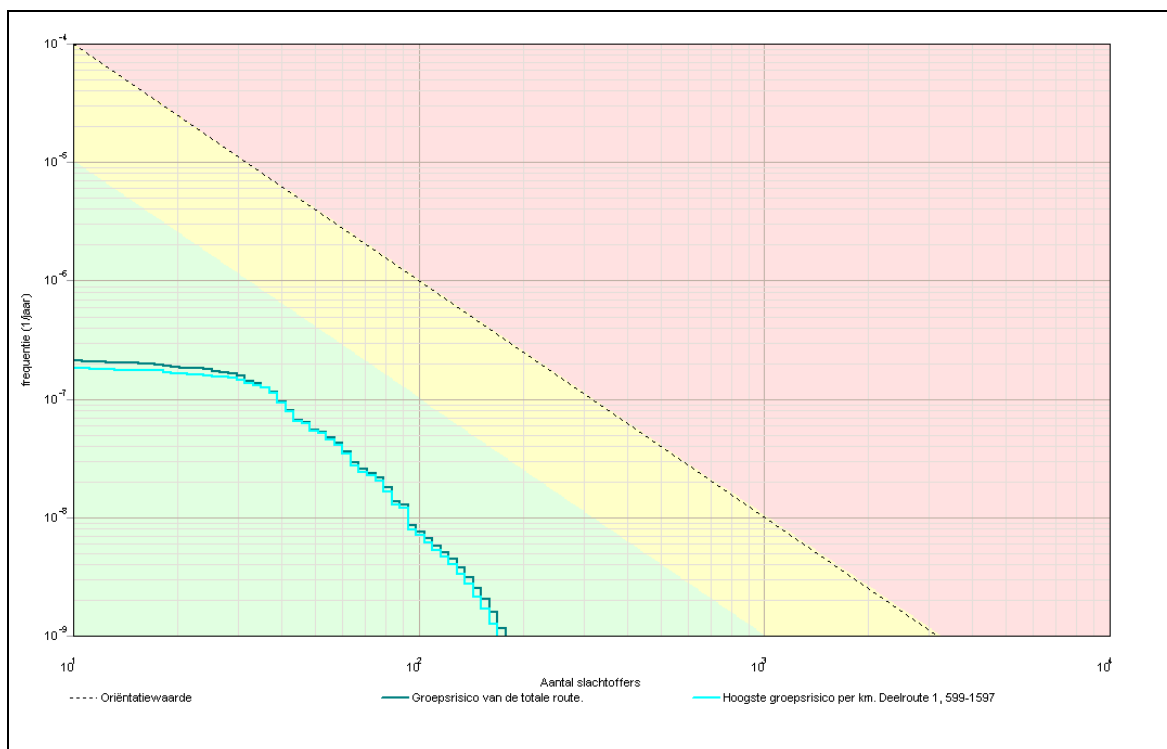
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00017 (39 : 1,1E-007)
Max. N (N:F)	179 (179 : 1,2E-009)
Max. F (N:F)	2,1E-007 (11 : 2,1E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 599-1597
Normwaarde (N:F)	0,00017 (39 : 1,1E-007)
Max. N (N:F)	169 (169 : 1,3E-009)
Max. F (N:F)	1,8E-007 (11 : 1,8E-007)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: N303

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving	Baron van Nagelstraat	
Type wegtraject	Binnen de bebouwde kom	
Breedte	8	m
Frequentie (1/vtg.km)	5,900E-007	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
Transport van voorgaand traject	Niet waar	
Transport		
Stof	Aantal transp.	Transp. middel
	1/jaar	Transp. overdag
		o/o
		Transp. werkweek
		o/o

GF3 (licht ontvlambare gassen)	624	Tankwagen (brandb. gas)	70	100
LF1 (brandbare vloeistoffen)	512	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	475	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
Lengte	1672	m		

RBM II BEREKENING TOEKOMSTIGE SITUATIE 2015

Rapportage

21520279 N303 2015 toekomst

Versie: 2.3.0 Build: 535

Releasedatum: 14-11-2013

Datum: 3-7-2015, tijd: 12:22:57

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	21520279 N303 2015 toekomst	
Omschrijving	21520279 N303 2015 toekomst	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Deelen	
Totale lengte van de route	1672	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	84	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	304813	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	2.3.0 Build: 535	14/11/2013
Parameters	1.3.	14/11/2013
Weer	1.0	24-8-2012
Scenariobestand	nvt	24-8-2012
Stoffenbestand	Niet ingevuld	24-8-2012
Helpbestand	2.2	24-8-2012
Systeemdatum	-	3-7-2015

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	168200	464500

Rechtsboven

170200

466500

1.4 Algemene gegevens

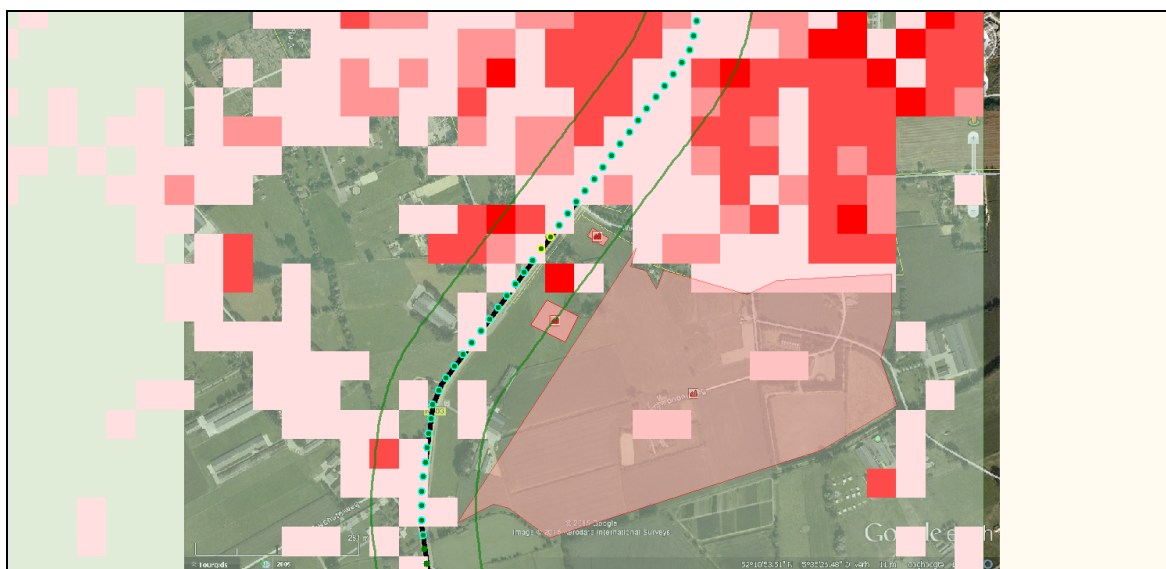
Eigenschap	Waarde
Projectnaam	21520279 N303 2015 toekomst
Omschrijving	toekomstige situatie 2015
Extra informatie	Berekening PR en GR Baron van Nagelstraat zonder Rondweg populator gebaseerd
Projectcode	21520279
Datum afronding	Niet ingevuld
Uitgevoerd door	
Analist	RD
Telefoon	0318 614383
E-mail	Ronald@spaingenieurs.nl
Bedrijf	SPAingenieurs
Postadres	
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Ede
In opdracht van	
Naam	Gemeente Barneveld
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	Niet ingevuld
Organisatie contactpersoon	Niet ingevuld
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Niet ingevuld

1.4.1 Weer: Deelen

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Deelen	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.24	
Aantal windrichtingen	12	
Aantal weersklassen	6	
Begin van de dag (hh:mm)	08:00	
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30	
Meteo gegevens		
Meteo gegevens		
Weerstabili	B	D
	D	D
	D	E
	F	
Windsnelh	m/s	3,0
		1,5
		5,0
		9,0
		5,0
		1,5
6:0	o/o	1,200
0:1	o/o	2,100
1:1	o/o	3,200
1:2	o/o	2,900
2:2	o/o	2,100
2:3	o/o	1,900
3:3	o/o	1,400
3:4	o/o	1,600
4:4	o/o	1,700
4:5	o/o	1,100
5:5	o/o	1,200

5:6	o/o	1,300	1,200	2,100	2,300	0,000	0,000
Meteo gegevens							
Weerstabili		B	D	D	D	E	F
Windsnelh	m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	1,400	0,700	0,200	0,300	2,400
0:1	o/o	0,000	1,500	1,100	0,500	0,600	2,800
1:1	o/o	0,000	1,800	2,700	1,400	2,200	3,400
1:2	o/o	0,000	1,400	2,300	1,000	1,700	3,500
2:2	o/o	0,000	1,700	1,500	0,400	1,200	4,200
2:3	o/o	0,000	1,500	1,900	1,000	0,600	2,400
3:3	o/o	0,000	1,700	2,300	1,800	0,500	1,500
3:4	o/o	0,000	2,100	3,800	3,500	0,900	2,100
4:4	o/o	0,000	2,000	3,700	4,300	0,800	1,700
4:5	o/o	0,000	1,600	2,500	2,300	0,600	1,400
5:5	o/o	0,000	1,400	1,300	1,000	0,300	1,200
5:6	o/o	0,000	1,300	0,900	0,400	0,200	1,800

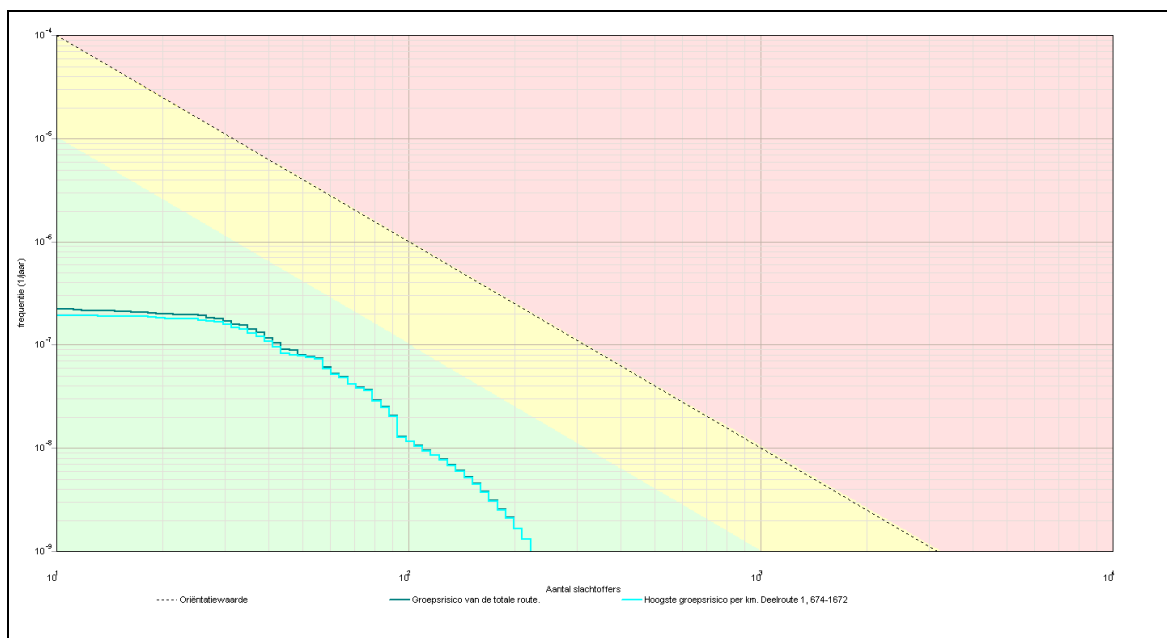
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00024 (57 : 7,4E-008)
Max. N (N:F)	222 (222 : 1,3E-009)
Max. F (N:F)	2,2E-007 (11 : 2,2E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 674-1672
Normwaarde (N:F)	0,00024 (57 : 7,2E-008)
Max. N (N:F)	222 (222 : 1,3E-009)
Max. F (N:F)	1,9E-007 (11 : 1,9E-007)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: N303

Eigenschap	Waarde	Unit		
Omschrijving	Baron van Nagelstraat			
Type wegtraject	Binnen de bebouwde kom			
Breedte	8	m		
Frequentie (1/vtg.km)	5,900E-007			
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar			
Coördinaten				
Transport van voorgaand traject	Niet waar			
Transport				
Stof	Aantal transp.	Transp. middel	Transp. overdag	Transp. werkweek
	1/jaar		o/o	o/o
GF3 (licht ontvlambare gassen)	624	Tankwagen (brandb. gas)	70	100
LF1 (brandbare	512	Tankwagen	70	100

vloeistoffen)		(brandb. vloeistof)		
LF2 (zeer	475	Tankwagen	70	100
brandbare		(brandb. vloeistof)		
vloeistoffen)				
Lengte	1672	m		

5 Standaard bebouwing

5.1 Appartementen noordelijk

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Appartementen noordelijk	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	10	
Nacht	20	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	540,499	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.2 appartementen zuidelijk

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	appartementen zuidelijk	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	36	
Nacht	72	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	3163,47	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.3 Plangebied met 800 woningen

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Plangebied met 800 woningen	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	960	
Nacht	1920	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	207779	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6 Bedrijven dagdienst**6.1 Bedrijven noordelijk**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven noordelijk	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		--
Dag	20	
Nacht	dag: 20, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	555,571	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.2 Bedrijvenzuidelijk

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijvenzuidelijk	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		--
Dag	110	
Nacht	dag: 110, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	3135,83	m ²

Aantal verblijfplaatsen	1
Complexiteit bouwvlak	Ok
Herkomst data	RBM

RBM II BEREKENING TOEKOMSTIGE SITUATIE 2025

Rapportage

21520279 N303 2025 toekomst

Versie: 2.3.0 Build: 535

Releasedatum: 14-11-2013

Datum: 3-7-2015, tijd: 12:32:10

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	21520279 N303 2025 toekomst	
Omschrijving	21520279 N303 2025 toekomst	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Deelen	
Totale lengte van de route	1672	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	84	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	Niet aanwezig	
10-8	304813	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	2.3.0 Build: 535	14/11/2013
Parameters	1.3.	14/11/2013
Weer	1.0	24-8-2012
Scenariobestand	nvt	24-8-2012
Stoffenbestand	Niet ingevuld	24-8-2012
Helpbestand	2.2	24-8-2012
Systeemdatum	-	3-7-2015

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	168200	464500

Rechtsboven

170200

466500

1.4 Algemene gegevens

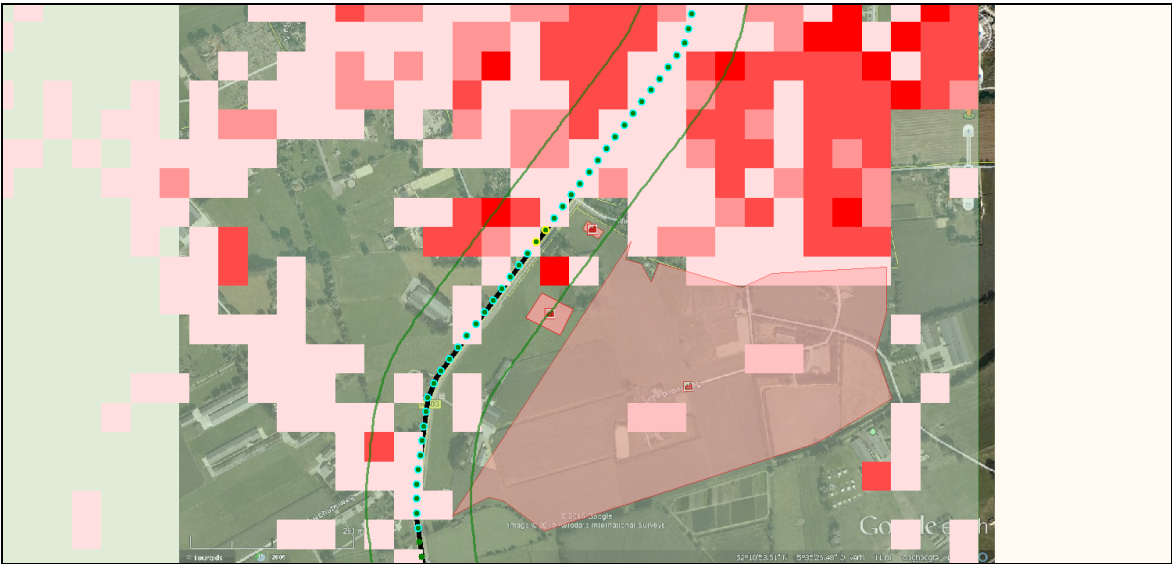
Eigenschap	Waarde
Projectnaam	21520279 N303 2025 toekomst
Omschrijving	toekomstige situatie 2025
Extra informatie	Berekening PR en GR Baron van Nagelstraat zonder Rondweg populator gebaseerd
Projectcode	21520279
Datum afronding	Niet ingevuld
Uitgevoerd door	
Analist	RD
Telefoon	0318 614383
E-mail	Ronald@spaingenieurs.nl
Bedrijf	SPAingenieurs
Postadres	
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Ede
In opdracht van	
Naam	Gemeente Barneveld
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	Niet ingevuld
Organisatie contactpersoon	Niet ingevuld
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Niet ingevuld

1.4.1 Weer: Deelen

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Deelen	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.24	
Aantal windrichtingen	12	
Aantal weersklassen	6	
Begin van de dag (hh:mm)	08:00	
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30	
Meteo gegevens		
Meteo gegevens		
Weerstabili	B	D
	D	D
	D	E
	F	
Windsnelh	m/s	3,0
		1,5
		5,0
		9,0
		5,0
		1,5
6:0	o/o	1,200
0:1	o/o	2,100
1:1	o/o	3,200
1:2	o/o	2,900
2:2	o/o	2,100
2:3	o/o	1,900
3:3	o/o	1,400
3:4	o/o	1,600
4:4	o/o	1,700
4:5	o/o	1,100
5:5	o/o	1,200

5:6	o/o	1,300	1,200	2,100	2,300	0,000	0,000
Meteo gegevens							
Weerstabili		B	D	D	D	E	F
Windsnelh	m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	0,000	1,400	0,700	0,200	0,300	2,400
0:1	o/o	0,000	1,500	1,100	0,500	0,600	2,800
1:1	o/o	0,000	1,800	2,700	1,400	2,200	3,400
1:2	o/o	0,000	1,400	2,300	1,000	1,700	3,500
2:2	o/o	0,000	1,700	1,500	0,400	1,200	4,200
2:3	o/o	0,000	1,500	1,900	1,000	0,600	2,400
3:3	o/o	0,000	1,700	2,300	1,800	0,500	1,500
3:4	o/o	0,000	2,100	3,800	3,500	0,900	2,100
4:4	o/o	0,000	2,000	3,700	4,300	0,800	1,700
4:5	o/o	0,000	1,600	2,500	2,300	0,600	1,400
5:5	o/o	0,000	1,400	1,300	1,000	0,300	1,200
5:6	o/o	0,000	1,300	0,900	0,400	0,200	1,800

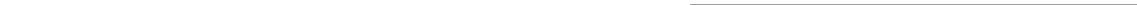
2 Situatie plot + PR-contouren

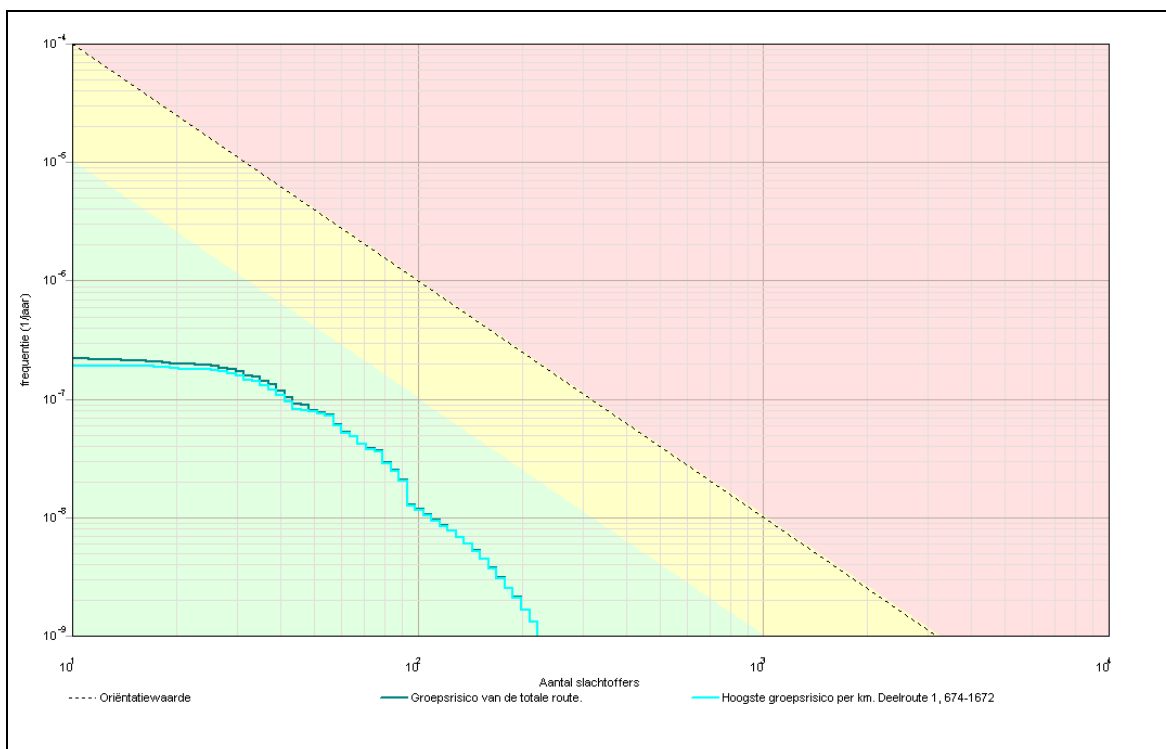


Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve





3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00024 (57 : 7,4E-008)
Max. N (N:F)	222 (222 : 1,3E-009)
Max. F (N:F)	2,2E-007 (11 : 2,2E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 674-1672
Normwaarde (N:F)	0,00024 (57 : 7,2E-008)
Max. N (N:F)	222 (222 : 1,3E-009)
Max. F (N:F)	1,9E-007 (11 : 1,9E-007)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: N303

Eigenschap	Waarde	Unit
Omschrijving	Baron van Nagelstraat	
Type wegtraject	Binnen de bebouwde kom	
Breedte	8	m
Frequentie (1/vtg.km)	5,900E-007	
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar	
Coördinaten		
Transport van voorgaand traject	Niet waar	
Transport		
Stof	Aantal transp.	Transp. middel
	1/jaar	Transp. overdag
		o/o
		Transp. werkweek
		o/o

GF3 (licht ontvlambare gassen)	624	Tankwagen (brandb. gas)	70	100
LF1 (brandbare vloeistoffen)	642	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
LF2 (zeer brandbare vloeistoffen)	596	Tankwagen (brandb. vloeistof)	70	100
Lengte	1672	m		

5 Standaard bebouwing

5.1 Appartementen noordelijk

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Appartementen noordelijk	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	10	
Nacht	20	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	540,499	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.2 appartementen zuidelijk

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	appartementen zuidelijk	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	36	
Nacht	72	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	3163,47	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.3 Plangebied met 800 woningen

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Plangebied met 800 woningen	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	960	
Nacht	1920	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	207779	m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6 Bedrijven dagdienst**6.1 Bedrijven noordelijk**

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven noordelijk	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		--
Dag	20	
Nacht	dag: 20, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	555,571	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.2 Bedrijvenzuidelijk

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijvenzuidelijk	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Aantal mensen		--
Dag	110	
Nacht	dag: 110, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	3135,83	m ²

Aantal verblijfplaatsen	1
Complexiteit bouwvlak	Ok
Herkomst data	RBM

STAPPENPLAN GROEPSRISICOBEREKENING LPG-TANKSTATIONS

Stappenplan groepsrisicoberekening LPG-tankstations (LPG-tankauto *niet* voorzien van hittewerende coating)

Opdrachtgever:	Diverse gemeenten
Datum:	12 augustus 2008
Uitvoerder:	Centrum Externe Veiligheid (cev@rivm.nl)

Gewijzigde status van het Stappenplan

Sinds de *Wijziging Regeling externe veiligheid inrichtingen* (vanaf nu *Wijziging Revi*), Staatscourant, 3 april 2007, nr. 66/ pag. 13, kunnen voor LPG-tankstations op twee manieren groepsrisicoberekeningen worden uitgevoerd:

1. Eén waarbij een LPG-tankstation wordt bevoorraad door een tankauto die *wel* is voorzien van een hittewerende coating;
2. Idem, maar waarbij de LPG-tankauto *niet* is voorzien van een hittewerende coating.

Voor situatie 1 gebruikt u het document *Groepsrisico bij LPG-tankstations & Wijziging Revi*. Voor situatie 2 gebruikt u het document *Stappenplan groepsrisicoberekening LPG-tankstation*. Beide documenten zijn te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.

Voor vragen over welk van de twee situaties van toepassing is op een specifieke situatie, verwijzen wij u naar *Wijziging Revi* of InfoMil.

Errata voorgaande versies Stappenplan

-Versie 22 mei 2007

Latere versies van het Stappenplan zijn inhoudelijk op een aantal punten gewijzigd ten opzichte van de versie van 22 mei 2007. De maximaal toelaatbare personendichtheden zijn aangepast aan de nieuwe REVI afstanden die sinds 1 juli 2007 gelden. Bij het scenario BLEVE t.g.v. brand na langdurige lekkage tijdens de verlading wordt – conform de *Handleiding risicoberekeningen BEVI* - geen onderverdeling meer gehanteerd naar drie verschillende vullingsgraden.

-Versie 20 december 2007

In de versie van 20 december 2007 is een fout geconstateerd. Hierin zijn in tabel 1 abusievelijk de afstanden tot de 10^{-6} risico contouren uit het Revi 2007 opgenomen. Dit zouden de afstanden uit het Revi 2004 moeten zijn. Als gevolg hiervan zijn de maximaal toelaatbare personendichtheden te conservatief weergegeven. In de versie van 6 juni 2008 is deze fout gecorrigeerd. Belangrijkste consequentie is dat bij een LPG doorzet $> 1000 \text{ m}^3/\text{jaar}$ de maximale *personendichtheid* is toegenomen maar het maximale *aantal* personen nauwelijks is gewijzigd. Dit is ten gevolge van het kleiner worden van het oppervlak van het invloedsgebied.

-Versie 6 juni 2008

Stap 3: Toepassen verblijftijdcorrectie, is komen te vervallen.

Hierna volgt *Stappenplan groepsrisicoberekening LPG-tankstations, 12 augustus 2008*

Stappenplan groepsrisicoberekeningen LPG-tankstations

Inleiding

Met dit stappenplan kan voor een LPG-tankstation het groepsrisico (GR) worden bepaald. Vaak is men bij een eerste observatie van een situatie er in geïnteresseerd hoe het groepsrisico zich verhoudt tot de oriëntatiewaarde. Met dit stappenplan kan met een enigszins conservatieve benadering, relatief eenvoudig bepaald worden of het groepsrisico de oriëntatiewaarde overschrijdt. De achtergronden van de voor dit stappenplan gebruikte scenario's en frequenties staan beschreven in het document *QRA berekening LPG tankstations* van 20 december 2007¹. Voor de volledigheid willen wij nog melden dat de oriëntatiewaarde geen grenswaarde, maar een richtwaarde is. Het bevoegd gezag dient zelf aan te geven welk groepsrisico zij aanvaardbaar acht (verantwoordingsplicht).

Grofweg zien de stappen er als volgt uit:

Met behulp van stap 1, 2 en 3 kan worden bepaald hoe het groepsrisico zich verhoudt tot de oriëntatiewaarde. Hierbij wordt gebruik gemaakt van tabellen voor maximaal toelaatbare personendichtheden. Het stappenplan begint met het maken van een eenvoudige berekening met conservatieve aannames. Als het groepsrisico de oriëntatiewaarde overschrijdt, is het mogelijk om in de daaropvolgende stap rekening te houden met locatiespecifieke omstandigheden (ook wanneer er geen sprake is van een overschrijding, kan het zinvol zijn het groepsrisico nader te beschouwen). Voor deze volgende stap is dan ook meer informatie nodig over de inrichting van het tankstation en wordt de berekening iets complexer. Stap 4 t/m 6 van de bijlage laat zien hoe het groepsrisico berekend kan worden zonder het QRA rekenpakket SAFETI-NL met als resultaat een FN-curve. Voor deze berekening is wel aan te raden een (eenvoudig) spreadsheet programma te gebruiken.

Opmerkingen vooraf

- Het groepsrisico wordt voor de meeste LPG-tankstations die worden bevoorraadt door een tankauto die niet is voorzien van een hittewerende coating, bepaald door de tankauto BLEVE. In sommige situaties geldt deze aanname niet. In situaties waarbij het vulpunt ver verwijderd ligt van het (ondergrondse) LPG reservoir en de bevolkingsdichtheid nabij het reservoir groter is dan die nabij het vulpunt kan het zijn dat het GR *niet* alleen wordt bepaald door de tankauto BLEVE. Er is echter geen vuistregel beschikbaar bij welke onderlinge afstand dit het geval is. Wanneer het stappenplan niet mag worden toegepast, moet een gedetailleerdere analyse door middel van een QRA worden uitgevoerd. Voor het uitvoeren van deze berekening met SAFETI-NL is via www.rivm.nl/milieuportaal een voorbeeld PSU-file te verkrijgen.
- In de bijlage (stap 4 t/m 6) wordt met conservatieve aannames het GR berekend. Als het wenselijk is om meer rekening te houden met locatiespecifieke omstandigheden zoals venstertijden voor het lossen van LPG, wordt eveneens aangeraden een gedetailleerdere analyse door middel van een QRA uit te voeren.

Vragen

Heeft u nog vragen of opmerkingen over dit Stappenplan dan kunt u die richten aan cev@rivm.nl.

¹ Dit document is te verkrijgen via www.rivm.nl/milieuportaal.

Het stappenplan

Stap 1. Bepaal a.d.h.v. de onderstaande tabellen of de maximaal toelaatbare personendichtheid wordt overschreden.

Tabel 1: Maximaal toelaatbare personendichtheden (zonder hittewerende coating)

LPG-doorzet [m ³ /jaar]	Afstand [m]		Oppervlak invloedsgebied [ha]	Maximaal toelaatbare personendichtheid [ha ⁻¹]
	Tot 10 ⁻⁶ vulpunt	Tot grens invloedsgebied		
< 500	45	150	6,4	14 (89)
500-1.000	45	150	6,4	9 (60)
1.000-1.500	110	150	3,3	17 (54)

De personendichtheden zijn weergegeven als maximaal aantal personen per hectare bij een continue aanwezigheid binnen het invloedsgebied (en buiten de 10⁻⁶ contour). De getallen tussen haakjes zijn de maximale toelaatbare aantal (continu) aanwezige personen in het totale invloedsgebied.

Het groepsrisico bij LPG-tankstations die worden bevoorrad door tankauto's die niet voorzien zijn van een hittewerende coating, wordt volledig bepaald door een BLEVE (vuurbal) van een tankauto met LPG. In het algemeen geldt dat bij een hoge doorzet meer verladingen nodig zijn en de kans op een tankauto BLEVE daarom groter is (dan bij een lagere doorzet). Bij de totstandkoming van tabel 1 is uitgegaan van een conservatieve inschatting met betrekking tot de kans op een tankauto BLEVE (zie opmerking onder tabel 4).

Bepaal met behulp van de plattegrond van het gebied en de bijbehorende bevolkingsgegevens de personendichtheid (hoeveel mensen er aanwezig zijn per hectare).

Wordt de maximaal toelaatbare personendichtheid in tabel 1 overschreden?

1. JA → er is mogelijk sprake van overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. Door middel van een nadere analyse kan worden nagegaan of dit ook daadwerkelijk het geval is. Ga door met stap 2.
2. NEE → de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt niet overschreden. (Eventueel kan alsnog een risicoberekening worden uitgevoerd).

Stap 2a. Leid de “situatie” af op basis van de locatie specifieke omstandigheden bij het betreffende LPG-tankstation.

In deze stap moet worden bepaald welk van de 18 standaard “situaties” van toepassing is op de te onderzoeken specifieke situatie. Als de situatie is bepaald, moet worden verder gegaan met stap 2b.

Op basis van de locatie specifieke omstandigheden mag voor het groepsrisico een lagere BLEVE kans worden gehanteerd dan de waarde die is gehanteerd voor de berekening van afstandentabel in de *Wijziging Revi*. Hierdoor zijn er meer mensen binnen het invloedsgebied toegestaan (en neemt de maximaal toelaatbare personendichtheid toe) voordat de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt overschreden.

Werkwijze m.b.t. vaststelling van de “situatie”:

Om na te gaan of bij een bepaald LPG-tankstation met een hogere maximaal toelaatbare personendichtheid mag worden gerekend, moeten de volgende gegevens bekend zijn:

1. De afstand vanaf de LPG tankauto (lees: vulpunt) tot:
 - de LPG afleverzuil(en)
 - de benzine afleverzuil(en),
 - de opstelplaats van de benzine tankauto en
 - een tot de inrichting behorend gebouw (zie tabel 2a).
2. Vergelijk deze afstanden met de toetsafstanden in tabel 2a en bepaal met behulp van tabel 2b de bijbehorende “situatie” (situatie 1, 2, 3, 4, 5 of 6).
3. Bepaal de verkeerssituatie nabij de opstelplaats van de LPG tankauto. In tabel 3 staan de mogelijke opstelplaatsen van de tankauto. Lees in de laatste kolom de bijbehorende “situatie” af (A, B of C). Ga nu verder met stap 2b.

Tabel 2a: Afleiding BLEVE kans t.g.v. omgevingsbrand (1)

Nr.	Object	Toetsingsafstand
1	LPG afleverzuil	17,5 m
2	Benzine afleverzuil	5 m
3	Opstelplaats benzine tankauto	25 m
4	<u>Gebouw zonder brandbescherming</u>	
	- hoogte < 5 m	10 m
	- 5 m < hoogte < 10 m	15 m
	- hoogte > 10 m	20 m
	<u>Gebouw met brandwerende voorzieningen*</u> (en maximaal 50% gevelopeningen)	
	- hoogte < 5 m	5 m
	- 5 m < hoogte < 10 m	10 m
	- hoogte > 10 m	15 m

* In het besluit LPG-tankstations wordt 30 minuten brandwerendheid aangehouden.

Tabel 2b: Afleiding BLEVE kans t.g.v. omgevingsbrand (2)

Ligt het vulpunt binnen de toetsingsafstand ten opzichte van één of meer van onderstaande objecten zoals gegeven in tabel 2a?				situatie (BLEVE kans per 100 verladingen per jaar)
LPG afleverzuil	benzine afleverzuil	Opstelplaats tankauto	gebouw	1 (2E-6/jaar)
ja	ja	ja	ja	
nee	ja	ja	ja	
ja	nee	ja	ja	
ja	ja	nee	ja	
ja	nee	nee	ja	
nee	ja	nee	ja	
nee	nee	ja	ja	2 (1E-6/jaar)
ja	ja	ja	nee	
ja	nee	ja	nee	
nee	nee	nee	ja	3 (8E-7/jaar)
ja	ja	nee	nee	
nee	ja	ja	nee	4 (6E-7/jaar)
ja	nee	nee	nee	
nee	nee	ja	nee	5 (4E-7/jaar)
nee	ja	nee	nee	
nee	nee	nee	nee	6 (2E-7/jaar)

Tabel 3: Afleiding BLEVE kans t.g.v. mechanische inslag

Opstelplaats tankauto	situatie (BLEVE kans per 100 verladingen per jaar)
Geïsoleerde opstelplaats waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid)	C (2,5E-9/jaar)
Opstelplaats op een (wegrij-)strook naast een weg waarbij de toegestane snelheid maximaal 70 km/uur bedraagt	B (4,8E-8/jaar)
Overige situaties	A (2,3E-7/jaar)

Stap 2b. Bepaal a.d.h.v. tabel 4 of de maximaal toelaatbare personendichtheid wordt overschreden (rekening houdend met de locatie specifieke omstandigheden bij het LPG-tankstation: één van de 18 situaties).

In de tabel 4 zijn voor alle mogelijke combinaties maximaal toelaatbare personendichtheden weergegeven voor verschillen doorzetten per jaar.

Wordt de maximaal toelaatbare personendichtheid in tabel 4 overschreden?

1. JA → er is mogelijk sprake van overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. Door middel van een nadere analyse kan worden nagegaan of dit ook daadwerkelijk het geval is. Ga door met stap 4 (stap 3 is komen te vervallen).
2. NEE → de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt niet overschreden. (Eventueel kan alsnog een risicoberekening worden uitgevoerd).

Achtergrond bij de tabellen

Voor het berekenen van het groepsrisico zijn de volgende BLEVE scenario's relevant²:

- a) BLEVE t.g.v. brand na een langdurige lekkage tijdens het verladen.
- b) BLEVE t.g.v. een omgevingsbrand
- c) BLEVE t.g.v. een mechanische inslag (aanrijding)

a) Brand na een langdurige lekkage tijdens het verladen

De kans op brand na een langdurige lekkage hangt af van de aanwezigheid van voorzieningen/ maatregelen zoals:

- wegrijalarmering
- op afstand bedienbare afsluiters op zowel de tankauto als het LPG systeem op het tankstation die automatisch sluiten in geval van brand rond de tankauto en
- de testfrequentie van afsluiters (tenminste 1x per 6 maanden).

Aangezien deze voorzieningen / maatregelen vrij standaard (aanwezig) zijn, wordt in alle gevallen met een vaste waarde gerekend: $2,9E-8$ per 100 verladingen (zie tabel 4).

b) Omgevingsbrand

De kans op een BLEVE ten gevolge van een omgevingsbrand hangt af van de afstand van de opstelplaats van de tankauto (lees: vulpunt) tot de LPG afleverzuil, de benzine afleverzuil, opstelplaats van de benzine tankauto en een tot de inrichting behorend gebouw. Met behulp van tabel 2a en 2b kan de bijbehorende kans afgeleid worden.

c) mechanische impact

De kans op een BLEVE t.g.v. een mechanische inslag is afhankelijk van de locatie waar de tankauto tijdens de verlading staat opgesteld. Met behulp van tabel 3 kan de bijbehorende kans afgeleid worden.

² TNO-rapport "Reductie BLEVE-frequentie van een LPG-tankauto op een autotankstation" (1985).

Stappenplan LPG

Tabel 4: Maximaal toelaatbare personendichtheden (en – aantallen) bij verschillende BLEVE kansen en doorzetten per jaar

Situatie BLEVE kans per 100 verladingsen	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	6A	6B	6C
1. Langdurige lekkage	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08
2. Omgevingsbrand	2,0E-06	2,0E-06	2,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	8,0E-07	8,0E-07	8,0E-07	6,0E-07	6,0E-07	6,0E-07	4,0E-07	4,0E-07	4,0E-07	2,0E-07	2,0E-07	2,0E-07
3. Mechanische impact	2,3E-07	4,8E-08	2,5E-09	2,3E-07	4,8E-08	2,5E-09	2,3E-07	4,8E-08	2,5E-09	2,3E-07	4,8E-08	2,5E-09	2,3E-07	4,8E-08	2,5E-09	2,3E-07	4,8E-08	2,5E-09
Aantal personen per ha vanaf 10⁻⁶ tot grens invloedsgebied																		
Situatie Doorzet [m ³ /jaar]	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	6A	6B	6C
250	20	23	23	25	30	32	27	33	36	29	37	40	31	42	48	33	47	55
500	14	16	16	17	21	22	19	23	25	20	26	28	21	30	33	23	33	39
750	11	12	13	14	17	18	15	19	20	16	21	23	17	24	27	18	27	31
1000	9	11	11	12	15	16	13	16	17	14	18	20	15	20	23	16	23	27
1250	18	22	23	22	28	31	23	30	33	24	33	37	26	36	41	27	40	47
1500	17	20	21	20	26	28	21	27	30	22	30	33	23	33	37	24	36	43
Aantal personen vanaf 10⁻⁶ tot grens invloedsgebied																		
Situatie Doorzet [m ³ /jaar]	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	6A	6B	6C
250	129	145	150	162	196	208	172	214	230	184	238	260	199	272	306	210	305	357
500	89	100	103	112	136	145	119	149	160	128	166	182	138	190	214	145	213	249
750	71	80	83	90	110	117	96	120	129	103	134	147	111	153	173	117	172	202
1000	60	68	71	77	94	100	82	103	111	88	115	126	94	132	149	100	147	173
1250	60	72	75	72	93	101	76	99	109	79	107	120	83	117	134	88	131	154
1500	54	64	68	65	84	91	68	90	99	71	97	108	75	106	121	80	119	140

Opmerking:

Bij een doorzet van 500, 1.000 en 1.500 m³/jaar wordt voor situatie 1A een maximaal toelaatbare personendichtheid berekend van 14, 9 en 17 per ha (vanaf 10⁻⁶ tot de grens van het invloedsgebied). Deze maximaal toelaatbare personendichtheden horende bij situatie 1A (hoogste BLEVE kansen) komen overeen met die in tabel 1.

Stap 3. Toepassen van verblijftijdcorrectie

Deze stap is komen te vervallen.

16.4 De correctietabel

In de Handreiking uit 2004 is de correctietabel opgenomen zoals in 2003 is opgesteld door het RIVM. De verblijfstijdentabel is gepresenteerd als een correctiemethode in combinatie met de personendichthedentabellen bij categoriale bedrijven. In de Handreiking uit 2004 zijn ook de beperkingen beschreven. Nadien is geconstateerd dat de tabel vaak verkeerd wordt toegepast⁵⁴, waardoor het werkelijke groepsrisico onderschat wordt. Daarom is besloten deze tabel in de Handreiking definitieve versie niet meer op te nemen.

54 Het betreft hier zowel rekenkundig foute toepassingen als, vooral, gebruik voor andere situatie dan waarvoor de tabel ontworpen is, zoals een uniforme en homogene omgeving.

Uit: *Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico*, versie 1.0, november 2007

Bijlage 1: Berekening groepsrisico (FN-curve)

Aan de hand van een voorbeeld wordt uitgelegd hoe de FN-curve voor het groepsrisico bepaald kan worden. Voor deze berekening is geen QRA rekenpakket nodig maar het is wel aan te raden een (eenvoudig) spreadsheet programma te gebruiken.

Stap 4. Bereken de totale BLEVE kans

Als voorbeeld wordt een LPG-tankstation beschouwd met een jaarlijkse doorzet van 1.000 m³ en een tankstation inrichting die behoort tot situatie 6C van tabel 4:

- BLEVE kans per 100 verladingen als gevolg van brand na een *langdurige lekkage* tijdens de verlading = 2,9E-08 (5,8E-10/uur x 100 verladingen x 0,5 uur per verlading);
- idem als gevolg van *omgevingsbrand* = 2,0E-07 en
- als gevolg van *mechanische impact* = 2,5E-09).

In tabel 6 staan de totale BLEVE kansen die bij dit voorbeeld horen. Hieronder volgt een korte uitleg over de gebruikte waarden en berekeningen.

Warme en koude BLEVE

Een warme BLEVE ontstaat als gevolg van een brand (BLEVE kans *langdurige lekkage* en *omgevingsbrand*). Door de hogere temperatuur van de LPG in de tankwagen zal het effectgebied van de warme BLEVE (overdruk van 23,5 bar) groter zijn dan bij een koude BLEVE (overdruk van 5,2 bar). Een koude BLEVE ontstaat bij het falen van een tankauto zonder brand (bijvoorbeeld door een aanrijding met een andere vrachtwagen) waarna ontsteking volgt (BLEVE kans *mechanische impact*). In dit stappenplan beschouwen we vanuit praktische overwegingen een koude BLEVE als een warme BLEVE (conservatieve aanname).

Vullingsgraad LPG-tankauto

Wanneer een BLEVE optreedt bij een 100% gevulde LPG-tankauto zal iedereen overlijden die zich binnen een straal van 150 meter van de tankauto (lees: vulpunt) bevindt. Vanwege het feit dat daarbuiten nauwelijks meer dodelijke slachtoffers zijn te verwachten (93% van de mensen verblijven binnen en zijn voldoende beschermd tegen warmtetraling), hoeven alleen personen binnen het invloedsgebied van 150 meter te worden beschouwd.

Bij de BLEVE scenario's ten gevolge van een *omgevingsbrand* of een *mechanische impact* mag rekening worden gehouden met de vulgraad van de LPG-tankauto³. Aangezien de tankauto niet altijd voor 100% is gevuld, wordt bij deze scenario's met drie verschillende vullingsgraden gerekend:

- BLEVE bij een vullingsgraad van 100% (26.700 kg LPG)
- BLEVE bij een vullingsgraad van 67% (17.800 kg LPG)
- BLEVE bij een vullingsgraad van 33% (8.900 kg LPG)

Hierbij wordt er vanuit gegaan dat in 1/3-deel van het aantal losactiviteiten per jaar de tankauto 100% gevuld, 1/3-deel van het aantal keren de tankauto 67% gevuld en bij 1/3-deel 33% gevuld (factor 0,33 in tabel 6).

³ Bij het BLEVE scenario ten gevolge van een *langdurige lekkage* wordt er geen rekening gehouden met verschillende vulgraden van de LPG-tankauto en de BLEVE vervolgekansen (conservatieve benadering).

Vervolgkansen warme BLEVE tankauto

De kans op een warme BLEVE is afhankelijk van de vullingsgraad van de tankauto: hoe hoger de vullingsgraad, hoe lager de BLEVE kans. Dit heeft te maken met het feit dat vloeibare LPG beter in staat is warmte op te nemen dan gasvormig LPG, waardoor een volle tankauto minder snel zal bezwijken (temperatuur van de tankwand loopt minder snel op). De vervolgkansen die horen bij de verschillende vullingsgraden staan vermeld in tabel 5.

Tabel 5: Vervolgkansen warme BLEVE van de tankauto

BLEVE scenario	Vervolgkansen*:	invloedsgebied (100% letaal)
100% gevulde tankauto	19%	150 meter
67% gevulde tankauto	46%	130 meter
33% gevulde tankauto	73%	100 meter

* Zie QRA berekening LPG-tankstations van 20 december 2007.

Het invloedsgebied van een niet volledig gevulde tankauto is – vanwege een kleinere explosieve massa – geringer van omvang: 130 meter voor een 67% gevulde tankauto en 100 meter voor een 33% gevulde tankauto. Vervolgens moet worden geïnventariseerd hoeveel personen zich op enig tijdstip binnen een afstand van 100, 130 en 150 meter van het vulpunt aanwezig zijn. Dit wordt a.d.h.v. een voorbeeld verder toegelicht in stap 5.

Correctie voor het aantal verladingen per jaar

De BLEVE kansen in tabel 4 gelden voor 100 LPG verladingen per jaar. Bij benadering wordt aangenomen dat er bij een jaarlijkse doorzet van 1000 m³ LPG 70 verladingen nodig zijn. Voor ons voorbeeld moeten de bijbehorende BLEVE kansen dan ook met een factor 70/100 vermenigvuldigen.

Tabel 6: BLEVE kansen per jaar behorende bij de voorbeeldsituatie

BLEVE scenario	BLEVE kans ten gevolge van een omgevingsbrand	BLEVE kans ten gevolge van een langdurige lekkage ³	BLEVE kans ten gevolge van een mechanische impact	Totale BLEVE kans (koude + warme BLEVE)	
	per 100 verladingen	per 100 verladingen	per 100 verladingen	per 100 verladingen	per 70 verladingen
100% gevulde tankauto	$0,33 \times 0,19 \times 2,0E-7$	$2,9E-8$	$0,33 \times 2,5E-09$	$4,24E-08$	$2,97E-08$
67% gevulde tankauto	$0,33 \times 0,46 \times 2,0E-7$	-	$0,33 \times 2,5E-09$	$3,12E-08$	$2,18E-08$
33% gevulde tankauto	$0,33 \times 0,73 \times 2,0E-7$	-	$0,33 \times 2,5E-09$	$4,90E-08$	$3,43E-08$

Stap 5. Bepaal het aantal personen binnen het invloedsgebied

Binnen de zone van 150 meter rond het LPG-tankstation uit ons voorbeeld bevinden zich drie (beperkt) kwetsbare objecten. Hierin bevinden zich de volgende aantallen personen voor 2 verschillende periodes: dag (44%) en nacht (56%).

(In principe kunnen ook ander of meer dan twee periodes worden gebruikt. Bijvoorbeeld: periode 1 = 's morgens; periode 2 = 's middags; periode 3 = 's nachts + weekend)

Tabel 6a: bevolkingsgegevens (1)

Aantal personen	Periodes	
	Dag	Nacht
tijdsfractie	44%	56%
Kantoor 1	150	40
Kantoor 2	100	10
Bedrijfsgebouw	10	4
Totaal	260	54

20% van het oppervlak van kantoor 1 ligt binnen de zone 0-100 meter en 80% binnen zone 100-130 meter. De verdeling van de andere objecten over de drie zones is weergegeven in tabel 6b:

Tabel 6b: bevolkingsgegevens (2)

	Zone 0 – 100 meter	Zone 100 - 130 meter	Zone 130 – 150 meter
Kantoor 1	20%	80%	0%
Kantoor 2	0%	60%	40%
Bedrijfsgebouw 1	100%	0%	0%

Dit leidt voor de periodes dag en nacht tot de volgende personen aantallen per zone (uitgaande van een uniforme verdeling van personen per object):

Tabel 6c: bevolkingsgegevens (3)

Zone [m]	Periode dag (44%)			Periode nacht (56%)		
	0-100	100-130	130-150	0-100	100-130	130-150
Kantoor 1	30	120	0	8	32	0
Kantoor 2	0	60	40	0	6	4
Bedrijfsgebouw 1	10	0	0	4	0	0
Totaal	40	180	40	12	38	4

In geval van een tankauto BLEVE bij een 100% gevulde tankauto zal iedereen binnen het invloedsgebied van 150 meter overlijden. Dus alle mensen in zone 0-100 m, 100-130 m en 130-150 m. Bij een tankauto BLEVE bij een 67% gevulde tankauto zullen alleen de mensen binnen zone 0-100 m en 100-130 m overlijden. En bij een 33% gevulde tankauto uitsluitend de in zone 0-100 m aanwezige personen.

Tabel 7: Aantal dodelijke slachtoffers

	Periode dag (44%)	Periode nacht (56%)
100% gevulde tankauto	40+180+40 = 260	12+38+4 = 54
67% gevulde tankauto	40+180 = 220	12+38=50
33% gevulde tankauto	40	12

Voor de periodes dag en nacht gelden per vullingsgraad de volgende BLEVE kansen:

Tabel 8: faalfrequenties

BLEVE scenario	Totale BLEVE kans	BLEVE kans voor periode dag en nacht (incl. tijdsfractie)	
		Periode dag (44%)	Periode nacht (56%)
100% gevulde tankauto	2,97E-08	44% x 2,97E-08 = 1,30E-08	56% x 2,97E-08 = 1,66E-08
67% gevulde tankauto	2,18E-08	44% x 2,18E-08 = 9,60E-09	56% x 2,18E-08 = 1,22E-08
33% gevulde tankauto	3,43E-08	44% x 3,43E-08 = 1,51E-08	56% x 3,43E-08 = 1,92E-08
Totaal	8,58E-08	8,58E-08	

Stap 6. Bereken het groepsrisico

Table 9 is gemaakt op basis van het aantal dodelijke slachtoffers (tabel 7) en de bijbehorende faalfrequenties (tabel 8). De FN-curve voor het groepsrisico kan worden geconstrueerd door de waarden uit de eerste kolom uit te zetten tegen die uit kolom 3 (zie figuur 1).

Tabel 9: Afleiding FN-curve

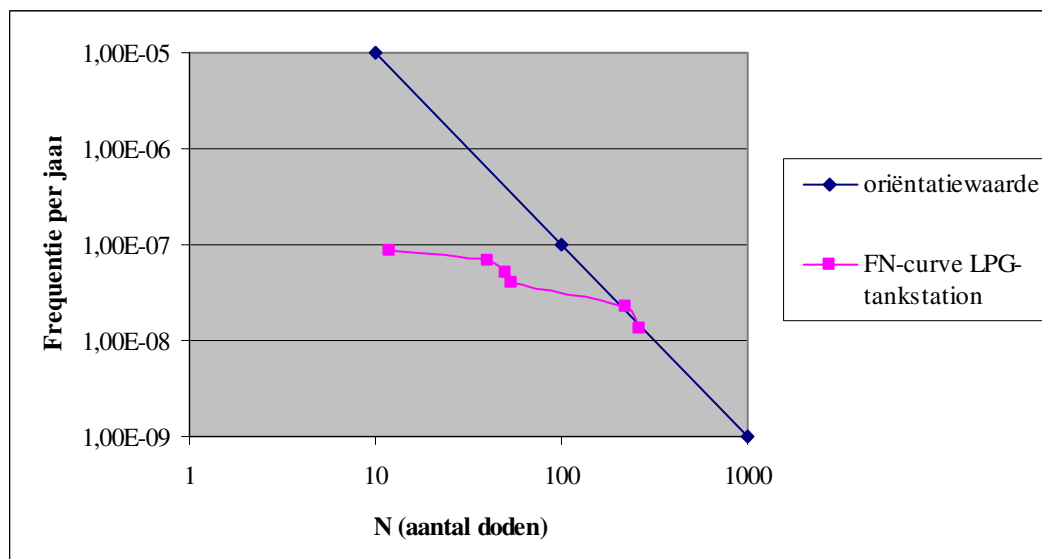
Aantal doden (aflopend)	Faalfrequentie (f)	Faalfrequentie CUMULATIEF (F)	Oriëntatiewaarde voor inrichtingen (OWI) [#]	F /OWI
260	1,30E-08	1,30E-08	1,48E-08	0,88
220	9,60E-09	2,27E-08	2,07E-08	1,10
54	1,66E-08	3,93E-08	3,43E-07	0,11
50	1,22E-08	5,15E-08	4,00E-07	0,13
40	1,51E-08	6,66E-08	6,25E-07	0,11
12	1,92E-08	8,58E-08	6,94E-06	0,01
Totaal	8,58E-08			

[#] OWI (oriëntatiewaarde inrichtingen) = $0,001/(\text{aantal doden})^2$

Is er een overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico?

1. JA → er is mogelijk sprake van overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. Door middel van een gedetailleerde analyse met behulp van een QRA rekenpakket kan worden nagegaan of dit ook daadwerkelijk het geval is.
2. NEE → de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt niet overschreden.

In dit voorbeeld wordt de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico overschreden bij 220 doden met 10% (factor 1,1). In een werkelijke situatie kunnen er omstandigheden zijn die het groepsrisico kunnen verlagen. Hiermee kan rekening worden gehouden bij het uitvoeren van een meer gedetailleerde berekening zoals een QRA.



Figuur 1: FN-curve behorende bij het voorbeeld LPG-tankstation.

Uw eigen adviseur voor

vergunningen
milieu-onderzoek
ruimtelijke ordening
bouwadvies
brandveiligheid
milieuzorg
duurzaamheid
beleidsadvies
opleidingen

Kantoor Ede

Klinkenbergerweg 30a
6711 MK Ede
0318 614 383

Kantoor Terneuzen

Oostelijk Bolwerk 9
4531 GP Terneuzen
0115 649 680

www.SPAingenieurs.nl
info@SPAingenieurs.nl