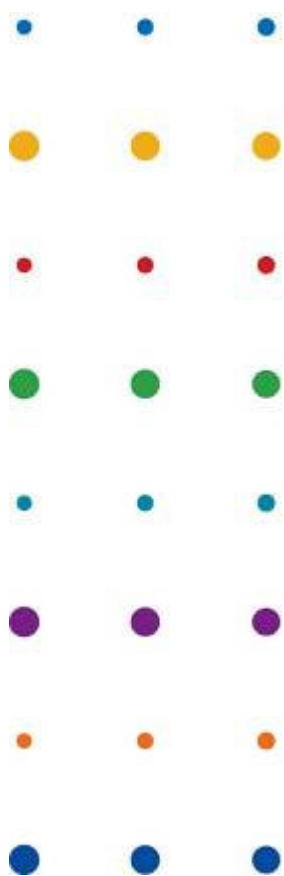


Bestemmingsplan De Flier onderzoek externe veiligheid

Risicoberekeningen



Gemeente Nijkerk

juli 2011

Bestemmingsplan De Flier onderzoek externe veiligheid

Risicoberekeningen

dossier : BA4962-101-100
registratienummer : MO-AF20110601
versie : definitief

Gemeente Nijkerk

juli 2011

| INHOUD | BLAD | |
|-----------------|---|----|
| 1 | INLEIDING | 2 |
| 2 | TOETSINGSKADER EXTERNE VEILIGHEID | 3 |
| 2.1 | Risiconormen inrichtingen en vervoer gevaarlijke stoffen | 3 |
| 3 | INVENTARISATIE RISICOBRONNEN | 6 |
| 3.1 | Risicobronnen in de omgeving van het bestemmingsplan De Flier | 6 |
| 3.2 | Conclusie inventarisatie risicobronnen | 7 |
| 4 | KWANTITATIEVE RISICOANALYSE A28 | 8 |
| 4.1 | Uitgangspunten risicoberekening A28 | 8 |
| 4.2 | Resultaten risicoberekening A28 | 11 |
| 4.3 | Conclusies risicoberekeningen A28 | 12 |
| 5 | KWANTITATIEVE RISICOANALYSE AARDGASTRANSPORTLEIDING A-510-01 | 13 |
| 5.1 | Uitgangspunten risicoberekening A-510-01 | 13 |
| 5.2 | Resultaten risicoberekeningen A-510-01 | 14 |
| 5.3 | Conclusies risicoberekening A-510-01 | 18 |
| 6 | KWANTITATIEVE RISICOANALYSE SPOORLIJN AMERSFOORT-ZWOLLE | 19 |
| 6.1 | Uitgangspunten risicoberekening spoorlijn Amersfoort-Zwolle | 19 |
| 6.2 | Resultaten risicoberekening Spoorlijn Amersfoort-Zwolle | 21 |
| 6.3 | Conclusies risicoberekening Spoorlijn Amersfoort-Zwolle | 22 |
| 7 | KWANTITATIEVE RISICOANALYSE LPG-TANKSTATION | 23 |
| 7.1 | Uitgangspunten risicoberekening LPG-tankstation | 23 |
| 7.2 | Plaatsgebonden risico | 27 |
| 7.3 | Resultaten groepsrisicorisicoberekening | 27 |
| 7.4 | Conclusies risicoberekening LPG-tankstation | 29 |
| 8 | CONCLUSIES | 31 |
| | COLOFON | 33 |
| | | |
| BIJLAGEN | | |
| 1 | Bevolkingsgegevens | |
| 14. | Ligging bevolkingsvlakken | |
| 2 | Resultaten groepsrisicoberekeningen 40 pers/hectare | |
| 3 | Maatregelen LPG-tankstation (geprojecteerd) | |

1 INLEIDING

De gemeente Nijkerk werkt aan de ontwikkeling van bedrijventerrein de Flier. Het plangebied heeft een oppervlakte van ca. 40 hectare. Het plangebied is gelegen aan de zuidzijde van Nijkerk tussen de Rijksweg A28 en de spoorlijn Amersfoort-Zwolle. Ten noorden van het plangebied ligt het woongebied Groot Corlaer. De ligging van het plangebied is weergegeven in Afbeelding 1.

De gemeente wil een bedrijventerrein realiseren met een kwalitatief hoogwaarde uitstraling. Het bedrijventerrein wordt marktconform ontwikkeld en is erop gericht duurzaam en aantrekkelijk te zijn voor haar vestigers. Het terrein biedt daarbij ruimte aan:

- lokale bedrijven;
- versterken van de regionale profilering in het kader van Food Valley en de regio Amersfoort;
- ruimte voor bedrijfsverplaatsingen in het kader van herstructurering (bestaande bedrijventerreinen en buitengebied).

Uitgangspunt is dat op het bedrijventerrein geen afzonderlijke kantoren worden gevestigd.



Afbeelding 1. Plangebied De Flier Nijkerk

In het kader van een ruimtelijke onderbouwing van het bestemmingsplan heeft de gemeente Nijkerk DHV gevraagd de relevante risicobronnen in beeld te brengen en de risico's ervan middels een kwantitatieve risicoanalyse (QRA).

2 TOETSINGSKADER EXTERNE VEILIGHEID

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's voor de omgeving bij het gebruik, de productie, opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen. In het kader van de externe veiligheid dient, in het geval van een verandering bij de risicobron of in de omgeving daarvan een afweging te worden gemaakt over de externe veiligheid. In het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) zijn risiconormen opgenomen voor inrichtingen, in de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (Circulaire RNVGS) zijn deze normen opgenomen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg water en spoor. Voor het transport van gevaarlijke stoffen per buisleidingen geldt het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) Aan deze Wet- en regelgeving moet getoetst worden bij een aantal besluiten in het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) of in het kader van de Wet milieubeheer (Wm).

2.1 Risiconormen inrichtingen en vervoer gevaarlijke stoffen

De overheid stelt grenzen aan de externe risico's van gevaarlijke stoffen. De grenzen zijn vertaald in normen voor het plaatsgebonden risico (PR) en een oriëntatiewaarde voor het groepsrisico (GR).

Plaatsgebonden risico (PR)

Het risico op een plaats buiten een inrichting of langs een transportas voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, uitgedrukt als een 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 of bij de transportas, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Voor buisleidingen geldt dat binnen de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour geen kwetsbare objecten aanwezig mogen zijn. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour als richtwaarde.

Voor het transport van gevaarlijke stoffen geldt de 10^{-6} per jaar PR-contour voor nieuwe situaties voor kwetsbare objecten als grenswaarde en voor beperkt kwetsbare objecten als richtwaarde. Voor de bestaande situaties geldt de 10^{-5} per jaar PR-contour als grenswaarde en de 10^{-6} per jaar PR-contour als een streefwaarde voor (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) |
| Kampeert- en verblijfsrecreatieterrein (> 50 pers.) | Bedrijfsgebouwen |
| Andere gebouwen met veel personen | Equivalent objecten |
| | Objecten met hoge infrastructurele waarde |

Groepsrisico (GR)

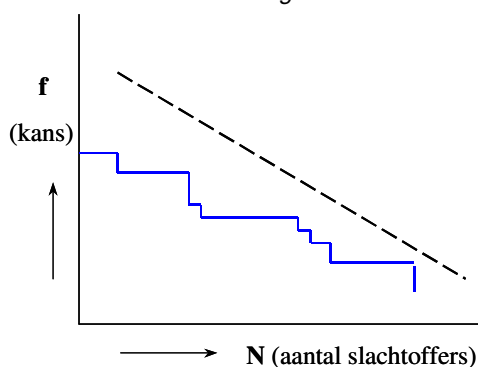
De cumulatieve kansen per jaar dat een aantal personen overlijdt als gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting of bij een transportas, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Het groepsrisico wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve. Voor het groepsrisico bestaat geen wettelijke norm waaraan getoetst wordt. In plaats daarvan wordt het groepsrisico gerelateerd aan de oriëntatiewaarde van het groepsrisico.

De oriëntatiewaarde wordt gedefinieerd aan de hand van een aantal punten. Deze zijn hieronder weergegeven en gelden zowel voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het water en het spoor als voor buisleidingen:

- De kans op een ongeval met 10 slachtoffers is maximaal 10^{-4} per jaar (eens in de 10.000 jaar), per kilometer;
- De kans op een ongeval met 100 slachtoffers is maximaal 10^{-6} per jaar (eens in de miljoen jaar), per kilometer;
- De kans op een ongeval met 1000 slachtoffers is maximaal 10^{-8} per jaar (eens in de 100 miljoen jaar), per kilometer.

In onderstaande afbeelding is een voorbeeld van een fN-curve opgenomen.

**Verantwoordingsplicht groepsrisico**

Verantwoording van het groepsrisico is een onderdeel van het externe veiligheidsbeleid. Door middel van een verantwoordingsplicht wil de rijksoverheid overheden aanzetten tot nadenken over onder andere de omvang van het groepsrisico in relatie tot de veiligheid van de risicovolle situatie, de gevolgen voor de omgeving, de hulpverlening en de zelfredzaamheid van omwonenden. Voor buisleidingen is de verantwoordingsplicht uitgewerkt in het Bevb en voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het water en het spoor in de 'Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen', augustus 2010.

Verantwoordingsplicht vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het water en het spoor

De verantwoordingsplicht is bij het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het water en het spoor van toepassing bij een toename van of overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Dit kan optreden door uitbreiding/afname van risicovolle activiteiten en/of door een verandering van de personendichtheid.

Volgens de Circulaire Rnvgs moeten ten minste de volgende aspecten in de bestuurlijke afweging van het groepsrisico worden vermeld:

- Het aantal personen in het invloedsgebied
- Het groepsrisico
- De mogelijkheden tot risicovermindering
- De mogelijke alternatieven
- De mogelijkheden van bestrijdbaarheid
- De mogelijkheden van zelfredzaamheid.

(zie uitgebreider paragraaf 4.3 CRnvgs)

Verantwoordingsplicht vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen

Op basis van het Bevb moeten gemeenten bij het vaststellen van een bestemmingsplan het groepsrisico verantwoorden. Hierbij maakt het Bevb een onderscheid tussen een beperkte verantwoording van het groepsrisico en een uitgebreide verantwoording. Onder de beperkte verantwoording van het groepsrisico wordt verstaan dat alleen inzicht gegeven moet worden in:

- de aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied de hoogte van het groepsrisico per kilometer;
- de mogelijkheden voor het voorkomen, beperken en bestrijden van incidenten bij de buisleiding (bestrijdbaarheid);
- de mogelijkheden voor zelfredzaamheid.

Van een beperkte verantwoording is alleen sprake als:

- Het plangebied buiten de 100% letaliteitscontour ligt of
- Het groepsrisico kleiner is dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde of
- Het groepsrisico niet meer dan 10% toeneemt bij een groepsrisico dat kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Bij de uitgebreide verantwoording moet ook onderzocht worden welke maatregelen genomen kunnen worden om de risico's te beperken.

Advies van de Veiligheidsregio

Een belangrijk onderdeel van de verantwoordingsplicht is de adviestaak van de Veiligheidsregio. De rijksoverheid heeft (wettelijk) vastgesteld dat het bevoegd gezag het bestuur van de Veiligheidsregio in de gelegenheid dient te stellen advies uit te brengen over de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval en de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied van een inrichting of transportas.

Basisnet

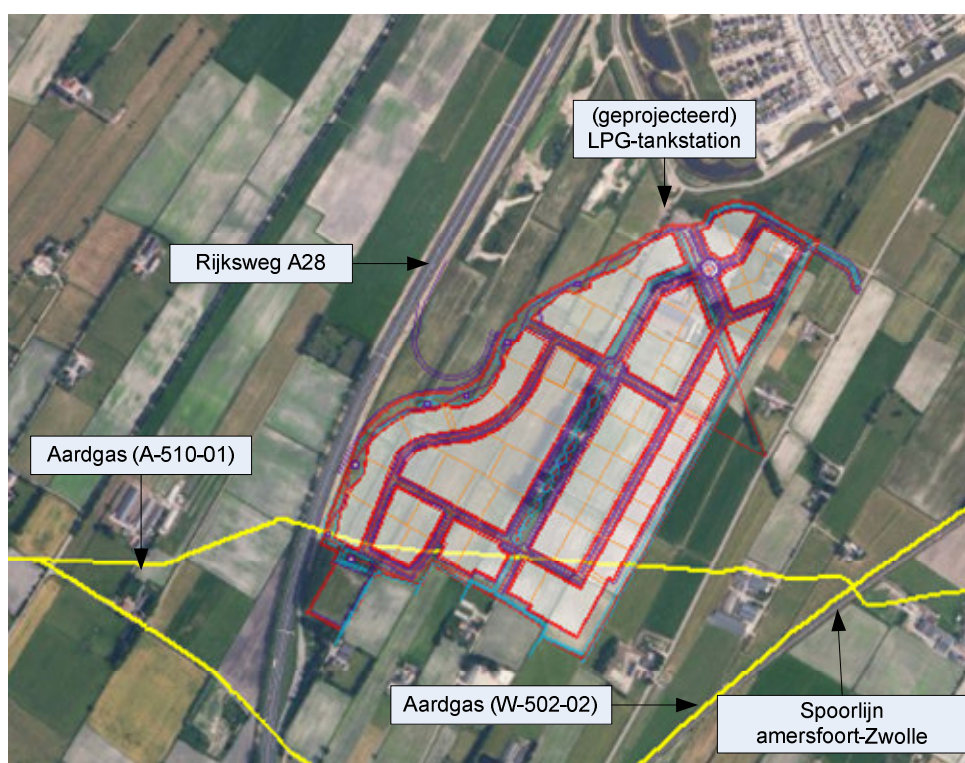
Het Ministerie van V&W ontwikkelt het zogenaamde Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor. Het basisnet wordt vastgelegd in een Amvb op basis van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen. Doel van het Basisnet is om bij de toewijzing van vervoerscapaciteit over een vervoersas rekening te houden met een vastgelegde risicoruimte. Deze risicoruimte dient dan tevens als randvoorwaarde voor ruimtelijke ontwikkelingen. In dit rapport is rekening gehouden met de brieven die door het Ministerie van V&W worden uitgegeven over de stand van zaken met betrekking tot het basisnet en de concept Amvb.

3 INVENTARISATIE RISICOBRONNEN

In dit hoofdstuk zijn de risicobronnen beschreven in de directe omgeving van het bestemmingsplan. Tevens is getoetst of de betreffende risicobronnen daadwerkelijk relevant zijn en met welke risico's rekening gehouden moet worden.

3.1 Risicobronnen in de omgeving van het bestemmingsplan De Flier

Op basis van de risicokaart¹ en aanvullende informatie van de gemeente Nijkerk zijn de risicobronnen in de directe omgeving van het plangebied de Flier geïnventariseerd. De risicobronnen zijn weergegeven in Afbeelding 2.



Afbeelding 2. risicobronnen in de directe omgeving van het plangebied

Rijksweg A28

Het plangebied is direct gelegen aan de rijksweg A28. Over de A28 worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Het invloedsgebied van de A28 wordt bepaald door het vervoer van toxische vloeistoffen (LT2) over de A28. Het invloedsgebied van de stof LT2 ligt op 882 meter². Aangezien het plangebied De Flier zich binnen het invloedsgebied van de A28 bevindt, is deze bron relevant voor de planontwikkeling vanuit het oogpunt van externe veiligheid.

¹ <http://www.risicokaart.nl> (geraadpleegd op 14 juni 2011)

² Op basis van RMB II, versie 1.3. Dit is het aanbevolen rekenprogramma voor het bereken van externe veiligheidsrisico's vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen.

Aardgastransportleiding A-510-01

In het bestemmingsplan is de aardgastransportleiding A-510-01 gelegen. Het betreft een leiding met een druk van 66.2 barg en een diameter van 18 inch. De inventarisatieafstand (invloedsgebied) van deze transportleiding reikt tot 240 meter van de leiding⁶. Aangezien de inventarisatieafstand tot over het plangebied De Flier reikt, is de aardgastransportleiding vanuit het oogpunt van externe veiligheid relevant voor de planontwikkeling.

Aardgastransportleiding W-502-02

Op circa 250 meter van het plangebied bevindt zich de aardgastransportleiding W-502-02 met een diameter van 12 inch op bij een werkdruk van 40 barg. De inventarisatieafstand (invloedsgebied) van deze transportleiding reikt tot 140 meter van de leiding³. Aangezien de inventarisatieafstand niet tot over het plangebied De Flier reikt, is de aardgastransportleiding vanuit het oogpunt van externe veiligheid niet relevant voor de planontwikkeling.

Spoorlijn Amersfoort-Zwolle

Op circa 250 meter van het plangebied ligt de spoorlijn Amersfoort-Zwolle. Over deze spoorlijn worden gevaarlijke stoffen getransporteerd. Het invloedsgebied van de spoorlijn wordt bepaald door het transport van giftige gassen. Het invloedsgebied van giftige gassen reikt tot 970 meter⁴. Aangezien het plangebied zich binnen het invloedsgebied bevindt, is het transport van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Amersfoort-Zwolle relevant vanuit het oogpunt van externe veiligheid voor de realisatie van de plannen.

LPG-tankstation (geprojecteerd)

De gemeente Nijkerk heeft aangegeven dat zich ten noorden, op enkele meters van het plangebied De, een LPG tankstation gerealiseerd wordt. Het invloedsgebied van een LPG-tankstation reikt tot 150 meter vanaf de inrichting⁵. Aangezien een deel van het plangebied De Flier zich binnen het invloedsgebied van het (geprojecteerde) LPG-tankstation bevindt, is deze risicobron vanuit het oogpunt van externe veiligheid relevant voor de realisatie van de plannen.

3.2 Conclusie inventarisatie risicobronnen

Voor het bestemmingsplan De Flier zijn de onderstaande risicobronnen relevant:

- Transport gevaarlijke stoffen over de rijksweg A28
- Transport van aardgas door aardgastransportleiding A-510-01
- Transport gevaarlijke stoffen over de Spoorlijn Amersfoort-Zwolle
- LPG-tankstation (geprojecteerd)

³ Brief GasUnie "Eisen omgevingsdata in het kader van groepsrisicoberekeningen bij ruimtelijke ontwikkelingen" revisie 4, 2009.

⁴ Op basis van RMB II, versie 1.3. Dit is het aanbevolen rekenprogramma voor het bereken van externe veiligheidsrisico's vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen.

⁵ http://wetten.overheid.nl/BWBR0017168/geldigheidsdatum_14-06-2011

4 KWANTITATIEVE RISICOANALYSE A28

Uit de inventarisatie van de risicobronnen in de directe omgeving van het plangebied De Flier blijkt dat het transport van gevaarlijke stoffen over de rijksweg A28 relevant is vanuit het oogpunt van externe veiligheid. Dit hoofdstuk beschrijft de risicoberekeningen van de rijksweg A28 voor het plangebied De Flier. In deze risicoberekeningen is uitgegaan van de maximale bevolkingscapaciteit conform het bestemmingsplan voor het plangebied de Flier. Op verzoek van de gemeente Nijkerk zijn ook risicoberekeningen uitgevoerd waarbij is uitgegaan van een personendichtheid van 40 personen per hectare⁶. Zie bijlage 2 voor de resultaten hiervan.

4.1 Uitgangspunten risicoberekening A28

Het risico van het transport van gevaarlijke stoffen over de A28 is berekend met de risicoberekeningsmethodiek RBMII plus (versie 1.3, oktober 2008). Voor deze berekening zijn de volgende gegevens benodigd:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen;
- wegtype waarover het vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt;
- breedte van de weg;
- weerstation;
- het aantal personen langs de route, dat wordt blootgesteld aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken langs de route. De grootte van de vlakken, de afstand ten opzichte van de route, evenals de dichtheid zijn hiervoor invoerparameters. In de rapportage wordt dit benoemd als "bevolking";
- overige bijzonderheden aan het te berekenen traject (bijvoorbeeld een tunnel)

Transportaantallen doorgaande weg

Bij de berekeningen voor de huidige situatie en toekomstige situatie is uitgegaan van transportaantallen afkomstig uit de Circulaire Rnvgs⁷. Wat de berekening van het groepsrisico betreft dient voor bestemmingsplannen die na 1 januari 2010 ter inzage worden gelegd en die betrekking hebben op de omgeving van de in bijlage 5 en 6 (van de Circulaire Rnvgs) uit te worden gegaan van de in deze bijlagen vermelde cijfers. (Dit laat onverlet dat het invloedsgebied mede wordt bepaald door het transport van andere gevaarlijke stoffen. Hiermee dient in de verantwoording van het groepsrisico rekening mee te worden gehouden). Voor de, in bijlage 5 van de Circulaire, vermelde wegen kan de berekening van het plaatsgebonden risico achterwege blijven. Bij Basisnet Weg gelden namelijk de afstanden die in bijlage 5 van de Circulaire zijn opgenomen. Op deze afstanden mag het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer gevaarlijke stoffen niet meer bedragen dan 10^{-6} per jaar. In de Circulaire wordt een veiligheidszone van 20 meter voor de A28 ter hoogte van Nijkerk vermeld.

⁶ De gemeente Nijkerk heeft aangegeven dat er een personendichtheid van 40 personen per hectare zijn te verwachten binnen de gebieden Arkerpoort en de Flier. Dit is echter minder dan dat het bestemmingsplan toelaat. In het kader van externe veiligheid dient uit te worden gegaan van de bevolking die het bestemmingsplan toelaat.

⁷ Bijlage 5 van de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen

Tabel 1. Gegevens Circulaire Rnvgs

| Wegvak | Stofcategorie | Veiligheidszone [m] | transporten GF3 [1/jaar] |
|--------|---------------------------------|---------------------|--------------------------|
| G31 | GF3 Licht ontvlambare gassen | 20 | 8781 |

Het groepsrisico wordt normaal berekend voor 4 situaties. Omdat de transportaantallen gelijk blijven worden er maar 2 situaties doorgerekend, namelijk:

1. Huidige situatie
2. Toekomstige situatie

In de onderstaande tabel wordt toelicht wat onder deze situaties wordt verstaan.

Tabel 2. Toelichting op de doorberekende situaties

| Situatie | Vervoerscijfers | Bevolkingsgegevens |
|---|------------------|--------------------|
| Huidige bevolking met transport uit de Circulaire Rnvgs | Circulaire Rnvgs | 2011 |
| Toekomstige bevolking met transport uit de Circulaire Rnvgs | Circulaire Rnvgs | 2020 |

Overige invoergegevens transportroute

Voor de overige invoergegevens van de onderzochte wegvakken geldt, dat:

- de huidige en toekomstige transportroute een snelweg is.
- de breedte van de transportroute is 21 meter.
- het weerstation Soesterberg is.
- Er geen bijzonderheden op het traject zijn, zowel in de huidige- als in de toekomstige transportsituatie.

Zie onderstaande tabel voor een overzicht van de ingevoerde gegevens.

Tabel 3. Ingevoerde transportgegevens van de A28

| Parameters | Transportsituatie |
|---------------------------|-------------------|
| Type weg | Snelweg |
| Faalfrequentie (1/vtg.km) | $8,3 * 10^{-8}$ |
| Bijzonderheden | Geen |
| Breedte (meter) | 21 m |

Bevolkingsgegevens

Uitgangspunt voor de inventarisatie van de bevolking is dat de bevolking binnen het invloedsgebied van het scenario waarbij de meeste slachtoffers vallen wordt geïnventariseerd. Voor een basisnetweg wordt alleen gerekend met GF3 (licht ontvlambare gassen). Voor GF3 wordt een invloedsgebied van 252 meter⁸

⁸ Op basis van de effectafstanden uit het risicoberekeningsprogramma RBMII, versie 1.3 voor stofcategorie GF3

aangehouden. Dit houdt in dat de bevolking minimaal tot een afstand van 252 meter vanaf de as van de weg gedetailleerd in kaart moet worden gebracht⁹.

Zie bijlage 1 voor de wijze waarop de bevolkingsgegevens voor zowel de huidige als de toekomstige situatie is bepaald.

⁹ In verband met andere risicobronnen met andere invloedsgebieden is er meer bevolking geïnterviewd voor de rijksweg A28 dan nodig is.

4.2 Resultaten risicoberekening A28

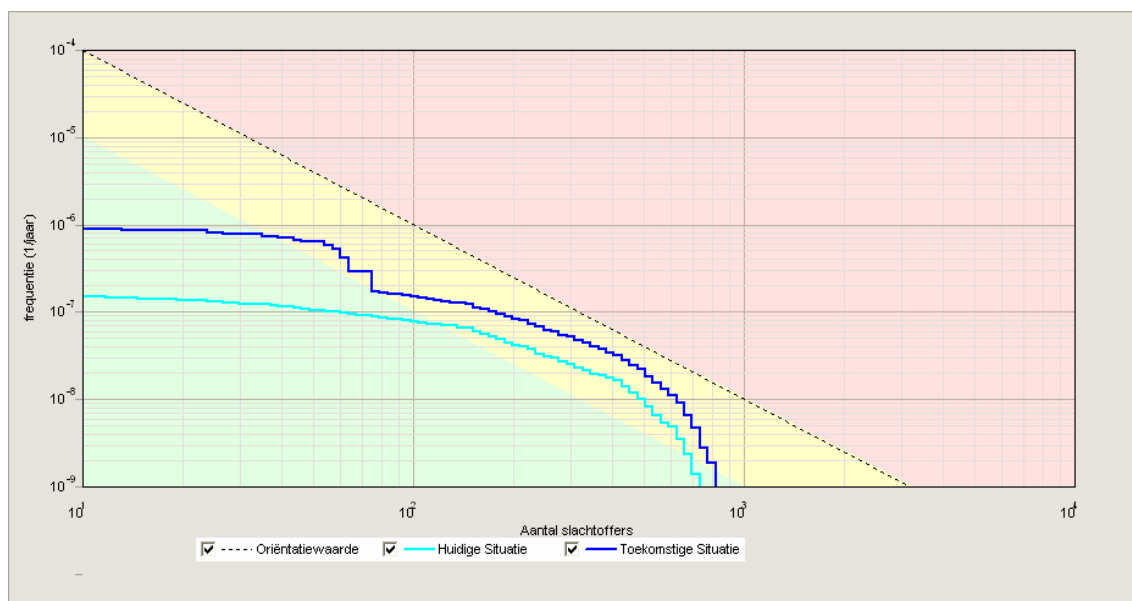
In deze paragraaf zijn de resultaten van de risicoberekeningen aan de rijksweg A28 beschreven.

4.2.1 Plaatsgebonden risico

De Circulaire Rnvgs geeft voor de rijksweg A28: afrit 9 (Nijkerk) – Knp. Hoevelaken een veiligheidszone (vanaf het hart van de weg) weer van 20 meter. Het te realiseren bestemmingsplan ligt op meer dan 20 meter afstand. Daarmee wordt voldaan aan de eisen die de Circulaire Rnvgs stelt aan het plaatsgebonden risico.

4.2.2 Groepsrisico

Uit de groepsrisicoberekening voor de rijksweg A28 blijkt dat het bestemmingsplan een bijdrage levert aan het groepsrisico. Het groepsrisico van de rijksweg A28 ligt voor beide varianten onder de oriëntatiewaarde. In onderstaande afbeelding is de planbijdrage weergegeven.



Afbeelding 3. FN- Curven rijksweg A28 van de huidige en toekomstige situatie.

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de rijksweg A28 door van beide situaties de maximale waarde van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde te geven. (In deze tabel is tevens het aantal slachtoffers en de frequentie vermeld van het punt op de grafiek waar de maximale waarde ten opzichte van de oriëntatiewaarde is berekend.) Daarbij is bij een getal groter dan 1 sprake van een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Bij waarden kleiner dan 1, blijft het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde.

Tabel 4. Maximaal quotiënt groepsrisico traject gedeeld door de oriëntatiewaarde.

| Situatie | Factor ¹⁰ | aantal slachtoffers | freq (1/jaar) |
|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Huidige situatie | 0,296 | 427 | $1,6 \cdot 10^{-8}$ |
| Toekomstige situatie | 0,584 | 427 | $3,2 \cdot 10^{-8}$ |

4.3 Conclusies risicoberekeningen A28

Plaatsgebonden risico

De veiligheidszone van de A28 ter hoogte van het plangebied bedraagt 20 meter vanaf het hart van de weg. Het te realiseren bestemmingsplan ligt buiten deze 20 meter. Daarmee wordt voldaan aan de eisen die de Circulaire Rnvgs stelt aan het plaatsgebonden risico.

Groepsrisico

Uit de groepsrisicoberekening van de rijksweg A28 blijkt dat, het groepsrisico na realisatie van het bestemmingsplan toeneemt. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt zowel in de huidige als de toekomstige situatie niet overschreden. Op basis van de Circulaire Rnvgs dient het groepsrisico verantwoord te worden bij een toename of overschrijding van de oriëntatiewaarde. Aangezien sprake is van een toename van het groepsrisico, dient het groepsrisico van de rijksweg A28 ten behoeve van het bestemmingplan verantwoord te worden.

¹⁰ De factor wordt op 1 punt in de grafiek bepaald die het dichtst bij de oriëntatiewaarde ligt. Hierdoor kan het voorkomen dat er in de grafiek wel een toename te zien is, maar getalsmatig er geen verschil is.

5 KWANTITATIEVE RISICOANALYSE AARDGASTRANSPORTLEIDING A-510-01

Uit de inventarisatie van de risicobronnen in de directe omgeving van het plangebied De Flier blijkt dat het transport van aardgas door de transportleiding A-510-01 relevant is vanuit het oogpunt van externe veiligheid. Dit hoofdstuk beschrijft de risicoberekeningen van deze aardgastransportleiding voor het plangebied De Flier. In deze risicoberekeningen is uitgegaan van de maximale bevolkingscapaciteit conform het bestemmingsplan voor het plangebied de Flier. Op verzoek van de gemeente Nijkerk zijn ook risicoberekeningen uitgevoerd waarbij is uitgegaan van een personendichtheid van 40 personen per hectare⁶. Zie bijlage 2 voor de resultaten hiervan.

5.1 Uitgangspunten risicoberekening A-510-01

De berekeningen en de uitgangspunten in de berekeningen zijn uitgevoerd conform handleiding risicoberekeningen Bevb.¹¹ Voor de risicoberekening van de transportleiding zijn de volgende gegevens benodigd:

- Eigenschappen gevaarlijke stof;
- Ligging, druk en diameter van de leiding;
- Ongevalse frequentie van de leiding;
- Meteorologische gegevens van het plangebied;
- Het aantal personen langs de route, dat wordt blootgesteld aan de gevolgen van een ongeval.

Eigenschappen leiding

De gegevens van de aardgastransportleiding worden opgevraagd door in Carola (rekenpakket voor risicoberekeningen Buisleidingen) een plangebied te selecteren en te versturen naar de Gasunie. De gasunie levert de gegevens van de leidingen (ligging, druk en diameter) in de omgeving van het geselecteerde gebied.

Weerstation

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

Bevolkingsgegevens

De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken langs de aardgastransportleiding. De grootte van de vlakken, de afstand ten opzichte van de aardgastransportleidingen de dichtheid zijn hiervoor invoerparameters. Bevolkingsgegevens binnen het invloedsgebied van de transportleiding (tot 240 meter) zijn geïnventariseerd.

Zie bijlage 1 voor de wijze waarop de bevolkingsgegevens voor zowel de huidige als de toekomstige situatie is bepaald.

¹¹ Versie 1, 20 december 2010.

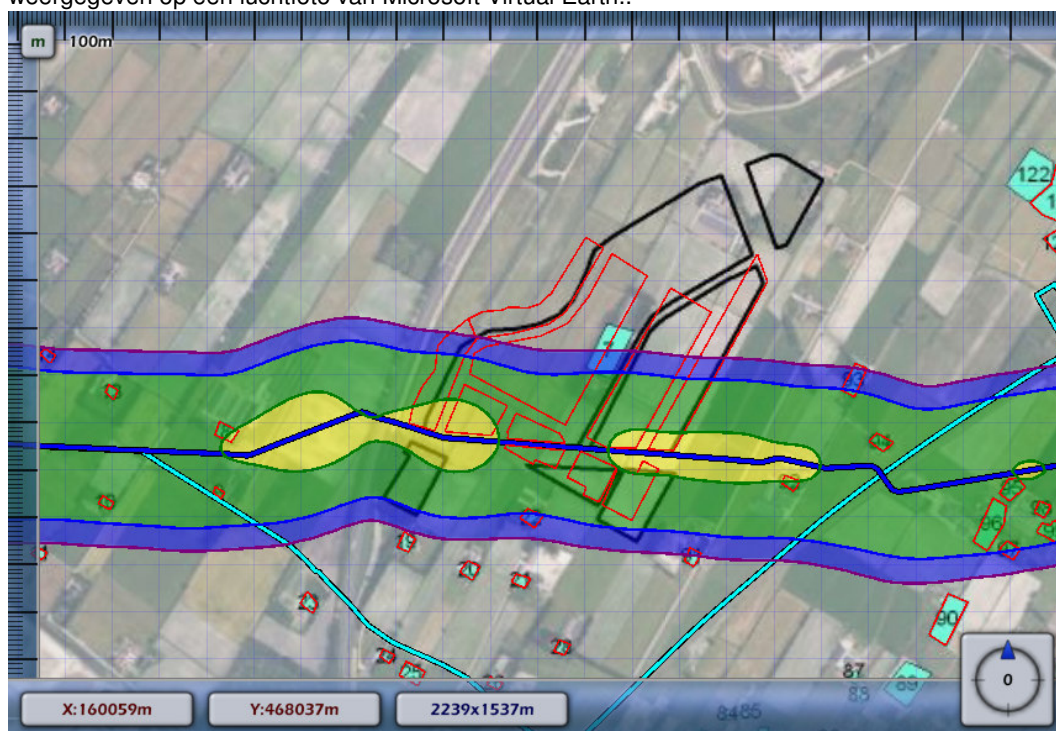
5.2 Resultaten risicoberekeningen A-510-01

In deze paragraaf zijn de resultaten van de risicoberekeningen aan de rijksweg A28 beschreven.

5.2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico per jaar is alleen afhankelijk van de eigenschappen van de transportleiding (o.a. type gevaarlijke stof, diameter en werkdruk van de leiding). Het plaatsgebonden risico is berekend voor slechts één situatie (toekomstig) daar de eigenschappen van de transportleiding voor de toekomstige situatie niet wijzigen.

In onderstaande afbeelding is het plaatsgebonden risico per jaar van de aardgastransportleiding A-510-01 weergegeven op een luchtfoto van Microsoft Virtual Earth..

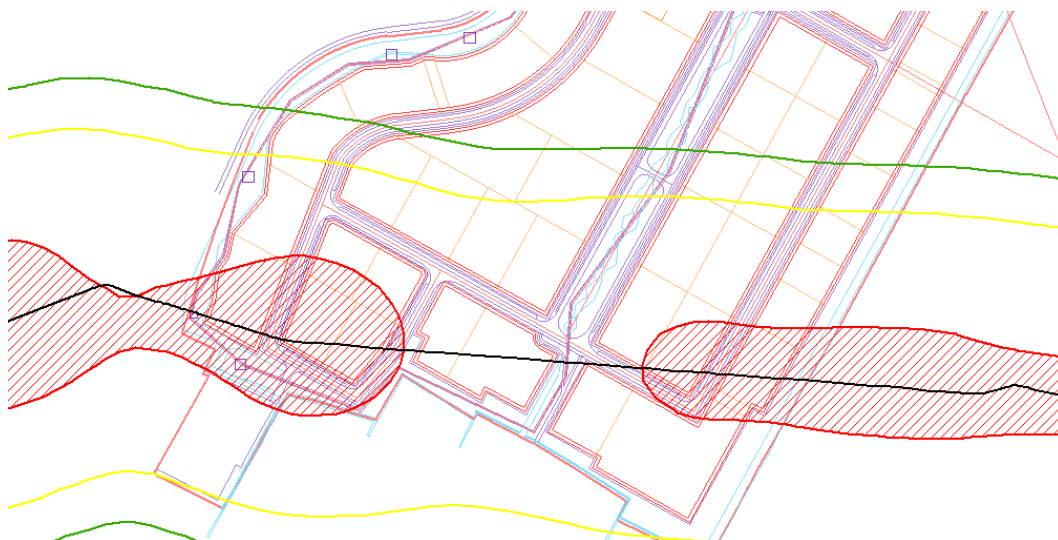


Afbeelding 4. Plaatsgebonden risico per jaar leiding A-510-01

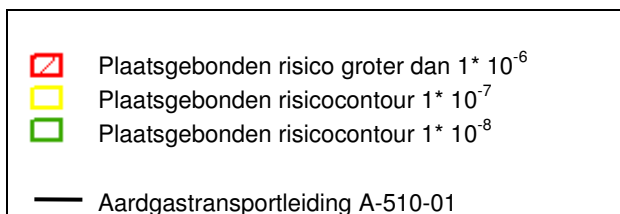
De gekleurde zoneringen geven de hoogte van het berekende plaatsgebonden risico per jaar weer;

| | |
|--|--|
| $1 \cdot 10^{-4} < PR < 1 \cdot 10^{-5}$ | |
| $1 \cdot 10^{-5} < PR < 1 \cdot 10^{-6}$ | |
| $1 \cdot 10^{-6} < PR < 1 \cdot 10^{-7}$ | |
| $1 \cdot 10^{-7} < PR < 1 \cdot 10^{-8}$ | |

In rood zijn de bevolkingsvlakken weergegeven zoals ingevoerd in het rekenpakket Carola. De bevolkingsvlakken van het plangebied de Flier wijken licht af van de zwarte lijnen in de ondergrond¹².



Afbeelding 5. Plaatsgebonden risicocontouren A-510-01 en plangebied



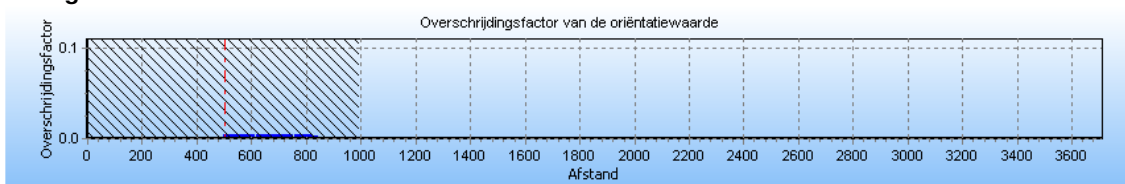
5.2.2 Groepsrisico

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 overschrijdingsfactor¹³ van de oriënterende waarde 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.

¹² Uiteindelijke grenzen plangebied wijken af van de grenzen uit eerdere inventarisatie. In Carola is het niet mogelijk de ondergrond te wijzigen.

¹³ Dit is het maximale quotiënt van het groepsrisico en de oriënterende waarde dat volgt uit de kwantitatieve risicoanalyse. Bij een getal groter dan 1 is er sprake van een overschrijding van de oriënterende waarde. Bij waarden kleiner dan 1, blijft het groepsrisico onder de oriënterende waarde. Een toename van het quotiënt duidt op een toename van het groepsrisico; een afname op een afname van het groepsrisico.

Huidige situatie

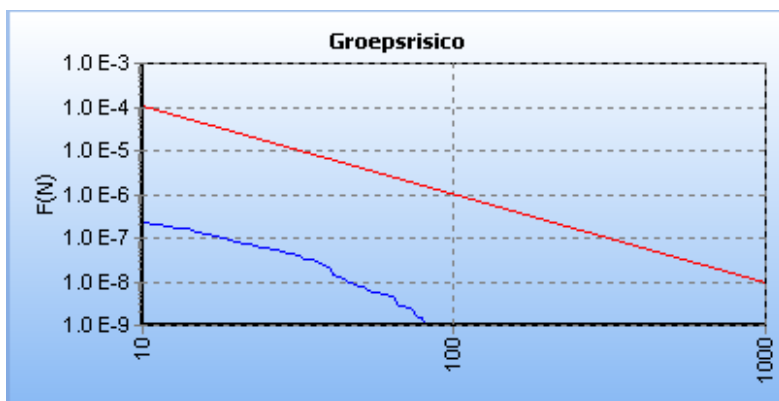


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 14 slachtoffers en een frequentie van $2.54 \cdot 10^{-7}$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.973 \cdot 10^{-3}$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 0.00 en stationing 1000.00. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in onderstaande afbeelding.



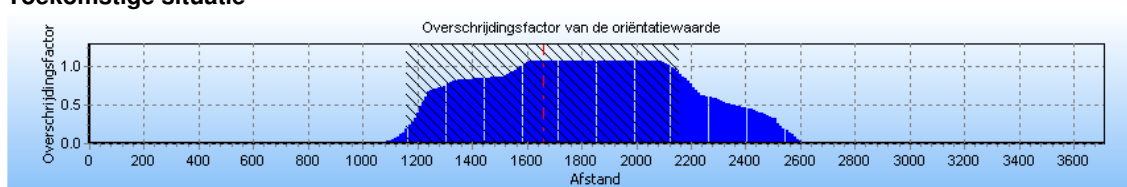
Afbeelding 6. Kilometer leiding met hoogste overschrijdingsfactor ten opzichte van de oriënterende waarde. (groene lijn)



Afbeelding 7. FN-curve leiding A-510-01 in de huidige situatie.

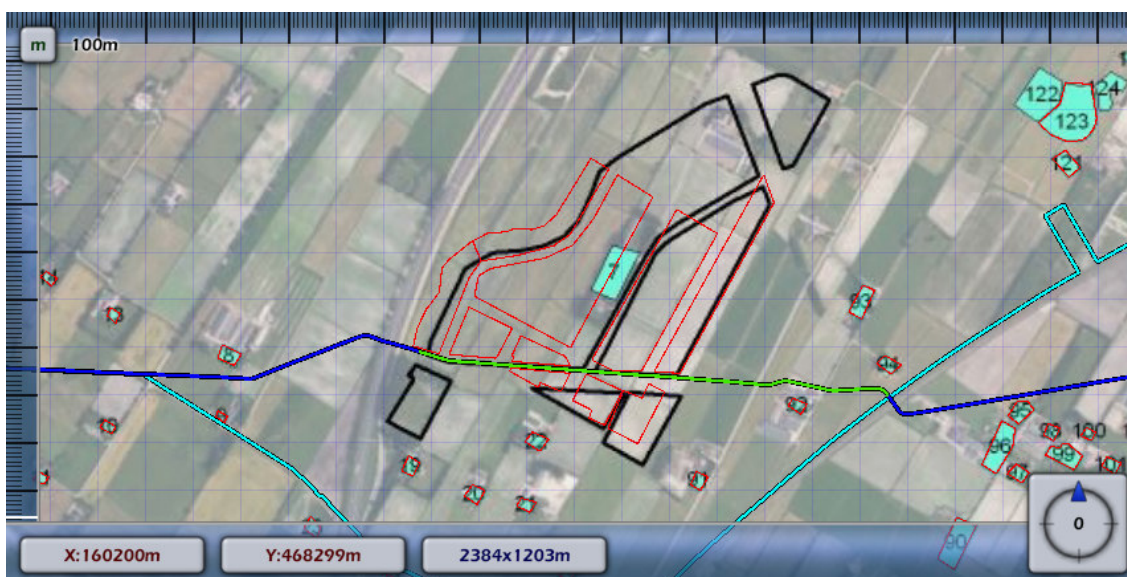
Voor het tracé grenzend aan het gebied De Flier wordt geen aantoonbaar groepsrisico berekend.

Toekomstige situatie

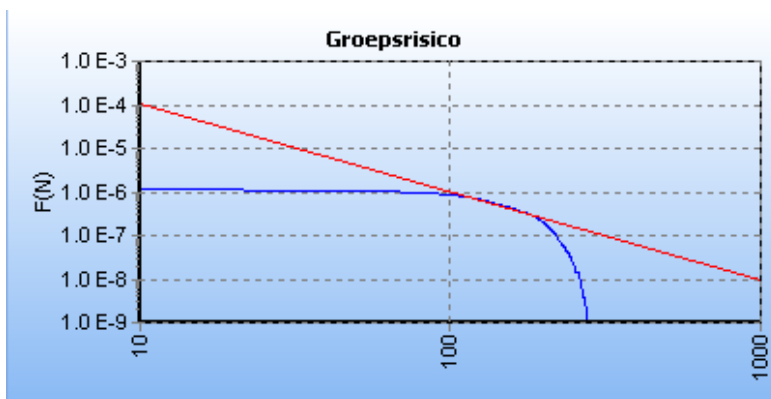


De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 131 slachtoffers en een frequentie van 6.26×10^{-7} .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 1.074 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1160.00 en stationing 2160.00. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in onderstaande afbeelding.



Afbeelding 8. Kilometer leiding met hoogste overschrijdingsfactor ten opzichte van de oriënterende waarde. (groene lijn)



Afbeelding 9. FN-curve leiding A-510-01 in de toekomstige situatie.

5.3 Conclusies risicoberekening A-510-01

Plaatsgebonden risico per jaar

Risicoberekeningen laten een plaatsgebonden risico groter dan 10^{-6} per jaar zien welke een aantal kavels van het plangebied overlappen. Het besluit externe veiligheid buisleidingen vermeldt dat voor kwetsbare objecten het risico niet hoger mag bedragen dan 10^{-6} per jaar. Het berekende plaatsgebonden risico brengt dus voor een aantal kavels beperking met zich mee met betrekking tot de realisatie van eventuele kwetsbare objecten.

Groepsrisico

In de huidige situatie wordt ten oosten van het plangebied een (miniem) groepsrisico berekend, ter hoogte van het plangebied kan geen aantoonbaar groepsrisico worden berekend. Het groepsrisico neemt toe na realisatie van het plangebied. Na realisatie van de plannen is het berekende groepsrisico een factor 1.07 ten opzichte van de oriënterende waarde. Op basis van het Bevb dient het groepsrisico van de aardgastransportleiding A-510-01 verantwoord te worden. Het bestemmingsplan maakt namelijk ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk binnen het invloedsgebied van de aardgastransportleiding.

6 KWANTITATIEVE RISICOANALYSE SPOORLIJN AMERSFOORT-ZWOLLE

Uit de inventarisatie van de risicobronnen in de directe omgeving van het plangebied De Flier blijkt dat het transport van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Amersfoort-Zwolle relevant is vanuit het oogpunt van externe veiligheid. Dit hoofdstuk beschrijft de risicoberekeningen van de spoorlijn voor het plangebied De Flier. In deze risicoberekeningen is uitgegaan van de maximale bevolkingscapaciteit conform het bestemmingsplan voor het plangebied de Flier. Op verzoek van de gemeente Nijkerk zijn ook risicoberekeningen uitgevoerd waarbij is uitgegaan van een personendichtheid van 40 personen per hectare⁶. Zie bijlage 2 voor de resultaten hiervan.

6.1 Uitgangspunten risicoberekening spoorlijn Amersfoort-Zwolle

Het risico van het transport van gevaarlijke stoffen is berekend met de risicoberekeningsmethodiek RBMII plus (versie 1.3, oktober 2008). Voor deze berekening zijn de volgende gegevens benodigd:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen;
- snelheid waarmee het vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt (hoog/laag);
- Breedte van de spoorlijn;
- Weerstation;
- Het aantal personen langs de route, dat wordt blootgesteld aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken langs de route. De grootte van de vlakken, de afstand ten opzichte van de route, evenals de dichtheid zijn hiervoor invoerparameters. In de rapportage wordt dit benoemd als "bevolking".
- Overige bijzonderheden aan het te berekenen traject (aanwezigheid wissels en/of gelijkvloerse overgangen).

Transportintensiteit spoorlijn Amersfoort-Zwolle

De meest recente realisatiecijfers vervoer gevaarlijke stoffen over het spoor door de gemeente Nijkerk zijn opgevraagd bij Prorail. De ontvangen realisatiecijfers laten de volgende transportbewegingen per stofcategorie over de spoorlijn ter hoogte van Nijkerk zien.

Tabel 5. Realisatiecijfers vervoer gevaarlijke stoffen over het

| Baanvak | Amersfoort-Zwolle | |
|---------|-----------------------------|-----------------|
| | Beschrijving | Wagens (1/jaar) |
| A | Brandbare gassen | 0 |
| B2 | Giftige gassen | 300 |
| B3 | Zeer giftige gassen | 0 |
| C3 | Zeer brandbare vloeistoffen | 1250 |
| D3 | Acrylnitril | 0 |
| D4 | Zeer giftige vloeistoffen | 0 |

De meest recente prognoses van Prorail laten voor de middellange termijn (2015-2020) geen transport van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn zien¹⁴. Dit betekent dat voor de middellange termijn geen plaatsgebonden of groepsrisico kan worden berekend.

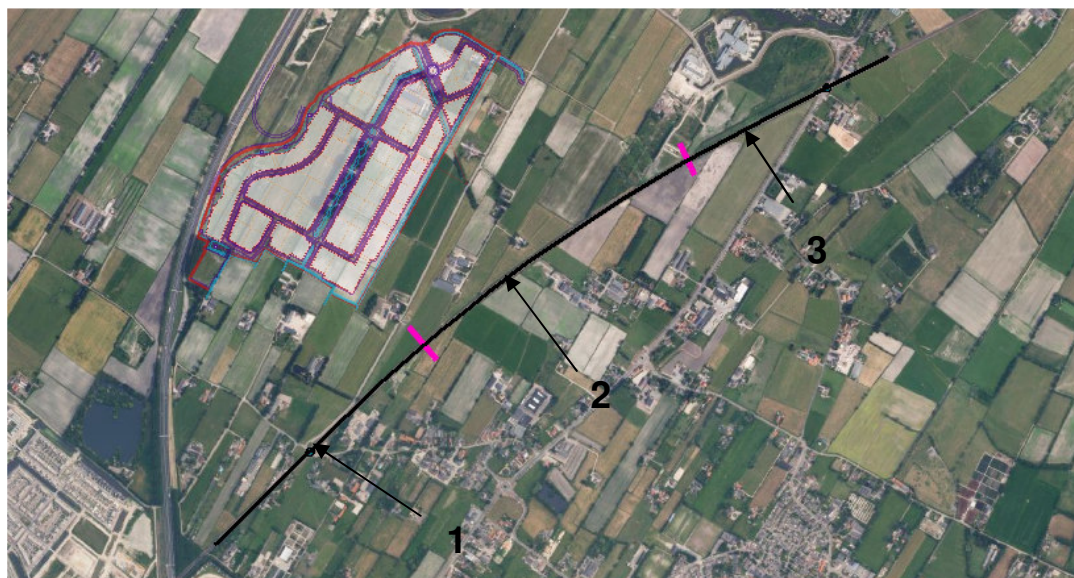
¹⁴ Marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor, Prorail, 2007.

Bevolkingsgegevens

De bevolking rondom de spoorlijn is tot 400 meter geïnventariseerd¹⁵. Zie bijlage 1 voor de wijze waarop de bevolkingsgegevens voor zowel de huidige als de toekomstige situatie is bepaald.

Overige parameters risicoberekeningen

- De snelheid waarmee over het traject Amersfoort-Zwolle stoffen worden getransporteerd is groter dan 80 km/uur (hoge snelheid).
- De breedte van de spoorlijn is voor het gehele traject 9 meter.
- Het gebruikte weerstation in de berekeningen is Soesterberg.
- Op het traject in de omgeving van het plangebied bevinden zich geen wissels, wel gelijkvloerse overgangen op het tracé. Onderstaand is weergegeven op welke wijze het spoortraject is ingevoerd in RBMII.



Afbeelding 10. Ingevoerd spoorlijn Amersfoort Zwolle ter hoogte van plangebied De Flier

Tabel 6.. Eigenschappen spoortraject

| Spoordeel | breedte | Wisselinvloed (ja/nee) | overgangen per km | Frequentie (1/(vtg*km)) |
|-----------|---------|------------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | 9 | Nee | 1 | $3.572 \cdot 10^{-8}$ |
| 2 | 9 | Nee | 0 | $2.772 \cdot 10^{-8}$ |
| 3 | 9 | Nee | 1 | $3.572 \cdot 10^{-8}$ |

¹⁵ Het invloedsgebied reikt tot 970 meter vanaf de spoorlijn. Aanwezige personen vanaf 400 meter tot de rand van het invloedsgebied laten gelijke resultaten zien voor de groepsrisicoberekeningen. Dit is aangetoond middels testberekeningen waarbij de woonkernen van gemeente Nijkerk zijn ingevoerd met een dichtheid van 40pers/ha aanwezig zowel overdag als 's nachts.

6.2 Resultaten risicoberekening Spoorlijn Amersfoort-Zwolle

Prognosecijfers van Prorail laten op de middellange termijn geen transport van gevaarlijke stoffen zien over het traject Amersfoort-Zwolle. Het plaatsgebonden risico per jaar wordt bepaald door de risicobron en locatiespecifieke parameters (eigenschappen spoor, weer etc.). Voor het plaatsgebonden risico is daarom één situatie doorgerekend (huidig transport). Het groepsrisico wordt mede bepaald door het aantal aanwezigen langs de route. Het groepsrisico is berekend met het huidige transport gevaarlijke stoffen en zonder realisatie van het plangebied De Flier (huidig) en na realisatie (toekomstig).

6.2.1 Plaatsgebonden risico per jaar

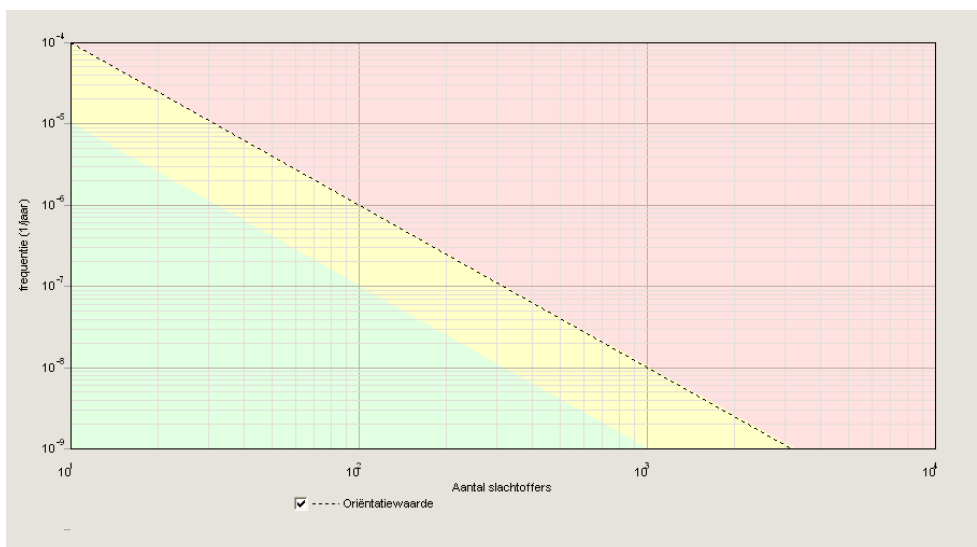
In onderstaande afbeelding is het plaatsgebonden risico per jaar grafisch weergegeven.



Afbeelding 11. Plaatsgebonden risico spoorlijn Amersfoort-Zwolle

6.2.2 Groepsrisico

Zowel in de huidige als in de toekomstige situatie wordt er geen aantoonbaar groepsrisico berekend.



Afbeelding 12. FN-curve spoorlijn Amersfoort-Zwolle na realisatie plannen

6.3 Conclusies risicoberekening Spoorlijn Amersfoort-Zwolle

Plaatsgebonden risico

Prognoses van Prorail uit 2007 laten geen transport van gevaarlijke stoffen op de middellange termijn (2015-2020) zien. Het plaatsgebonden risico per jaar (PR) kan daarom alleen voor de huidige realisatiecijfers worden berekend. Het PR is over het traject kleiner dan 10^{-6} per jaar en is hiermee geen belemmering voor de realisatie van het plangebied De Flier.

Groepsrisico

Het plangebied is binnen het invloedsgebied van de spoorlijn gelegen. Na realisatie van het plangebied is het aantal aanwezige personen binnen het invloedsgebied van het spoor groter. Berekeningen laten in zowel de huidige als de toekomstige situatie geen aantoonbaar groepsrisico zien (Dit betekent niet dat er geen groepsrisico is). De invloed van het plangebied De Flier op het groepsrisico kan dus niet worden gekwantificeerd. Op basis van de Circulaire Rnvgs dient het groepsrisico verantwoord te worden bij een toename of overschrijding van de oriëntatiewaarde. Aangezien hiervan geen sprake is, dient het groepsrisico van de spoorlijn Amersfoort-Zwolle ten behoeve van het bestemmingsplan **niet** verantwoord te worden.

7 KWANTITATIEVE RISICOANALYSE LPG-TANKSTATION

Uit de inventarisatie van de risicobronnen in de directe omgeving van het plangebied De Flier blijkt dat het geprojecteerde LPG-tankstation relevant is vanuit het oogpunt van externe veiligheid. Dit hoofdstuk beschrijft de risicoberekeningen van het geprojecteerde LPG tankstation voor het plangebied De Flier. In deze risicoberekeningen is uitgegaan van de maximale bevolkingscapaciteit conform het bestemmingsplan voor het plangebied de Flier. Op verzoek van de gemeente Nijkerk zijn ook risicoberekeningen uitgevoerd waarbij is uitgegaan van een personendichtheid van 40 personen per hectare⁶. Zie bijlage 3 voor de resultaten hiervan.

7.1 Uitgangspunten risicoberekening LPG-tankstation

De kwantitatieve risicoanalyse is uitgevoerd met het rekenpakket Safeti-NL, versie 6.54. Dit pakket is voorgeschreven in de wetgeving voor de uitvoering van QRA's. Om de QRA uit te kunnen voeren, zijn daarnaast gegevens nodig over de aanwezigheid van personen in de omgeving van het tankstation en over het tankstation zelf. De gebruikte gegevens worden in deze paragraaf toegelicht.

Bevolkingsgegevens

Het invloedsgebied is 150 meter rondom het vulpunt en 150 meter rondom het reservoir. Omdat niet precies bekend is waar het reservoir komt, is voor het invloedsgebied van het reservoir 150 meter rondom het terrein van het tankstation genomen. Meer gedetailleerde informatie over de invoer van het aantal aanwezige personen in de groepsrisicoberekeningen en de wijze van invoer in de groepsrisicoberekeningen is opgenomen in Bijlage 1.

Gegevens van het tankstation

Voor de berekening van de ongevalfrequenties, die de kans op een ongeval beschrijven, is uitgegaan van de volgende gegevens:

- Er is één ondergronds reservoir (de tank) van 20 m³.
- De LPG-doorzet is begrensd tot maximaal 1000 m³/jaar. Dit betekent dat circa 70 lossingen per jaar plaatsvinden die een half uur duren.
- De vloeistofleiding (van vulpunt naar reservoir) is 100 meter lang, de afleverleiding (van reservoir naar afleverzuil) is 100 meter lang (worstcase, is nauwelijks van invloed op het GR).
- De coördinaten van het vulpunt zijn: 159317, 469294
- Voor het reservoir is een locatie gekozen waarbij verwacht wordt dat het reservoir dan zo min mogelijk bijdraagt aan het groepsrisico: 159290, 469310 (zo ver mogelijk af van de vlakken van het reeds bestaande bestemmingsplan, omdat daar de dichtheden het grootst zijn).

Voor de interne afstanden en de opstelplaats van de tankauto zijn 2 varianten doorgerekend:

- Eén waarbij het risico het hoogst is, dat wil zeggen dat de afstand tussen LPG vulpunt en
 - de LPG-afleverzuil is < 17,5 meter, en
 - de benzine-afleverzuil is < 5 meter, en
 - de opstelplaats van de benzine tankauto is < 25 meter, en
 - het dichtstbijzijnde gebouw ligt op minder dan 5 meter afstand.
 - En voor de opstelplaats van de tankauto langs een rijstrook waar met een snelheid van meer dan 70 km/h mag worden gereden.
- En één waarbij het risico het laagst is:

- de LPG-afleverzuil is $\geq 17,5$ meter, en
- de benzine-afleverzuil is ≥ 5 meter, en
- de opstelplaats van de benzine tankauto is ≥ 25 meter, en
- het dichtstbijzijnde gebouw ligt op meer dan 20 meter afstand.
- En voor de opstelplaats van de tankauto een geïsoleerde plaats waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk wordt geacht (ook niet met lage snelheid).

Bovenstaande gegevens geven voor de zogenaamde “BLEVE¹⁶-frequentie door aanrijding” een waarde van $2,3 \times 10^{-7}$ of $2,5 \times 10^{-9}$ per jaar en voor de “BLEVE door brand” een waarde van $2,0 \times 10^{-6}$ of $2,0 \times 10^{-7}$ per jaar. Deze frequenties zijn gebaseerd op 100 lossingen per jaar en moeten nog gecorrigeerd worden voor de 70 per jaar bij dit tankstation.

QRA

Voor het vaststellen van de scenario's, ongevalkansen en overige risicoparameters is aangesloten bij de methodiek beschreven in “QRA berekening LPG-tankstations” [1]. In deze methodiek wordt rekening gehouden met locatiespecifieke omstandigheden voor de BLEVE-kans. De scenario's beschrijven wat er mis kan gaan in geval van een calamiteit.

De scenario's voor de LPG-installatie hebben betrekking op de ondergrondse opslagtank, en het vulpunt voor verlading. De scenario's die het meest bepalend zijn voor de risico's, omvatten de BLEVE van de LPG-tankwagens en uitstroming van LPG met een gaswolk en gaswolkbrand tot gevolg. Deze scenario's zijn ingevoerd in het risicoberekeningpakket Safeti-NL, versie 6.54.

Scenario's voor het reservoir

De scenario's voor het reservoir zijn weergegeven in Tabel 7.

Tabel 7. Scenario's voor het reservoir.

| Scenario | Basisfrequentie (per jaar) | Factor | Frequentie (per jaar) |
|----------------------------------|----------------------------|--------|-----------------------|
| O.1 opslagvat - Instantaan falen | 5×10^{-7} | 1 | $5,00 \times 10^{-7}$ |
| O.2 opslagvat – 10 minuten | 5×10^{-7} | 1 | $5,00 \times 10^{-7}$ |
| O.3 opslagvat – 10 mm gat | 1×10^{-5} | 1 | $1,00 \times 10^{-5}$ |
| O.4 vloeistofleiding - Breuk | 5×10^{-7} per | 100 m | $5,00 \times 10^{-5}$ |
| O.5 vloeistofleiding - lek | $1,5 \times 10^{-6}$ per | 100 m | $1,50 \times 10^{-4}$ |
| O.6 afleverleiding -breuk | 5×10^{-7} per | 100 m | $5,00 \times 10^{-5}$ |
| O.7 afleverleiding – lek | $1,5 \times 10^{-6}$ per | 100 m | $1,50 \times 10^{-4}$ |

Opmerkingen:

- Een reservoir van 20 m^3 bevat 9200 kg LPG.
- Voor een ondergrondse of ingeterpte opslagtank moet volgens [1] in Safeti de optie “Ignore Fireball risks” worden aangevinkt, waardoor het BLEVE-scenario niet wordt meegenomen.
- De scenario's O2 en O3 zijn gemodelleerd als een verticale uitstroming.
- De vloeistofleiding en de afleverleiding hebben beide een diameter van 1,25”. De leidingen zijn gemodelleerd als ondergronds (verticale uitstroming).

¹⁶ BLEVE: Boiling liquid expanding vapour explosion.

Scenario's voor de tankauto in de inrichting

De scenario's voor intrinsiek falen zijn gegeven in Tabel 8.

Tabel 8. Scenario's voor de tankauto intrinsiek falen.

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

Opmerkingen:

- Bij een LPG omzet tot 1000 m^3 per jaar is het aantal verladingen gelijk aan 70 per jaar. 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 [1], zodat de faaldruk gelijk is aan $1,21 \times 20,25 \text{ bara} = 24,5 \text{ bara}$.

Door brand tijdens verlading kan een warme BLEVE ontstaan. Het BLEVE-scenario door brand tijdens verlading is weergegeven in de volgende tabel (dit is de frequentie voor het geval er geen hittewerende coating op de tankauto zit. Wanneer deze er wel is, is de frequentie van dit scenario een factor 20 lager).

Tabel 9. Scenario tankauto warme BLEVE (1).

| Scenario | Basisfrequentie (per uur) | Factor | Frequentie (per jaar) |
|------------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------------|
| B.1 BLEVE tankauto vulgraad (100%) | $5,8 \times 10^{-10}$ | $70 \times 0,5$ | $2,03 \times 10^{-8}$ |

De frequenties van een warme BLEVE zijn afhankelijk van de locatiespecifieke omstandigheden bij een tankstation. De afstanden tussen het LPG-vulpunt en de opstelplaats van de benzinetankauto, de LPG- en benzine-afleverzuilen en gebouwen zijn van invloed op de kans dat er een BLEVE optreedt door een brand in de directe omgeving. Bij dit tankstation is de warme BLEVE-frequentie 2×10^{-6} of $2,0 \times 10^{-7}$ per 100 verladingen. De BLEVE-scenario's ten gevolge van brand zijn weergegeven in onderstaande tabel (dit zijn de frequenties voor het geval er geen hittewerende coating op de tankauto zit). Wanneer deze er wel is, zijn de frequenties van dit scenario een factor 20 lager):

Tabel 10. Scenario's tankauto warme BLEVE (2).

| Scenario | Brandfrequentie (per jaar) | Factor | Frequentie (per jaar) |
|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| B.2 BLEVE tankauto - vulgraad 100% | $2,00 \times 10^{-6}$ | $70/100 \times 0,333 \times 0,19$ | $8,78 \times 10^{-8}$ |
| B.3 BLEVE tankauto - vulgraad 67% | $2,00 \times 10^{-6}$ | $70/100 \times 0,333 \times 0,46$ | $2,13 \times 10^{-7}$ |
| B.4 BLEVE tankauto - vulgraad 33% | $2,00 \times 10^{-6}$ | $70/100 \times 0,333 \times 0,73$ | $3,37 \times 10^{-7}$ |

Opmerkingen:

- Bij een bezoek is de vulgraad van de tankauto gelijk aan 100%, 67% of 33% van de maximale belading.
- De BLEVE-frequentie is afhankelijk van de vulgraad [1]. Aangenomen is dat bij aanstralen van de dampkamer de BLEVE-kans gelijk is aan één, terwijl bij aanstralen van de vloeistofruimte de BLEVE-kans gelijk is aan 0,1 omdat de veiligheidsventielen in 90% van de situaties een BLEVE voorkomen. De kans van het aanstralen van de dampkamer/vloeistofruimte wordt gelijkgesteld aan 0,1/0,9 (100% vulgraad), 0,4/0,6 (67% vulgraad) en 0,7/0,3 (33% vulgraad), zodat de kans op een BLEVE, gegeven een

omgevingsbrand bij de tankauto, gelijk is aan $(0,1 + 0,9 \times 0,1)$ voor 100% vulgraad, $(0,4 + 0,6 \times 0,1)$ voor 67% vulgraad en $(0,7 + 0,3 \times 0,1)$ voor 33% vulgraad.

- De BLEVE wordt gemodelleerd als een warme BLEVE met de faaldruk gelijk aan 24,5 bara.
- In de tabel staan de frequenties voor de worstcase variant. Bij de variant met een zo laag mogelijk risico zijn de frequenties een factor 10 lager.

Een BLEVE van een tankauto kan ook plaatsvinden ten gevolge van externe impact. De BLEVE kans is afhankelijk van de opstelplaats. Deze is bij dit tankstation $2,3 \times 10^{-7}$ of $2,5 \times 10^{-9}$ per jaar:

Tabel 11. Scenario's tankauto door externe impact.

| Scenario | Basisfrequentie (per jaar) | Factor | Frequentie (per jaar) |
|------------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| B.5 BLEVE tankauto - vulgraad 100% | $2,3 \times 10^{-7}$ | $70/100 \times 0,333$ | $5,31 \times 10^{-8}$ |
| B.6 BLEVE tankauto - vulgraad 67% | $2,3 \times 10^{-7}$ | $70/100 \times 0,333$ | $5,31 \times 10^{-8}$ |
| B.7 BLEVE tankauto - vulgraad 33% | $2,3 \times 10^{-7}$ | $70/100 \times 0,333$ | $5,31 \times 10^{-8}$ |

Opmerkingen:

- De BLEVE wordt gemodelleerd als een koude BLEVE (barstdruk bij omgevingstemperatuur).
- In de tabel staan de frequenties voor de worstcase variant. Bij de variant met een zo laag mogelijk risico zijn de frequenties een factor 92 lager.

De scenario's voor het falen van de pomp zijn gegeven in Tabel 12.

Tabel 12. Scenario's pomp.

| Scenario | Basis-frequentie (per jaar) | Factor | Frequentie (per jaar) |
|--|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 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:

- De effecten van de doorstroombegrenzer zijn meegenomen. Aangenomen is dat deze een faalkans heeft van 0,06 bij het breukscenario en niet in werking treedt bij het lekscenario.

De scenario's voor het falen van de losslang zijn gegeven in Tabel 13.

Tabel 13. Scenario's losslang.

| Scenario | Basis-frequentie (per uur) | Factor | Frequentie (per jaar) |
|--|----------------------------|--|-----------------------|
| L.1 Breuk losslang, doorstroombegrenzer sluit | 4×10^{-6} | $0,88 \times 0,1 \times 70 \times 0,5$ | $1,23 \times 10^{-5}$ |
| L.2 Breuk losslang, 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 | 4×10^{-5} | $70 \times 0,5$ | $1,40 \times 10^{-3}$ |

Opmerkingen:

- De effecten van de doorstroombegrenzer zijn meegenomen. Aangenomen is dat deze een faalkans heeft van 0,12 bij het breukscenario en niet in werking treedt bij het lekscenario.

- De breukfrequentie voor losslangen bij LPG-tankstations is een factor 10 lager dan de standaardfaalfrequentie voor BRZO-inrichtingen.
- De scenario's L.1 en L.2 zijn gemodelleerd als line rupture op 5 meter afstand van de tankauto.

Alle scenario's samen bepalen de risico's van het tankstation.

7.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico per jaar wordt voor LPG-tankstations niet berekend, in de Regeling Externe Veiligheid en Inrichtingen (Revi¹⁷) zijn minimale afstanden tot (beperkt) kwetsbare objecten vastgelegd. Deze afstanden gelden voor (beperkt) kwetsbare objecten als richtwaarde en voor kwetsbare objecten als grenswaarde.

Tabel 14. Plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} per jaar.

| Doorzet (m ³) per jaar | Afstand (m) vanaf vulpunt | Afstand (m) vanaf ondergronds of ingeterpt reservoir | Afstand (m) vanaf afleverzuil |
|------------------------------------|---------------------------|--|-------------------------------|
| < 1000 | 45 | 25 | 15 |

7.3 Resultaten groepsrisicoberekening

Aangezien de fN-curve is weergegeven op een logaritmische schaal is het lastig om in één oogopslag af te leiden of de curve dicht bij de oriëntatiewaarde van het GR ligt of niet. Daarom drukken we de benadering van de oriëntatiewaarde in één getal uit. Dit getal drukt uit of de oriëntatiewaarde wel (groter dan 1) of niet (kleiner dan 1) wordt overschreden en zegt niets over de kans op dit ongeval.

De volgende tabel geeft de maximale waarde ten opzichte van de oriëntatiewaarde weer. De fN-curves volgen daarna.

Tabel 15. Maximaal groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

| Situatie | Maximaal Groepsrisico ten opzichte van oriëntatiewaarde | |
|--|---|-------------|
| | Zonder plannen | Met plannen |
| Voldoet aan geen van de interne afstanden | 4,97 | 19,84 |
| Voldoet aan alle interne afstanden | 1,04 | 4,14 |
| Maatregel; Hittewerende coating (voldoet aan alle interne afstanden) | 0,30 | 0,30 |

Uit de tabel blijkt dat bij het voldoen aan alle interne afstanden ook zonder de invulling van het nieuwe plan al een overschrijding van de oriëntatiewaarde is (een factor 1,04). Bij realisatie van de plannen wordt dit een factor 4,14. Als mogelijke maatregelen is de toepassing van een hittewerende coating op de tankauto doorgerekend. Dan ligt het groepsrisico ruim onder de oriëntatiewaarde.

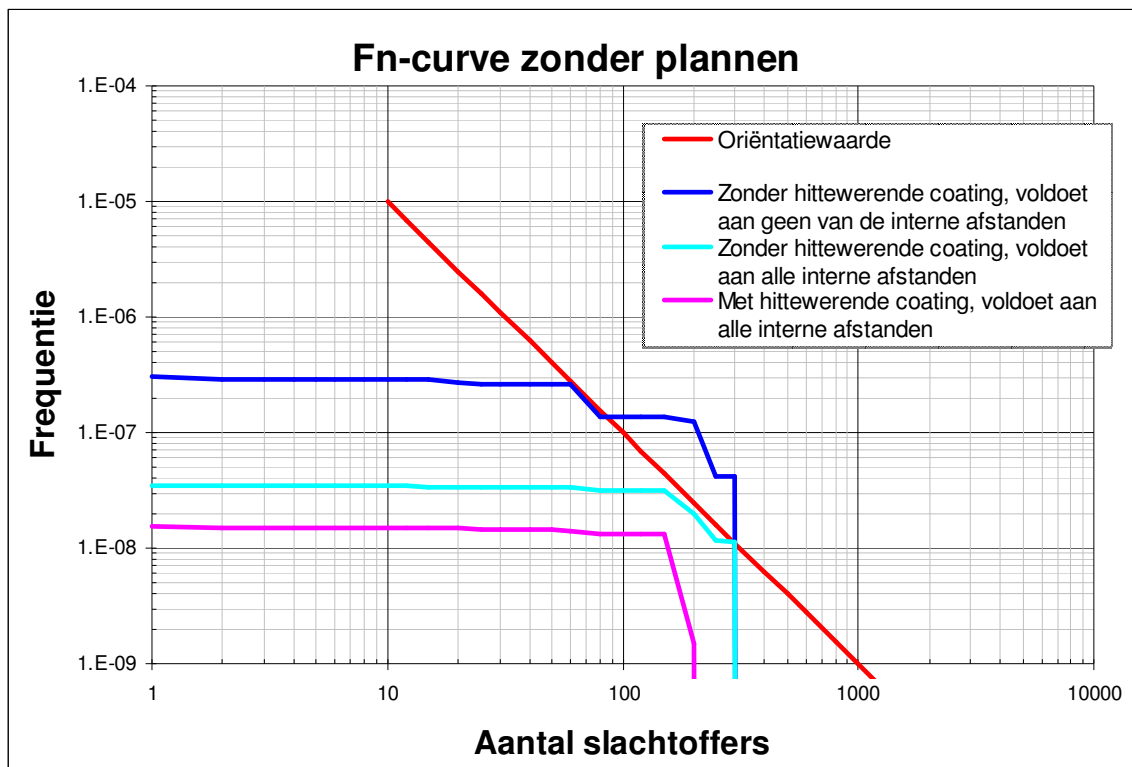
Andere mogelijke maatregelen zijn:

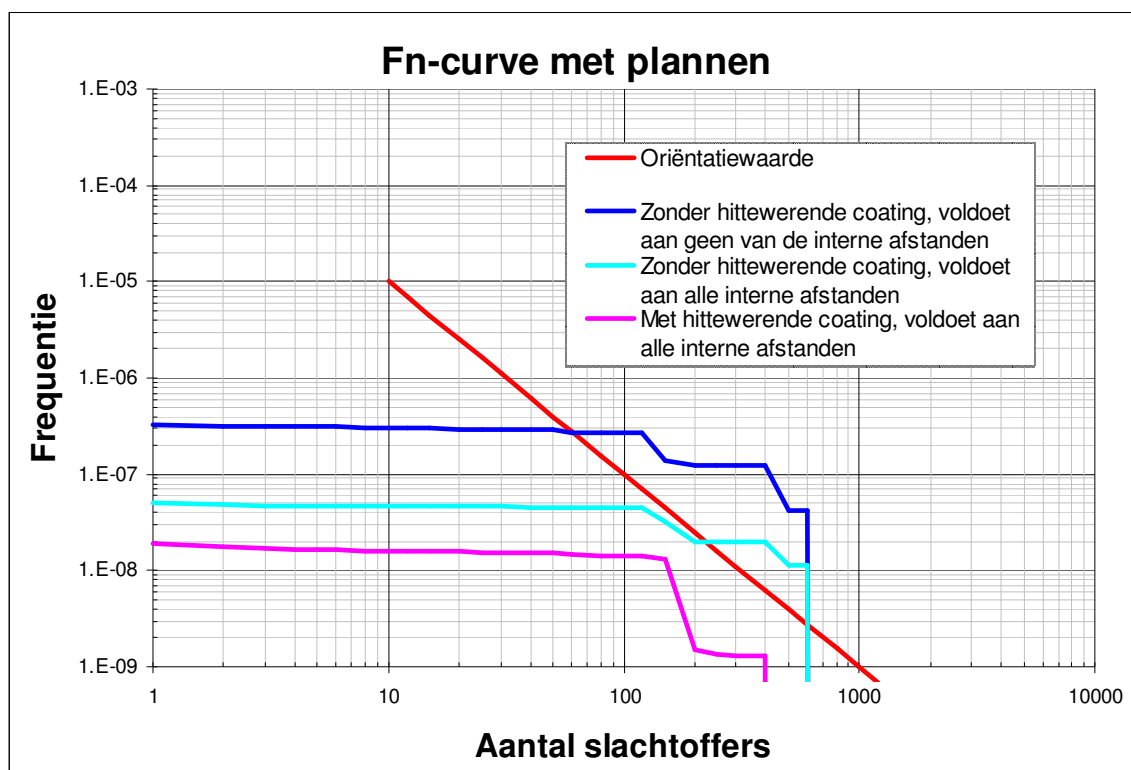
- verlagen van de doorzet *
- aanpassing van het bestemmingsplan zodat er minder mensen binnen invloedsgebied aanwezig zijn *

¹⁷ <http://wetten.overheid.nl/> geraadpleegd op 06-07-2011

- lossen in venstertijden *
- een combinatie van bovenstaande maatregelen

Het effect van deze maatregelen op de groepsrisicocurve zijn doorgekend. De resultaten van deze groepsrisicoberekeningen zijn opgenomen in Bijlage 3.





Afbeelding 13. FN- curven LPG tankstation met en zonder ruimtelijk plan

7.4 Conclusies risicoberekening LPG-tankstation

Plaatsgebonden risico

In onderstaande tabel zijn de afstanden van het plaatsgebonden risico weergegeven. Deze afstanden gelden voor (beperkt) kwetsbare objecten als richtwaarde en voor kwetsbare objecten als grenswaarde.

Tabel 16. Plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} per jaar.

| Doorzet (m ³) per jaar | Afstand (m) vanaf vulpunt | Afstand (m) vanaf ondergronds of ingeterpt reservoir | Afstand (m) vanaf afleverzuil |
|------------------------------------|---------------------------|--|-------------------------------|
| < 1000 | 45 | 25 | 15 |

Groepsrisico

Onderstaande tabel geeft de maximale waarde ten opzichte van de oriëntatiewaarde weer.

Tabel 17. Maximaal groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

| Situatie | Maximaal Groepsrisico ten opzichte van oriëntatiewaarde | |
|--|---|-------------|
| | Zonder plannen | Met plannen |
| Voldoet aan geen van de interne afstanden | 4,97 | 19,84 |
| Voldoet aan alle interne afstanden | 1,04 | 4,14 |
| Maatregel; Hittewerende coating (voldoet aan alle interne afstanden) | 0,30 | 0,30 |

Uit de tabel blijkt dat bij het voldoen aan alle interne afstanden ook zonder de invulling van het nieuwe plan al een overschrijding van de oriëntatiewaarde is (een factor 1,04). Na realisatie van de plannen neemt het berekende groepsrisico toe tot factor 4,14 ten opzichte van de oriënterende waarde.

In het kader van een goede ruimtelijke ordening wordt geadviseerd om bij het vaststellen van het bestemmingsplan De Flier het groepsrisico van het LPG tankstation te verantwoorden.

8 CONCLUSIES

In de directe omgeving van het plangebied De Flier bevinden zich de volgende risicobronnen die vanuit het oogpunt van externe veiligheid relevant zijn voor de realisatie van het gebied:

- Transport gevaarlijke stoffen over de rijksweg A28
- Transport van aardgas door Aardgastransportleiding A-510-01
- Transport gevaarlijke stoffen over de Spoorlijn Amersfoort-Zwolle
- LPG-tankstation (geprojecteerd).

Plaatsgebonden risico per jaar

In onderstaande tabel is per risicobron aangegeven of het plaatsgebonden risico naast de risicobron hoger is dan 10^{-6} per jaar en of deze een beperking oplegt voor de realisatie van het plangebied.

Tabel 18. Resultaten plaatsgebonden risico per risicobron.

| Naam Risicobron | Plaatsgebonden risico 10^{-6} per jaar aanwezig | Plaatsgebonden risico een mogelijke beperking voor het plangebied De Flier |
|----------------------------------|---|--|
| Rijksweg A28 | Nee | Nee |
| Aardgastransportleiding A-510-01 | Ja | Ja |
| Spoorlijn Amersfoort-Zwolle | Nee | Nee |
| LPG-tankstation | Ja | Nee |

Berekeningen laten voor de Aardgastransportleiding A-510-01 een plaatsgebonden risico zien hoger dan 10^{-6} per jaar. Voor nieuwe situaties (vaststellen bestemmingsplan) geldt de 10^{-6} contour als grenswaarde voor het realiseren van kwetsbare objecten.

Groepsrisico

Door toename van het aantal personen binnen het invloedsgebied van de bovengenoemde risicobronnen neemt het groepsrisico toe. Bij het bevoegd gezag ligt de taak om dit groepsrisico te verantwoorden. In onderstaande tabel zijn per risicobron de resultaten en de eventuele verantwoordingsplicht weergegeven.

Tabel 19. Resultaten groepsrisico per risicobron.

| Naam Risicobron | Berekeningen laten een toename van het groepsrisico zien | Maximale waarde ten opzichte van de oriënterende waarde* | Verantwoordingsplicht |
|----------------------------------|--|--|-----------------------|
| Rijksweg A28 | Ja | 0,58 | Ja |
| Aardgastransportleiding A-510-01 | Ja | 1,07 | Ja |
| Spoorlijn Amersfoort-Zwolle | Nee | 0,00 | Nee |
| LPG-tankstation | Ja | 0,3 - 20 | Nee** |

* Na realisatie plangebied De Flier

** Voor het LPG tankstation is nog geen milieuvergunning afgegeven. In het bestemmingsplan is ruimte gereserveerd voor het LPG-tankstation. Daar verder nog geen gegevens bekend zijn van het tankstation kan het berekende groepsrisico tussen 0,3 en 20 maal de oriënterende waarde bedragen, afhankelijk van de (toekomstige) vergunde situatie voor het LPG-tankstation. In het kader van een goede ruimtelijke ordening is het verstandig om in de verantwoording van het groepsrisico het LPG-tankstation mee te nemen.

De hierboven weergegeven resultaten van de groepsrisicoberekeningen zijn gebaseerd op het aantal personen dat het bestemmingsplan toelaat. Op verzoek van de gemeente Nijkerk zijn ook risicoberekeningen uitgevoerd waarbij is uitgegaan van een personendichtheid van 40 personen per hectare. De gemeente Nijkerk verwacht namelijk een persoonsdichtheid van 40 personen per hectare. De resultaten van deze berekeningen laten een lager groepsrisico zien. Dit komt doordat het bestemmingsplan meer personen toelaat dan de 40 personen per hectare. In de verantwoording groepsrisico dient echter wel het groepsrisico verantwoord te worden op basis van de bevolkingcapaciteit die het bestemmingsplan toelaat.

COLOFON

E

| | |
|------------------------------|---|
| Opdrachtgever | : Gemeente Nijkerk |
| Project | : Bestemmingsplan De Flier |
| onderzoek externe veiligheid | |
| Dossier | : BA4962-101-100 |
| Omvang rapport | : 28 pagina's |
| Auteur | : Ralph Brugman / Anita van Blanken / Erik Ader |
| Interne controle | : Anita van Blanken en Merle de Lange |
| Projectleider | : Ceciel Overgoor |
| Projectmanager | : Mariëlle de Sain |
| Datum | : 13 juli 2011 |
| Naam/Paraaf | : |

DHV B.V.

*Ruimte en Mobiliteit
Laan 1914 nr. 35
3818 EX Amersfoort
Postbus 1132
3800 BC Amersfoort
T (033) 468 20 00
F (033) 468 28 01
E info@dhv.nl
www.dhv.nl*

BIJLAGE 1 Bevolkingsgegevens

Huidige situatie

De bevolkingsgegevens van de huidige situatie zijn afkomstig uit het 'Nationaal Populatiebestand' en aangevuld met het gebied Ankerpoort.

Nationaal Populatiebestand

Het Nationaal Populatiebestand is een bestand met bevolkingsgegevens, geschikt voor het uitvoeren van een risicoberekening om het groepsrisico te bepalen. Hiervoor worden de gegevens in het bestand aangeleverd op adresniveau. Met behulp van GIS-software zijn vlakken gemaakt waar meerdere adressen uit het Nationaal Populatiebestand onder vallen. De aanwezigheid van personen binnen de verschillende adressen die vallen binnen een 'GIS-vlak' worden aan dit 'GIS-vlak' toegekend. De omgezette gegevens uit het Nationale Populatiebestand zijn samengevoegd tot één aanwezigheidsbestand.

Het Nationaal Populatiebestand kan fouten bevatten, omdat bijvoorbeeld niet altijd de nieuwste gegevens in het bestand zijn opgenomen. Om deze afwijkingen in het Nationaal Populatiebestand te corrigeren, zijn de gegevens uit het Nationaal Populatiebestand, voor zover het gaat om bevolkingsgegevens binnen de invloedsgebieden van de geïnterviewde risicobronnen, aan de gemeente voorgelegd. Aan de gemeente is gevraagd de gegevens te controleren op juistheid. Om ervoor te zorgen dat niet alleen de feitelijke situatie in beeld wordt gecontroleerd is specifiek aan de gemeente gevraagd ook alle nieuwbouwplannen door te geven. De gemeente heeft toegestemd met de aangeleverde bevolkingsgegevens.

Door te werken met een basisbestand (het Nationaal Populatiebestand) en dit op de hierboven beschreven manier te laten corrigeren door gemeenten, is een bestand ontstaan dat op basis van de opgave van de gemeente overeenkomt met de eisen die aan de gegevens voor de huidige bevolking worden gesteld. Zie afbeelding 14 voor de ligging van de bevolkingsvlakken en tabel 19 voor de populatiegegevens per bevolkingsvlak.

Arkerpoort

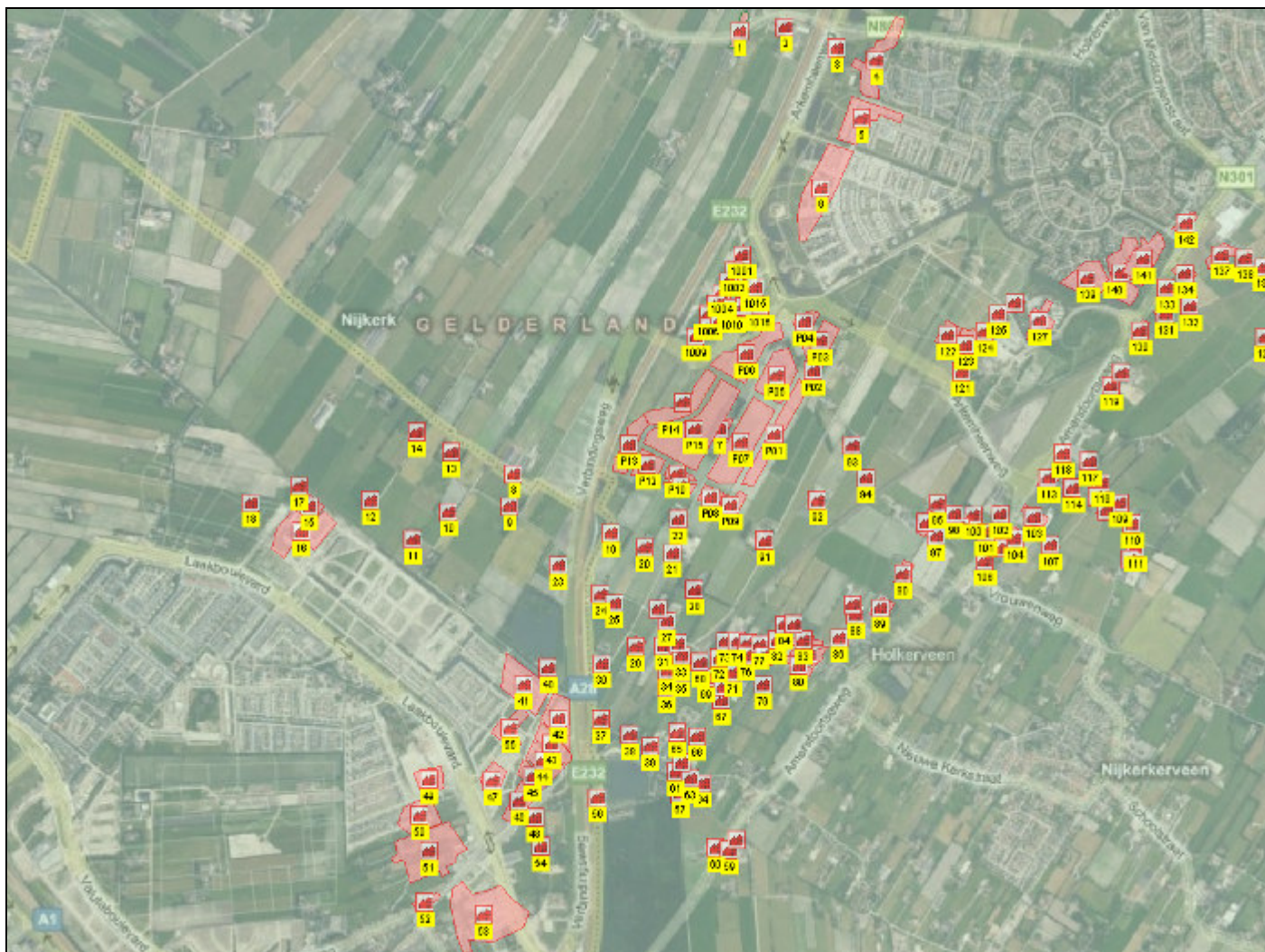
Ten noorden van het plangebied ligt het reeds vastgestelde bestemmingsplan Arkerpoort (bedrijventerrein, dit zijn de vlakken 1001 t/m 1016). Het aantal personen binnen Arkerpoort zijn in overleg met de gemeente opgesteld op basis van het te realiseren bruto vloeroppervlak. Hierbij is uitgegaan van 1 persoon per 100 m³ bruto vloeroppervlak overdag en 0 personen 's nachts. Tevens is per kavel uitgegaan van een bebouwd percentage van 60%. Zie afbeelding 15 voor de ligging van de bevolkingsvlakken van het gebied Arkerpoort en tabel 20 voor de populatiegegevens per bevolkingsvlak.

Fractie buiten/binnen

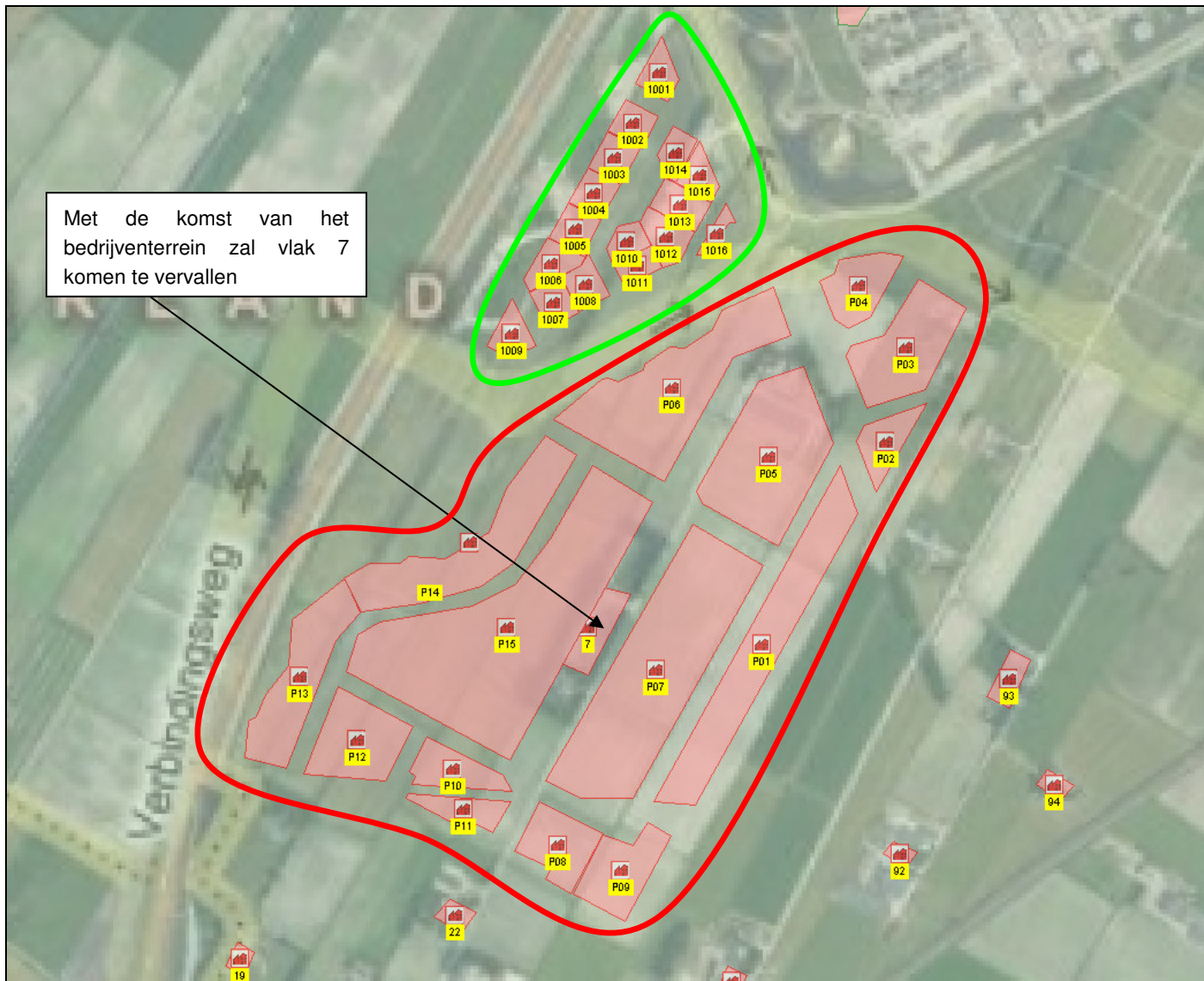
Voor het bepalen van het mogelijk aantal betrokkenen bij een incident zijn naast bevolkingsdichtheden ook gegevens nodig met betrekking tot het verblijf binnenshuis versus buitenshuis. Afhankelijk van het effect (explosie, brand of giftige wolk), kan het verblijf binnenshuis al dan niet bescherming bieden. Uitgegaan is van (standaardfracties) 7% gedurende de dagperiode en 1% gedurende de nachtperiode buiten.

Toekomstige situatie

De bevolkingsgegevens in de toekomstige situatie zijn de bevolkingsgegevens van de huidige situatie plus het plangebied de Flier (bedrijventerrein). Het bevolkingsvlak 7 komt echter te vervallen in de toekomstige situatie. Het aantal personen binnen het plangebied De Flier zijn in overleg met de gemeente opgesteld op basis van het te realiseren bruto vloeroppervlak. Hierbij is uitgegaan van 1 persoon per 100 m³ bruto vloeroppervlak overdag en 0 personen 's nachts. Tevens is per kavel uitgegaan van een bebouwd percentage van 60%. Zie afbeelding 15 voor de ligging van de bevolkingsvlakken van het plangebied de Flier en tabel 21 voor de bijbehorende bevolkingsaantallen per bevolkingsvlak.



Afbeelding 14. Ligging bevolkingsvlakken



Afbeelding 15. Ligging bevolkingsvlakken plangebied De Flier en Arkerpoort

De rode omlijning is het bestemmingsplan de Flier. De groene omlijning is het vastgestelde bestemmingsplan Arkerpoort.

Tabel 20. Bevolkingsaantallen per bevolkingsvlak volgens het Nationaal populatiebestand

| Vlaknaam | dag | nacht | Vlaknaam | dag | nacht | Vlaknaam | dag | nacht | Vlaknaam | dag | nacht |
|----------|------------|------------|----------|------|-------|----------|-----|-------|----------|------|-------|
| 1 | 2,3 | 4,7 | 31 | 14,1 | 3,1 | 61 | 1,5 | 3,1 | 91 | 1,9 | 2,9 |
| 2 | 3,2 | 5,5 | 32 | 1,5 | 3,1 | 62 | 1,5 | 3,1 | 92 | 2,6 | 3,3 |
| 3 | 2,0 | 2,6 | 33 | 1,5 | 3,1 | 63 | 3,0 | 6,1 | 93 | 2,6 | 5,2 |
| 4 | 24,4 | 39,5 | 34 | 4,1 | 6,1 | 64 | 2,2 | 3,1 | 94 | 3,3 | 5,6 |
| 5 | 110,4 | 197,8 | 35 | 2,5 | 3,1 | 65 | 1,7 | 0,3 | 95 | 1,4 | 2,8 |
| 6 | 72,4 | 133,1 | 36 | 1,5 | 3,1 | 66 | 2,4 | 4,8 | 96 | 17,6 | 11,2 |
| 7 | 3,9 | 4,9 | 37 | 1,5 | 3,1 | 67 | 2,4 | 4,8 | 97 | 1,4 | 2,8 |
| 8 | 4,3 | 6,7 | 38 | 7,3 | 9,2 | 68 | 4,9 | 9,2 | 98 | 1,4 | 2,8 |
| 9 | 1,2 | 2,3 | 39 | 5,9 | 6,1 | 69 | 2,2 | 2,4 | 99 | 10,0 | 5,6 |

| | | | | | | | | | | | |
|----------|--------|-------|----------|-------|-------|----------|------|-------|----------|-------|-------|
| Vlaknaam | dag | nacht | Vlaknaam | dag | nacht | Vlaknaam | dag | nacht | Vlaknaam | dag | nacht |
| 10 | 1,8 | 3,7 | 40 | 2,0 | 4,0 | 70 | 1,2 | 2,4 | 100 | 1,4 | 2,8 |
| 11 | 3,0 | 6,0 | 41 | 102,8 | 183,2 | 71 | 4,2 | 2,4 | 101 | 5,2 | 8,4 |
| 12 | 1,3 | 2,6 | 42 | 0,0 | 0,0 | 72 | 5,0 | 8,5 | 102 | 3,8 | 2,8 |
| 13 | 4,0 | 2,6 | 43 | 0,0 | 0,0 | 73 | 3,8 | 7,7 | 103 | 111,9 | 22,1 |
| 14 | 2,0 | 3,0 | 44 | 0,0 | 0,0 | 74 | 7,6 | 3,8 | 104 | 5,5 | 9,0 |
| 15 | 23,6 | 42,3 | 45 | 0,0 | 0,0 | 75 | 1,9 | 3,8 | 105 | 8,0 | 12,0 |
| 16 | 1250,6 | 387,6 | 46 | 0,0 | 0,0 | 76 | 1,2 | 2,4 | 106 | 1,5 | 3,0 |
| 17 | 10,0 | 0,0 | 47 | 74,9 | 133,4 | 77 | 4,1 | 7,7 | 107 | 3,1 | 6,2 |
| 18 | 4,3 | 4,7 | 48 | 624,4 | 0,0 | 78 | 7,2 | 4,7 | 108 | 4,6 | 9,3 |
| 19 | 3,7 | 3,0 | 49 | 57,0 | 86,0 | 79 | 2,4 | 4,7 | 109 | 1,3 | 2,6 |
| 20 | 2,2 | 3,4 | 50 | 32,2 | 64,3 | 80 | 12,4 | 20,4 | 110 | 1,9 | 2,9 |
| 21 | 5,5 | 3,8 | 51 | 14,8 | 27,6 | 81 | 14,9 | 27,2 | 111 | 2,6 | 5,1 |
| 22 | 4,2 | 4,9 | 52 | 27,1 | 24,8 | 82 | 19,9 | 3,8 | 112 | 4,6 | 5,1 |
| 23 | 1,2 | 2,3 | 53 | 122,1 | 222,7 | 83 | 23,4 | 38,4 | 113 | 11,1 | 19,1 |
| 24 | 1,5 | 3,0 | 54 | 2,4 | 0,0 | 84 | 1,9 | 3,8 | 114 | 6,4 | 6,9 |
| 25 | 3,0 | 6,0 | 55 | 231,5 | 431,7 | 85 | 2,5 | 3,8 | 115 | 2,9 | 3,1 |
| 26 | 4,1 | 7,7 | 56 | 2,0 | 0,0 | 86 | 4,2 | 7,8 | 116 | 1,9 | 2,9 |
| 27 | 2,6 | 3,8 | 57 | 1,2 | 2,4 | 87 | 7,3 | 11,9 | 117 | 2,6 | 5,1 |
| 28 | 2,9 | 2,9 | 58 | 2,2 | 2,5 | 88 | 1,9 | 3,8 | 118 | 1,1 | 2,1 |
| 29 | 6,2 | 9,5 | 59 | 1,1 | 2,3 | 89 | 51,0 | 0,0 | 119 | 3,2 | 6,4 |
| 30 | 2,8 | 3,8 | 60 | 2,7 | 4,9 | 90 | 3,7 | 7,3 | 120 | 3,1 | 4,2 |

Tabel 21. Bevolkingsaantallen per bevolkingsvlak van het gebied Arkerpoort.

| vlaknaam | Opp [m ²] | Hoogte [m] | Bvo [m ²] | 1 pers per bvo [m2] | Aantal personen overdag | Aantal personen nacht |
|----------|-----------------------|------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1001 | 6085 | 28 | 25557 | 100 | 256 | 0 |
| 1002 | 2775 | 20 | 8325 | 100 | 83 | 0 |
| 1003 | 2795 | 20 | 8385 | 100 | 84 | 0 |
| 1004 | 2795 | 20 | 8385 | 100 | 84 | 0 |
| 1005 | 2795 | 20 | 8385 | 100 | 84 | 0 |
| 1006 | 2790 | 20 | 8370 | 100 | 84 | 0 |
| 1007 | 2600 | 20 | 7800 | 100 | 78 | 0 |
| 1008 | 2730 | 20 | 8190 | 100 | 82 | 0 |
| 1009 | 4170 | 28 | 17514 | 100 | 175 | 0 |
| 1010 | 2160 | 20 | 6480 | 100 | 65 | 0 |
| 1011 | 2115 | 20 | 6345 | 100 | 63 | 0 |
| 1012 | 3190 | 20 | 9570 | 100 | 96 | 0 |
| 1013 | 3020 | 20 | 9060 | 100 | 91 | 0 |
| 1014 | 2460 | 20 | 7380 | 100 | 74 | 0 |
| 1015 | 2635 | 20 | 7905 | 100 | 79 | 0 |
| 1016* | 2460 | 20 | n.v.t. | n.v.t. (tankstation) | 5 | 0 |

* voor het tankstation is een aanname gedaan dat er tegelijkertijd circa 5 personen aanwezig zijn en 's nachts niemand.

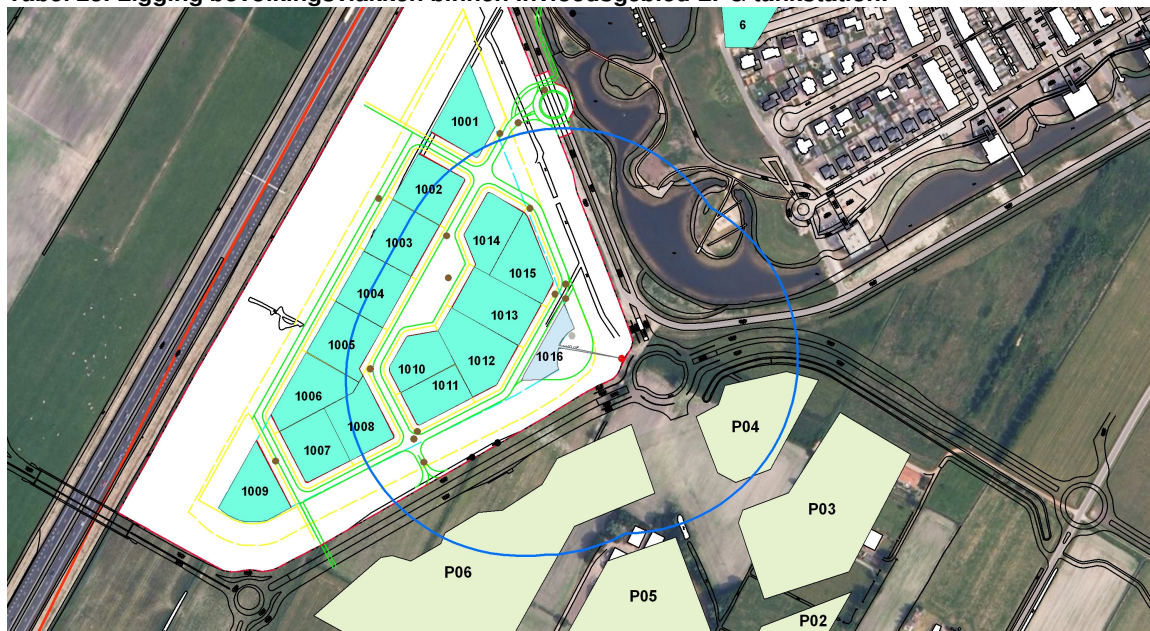
Tabel 22. Bevolkingsaantallen per bevolkingsvlak van het plangebied De Flier.

| vlaknaam | Opp [m²] | Hoogte [m] | bouwlagen | Bvo [m²] | 1 pers per bvo [m²] | Aantal personen dag | Aantal personen nacht |
|-----------------|--------------------------------|-----------------------|------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|----------------------------------|
| P01 | 21581 | 10 | 2,5 | 32372 | 100 | 324 | 0 |
| P02 | 3692 | 10 | 2,5 | 5538 | 100 | 55 | 0 |
| P03 | 12107 | 12 | 3 | 21793 | 100 | 218 | 0 |
| P04 | 5893 | 12 | 3 | 10607 | 100 | 106 | 0 |
| P05 | 21425 | 15 | 3 | 38565 | 100 | 386 | 0 |
| P06 | 24559 | 20 | 5 | 73677 | 100 | 737 | 0 |
| P07 | 36061 | 15 | 3 | 64910 | 100 | 649 | 0 |
| P08 | 6417 | 15 | 3 | 11551 | 100 | 116 | 0 |
| P09 | 7813 | 10 | 2,5 | 11720 | 100 | 117 | 0 |
| P10 | 4394 | 15 | 3 | 7909 | 100 | 79 | 0 |
| P11 | 3193 | 15 | 3 | 5747 | 100 | 57 | 0 |
| P12 | 9387 | 15 | 3 | 16897 | 100 | 169 | 0 |
| P13 | 12972 | 20 | 5 | 38916 | 100 | 389 | 0 |
| P14 | 17226 | 20 | 5 | 51678 | 100 | 517 | 0 |
| P15 | 50720 | 20 | 5 | 152160 | 100 | 1522 | 0 |

LPG-tankstation

In de groepsrisicoberekeningen van het LPG-tankstation zijn alleen de personen binnen het invloedsgebied geïnterpreteerd. Onderstaande afbeelding laat het invloedsgebied van het (geprojecteerde) LPG-tankstation. Het invloedsgebied is weergegeven door de blauwe lijn.

Tabel 23. Ligging bevolkingsvlakken binnen invloedsgebied LPG tankstation.



Omdat een aantal vlakken deels binnen het invloedsgebied liggen zijn deze ook maar deels ingevoerd. Hiervoor is dezelfde dichtheid gebruikt als die van het volledige vlak. In onderstaande tabel staan de vlakken die binnen het invloedsgebied liggen en hoeveel personen in het deel van het vlak binnen het invloedsgebied aanwezig zijn:

Tabel 24. Bevolkingsaantallen per bevolkingsvlak binnen invloedsgebied LPG tankstation.

| Vlaknaam | Volledig vlak | | Deel binnen invloedsgebied | |
|----------|---------------|-------|----------------------------|-------|
| | Dag | Nacht | Dag | Nacht |
| 1001 | 256 | 0 | 10,1 | 0 |
| 1002 | 83 | 0 | 37,6 | 0 |
| 1003 | 84 | 0 | 44,8 | 0 |
| 1004 | 84 | 0 | 45,5 | 0 |
| 1005 | 84 | 0 | 32,2 | 0 |
| 1006 | 84 | 0 | 4,1 | 0 |
| 1008 | 82 | 0 | 53,7 | 0 |
| 1010 | 65 | 0 | 65 | 0 |
| 1011 | 63 | 0 | 63 | 0 |
| 1012 | 96 | 0 | 96 | 0 |
| 1013 | 91 | 0 | 91 | 0 |
| 1014 | 74 | 0 | 74 | 0 |
| 1015 | 79 | 0 | 79 | 0 |
| P04 | 106 | 0 | 91,4 | 0 |

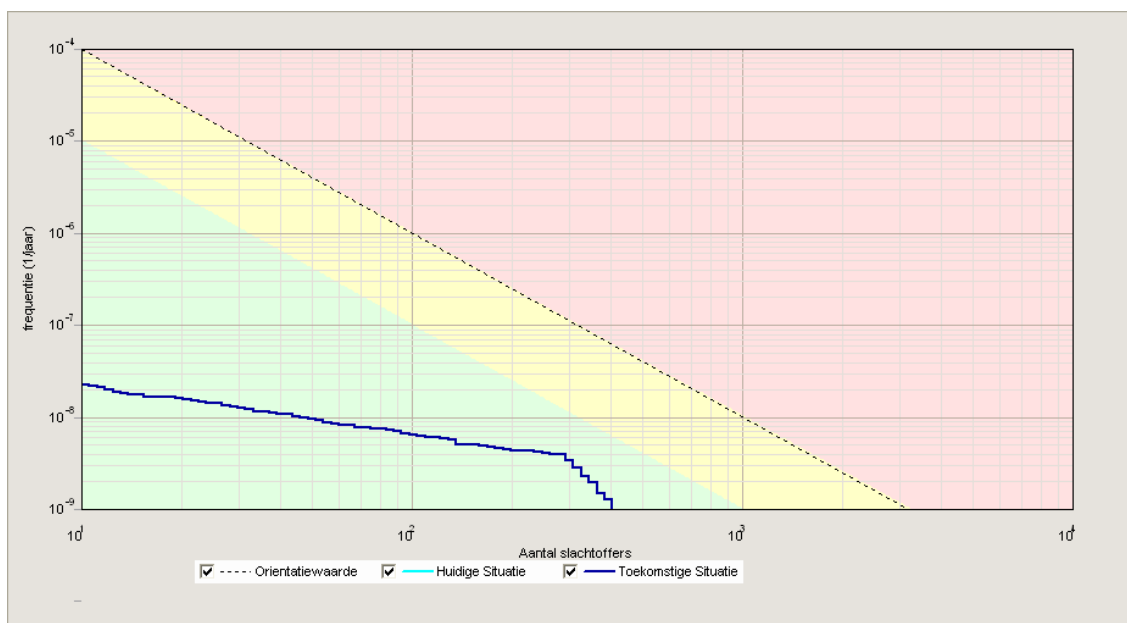
| Vlaknaam | Volledig vlak | | Deel binnen invloedsgebied | |
|----------|---------------|-------|----------------------------|-------|
| | Dag | Nacht | Dag | Nacht |
| P06 | 737 | 0 | 264,9 | 0 |

Aanwezige personen binnen het plangebied De Flier en Arkerpoort

BIJLAGE 2 Resultaten groepsrisicoberekeningen 40 pers/hectare

Op verzoek van de gemeente Nijkerk zijn risicoberekeningen uitgevoerd waarbij voor het gebied Arkerpoort en De Flier is uitgegaan van een personendichtheid van 40 personen per hectare. De gemeente Nijkerk verwacht namelijk een persoonsdichtheid van 40 personen per hectare. In de verantwoording groepsrisico dient echter wel het groepsrisico verantwoord te worden op basis van de bevolgingscapaciteit die het bestemmingsplan toelaat. Dat is meer dan 40 personen per hectare. Onderstaand zijn voor de rijksweg A28, de aardgastransportleiding en het spoor de resultaten van de groepsrisicoberekeningen weergegeven uitgaande van 40 personen per hectare. Zie bijlage 3 voor de resultaten ervan voor het LPG tankstation.

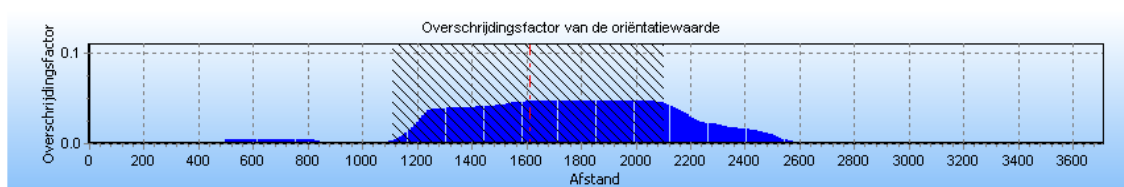
Transport gevaarlijke stoffen over de rijksweg A28



| Situatie | Factor |
|----------------------|--------|
| Toekomstige situatie | 0,033 |

Afbeelding 16. Resultaten groepsrisicoberekening rijksweg A28 bij 40 pers/ha.

Transport van aardgas door Aardgastransportleiding A-510-01



Afbeelding 17. Overschrijdingsfactor oriënterende waarde Aardgastransportleiding A-510-01 bij 40 pers. per hectare.

De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 29 slachtoffers en een frequentie van $5.51 \cdot 10^{-7}$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.046 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 1110.00 en stationing 2110.00 en is gevisualiseerd in onderstaande afbeelding.



Afbeelding 18. Kilometer leiding met hoogste overschrijdingsfactor ten opzichte van de oriënterende waarde bij 40 pers. per hectare.



Afbeelding 19. FN curve aardgastransportleiding bij 40 personen per hectare.

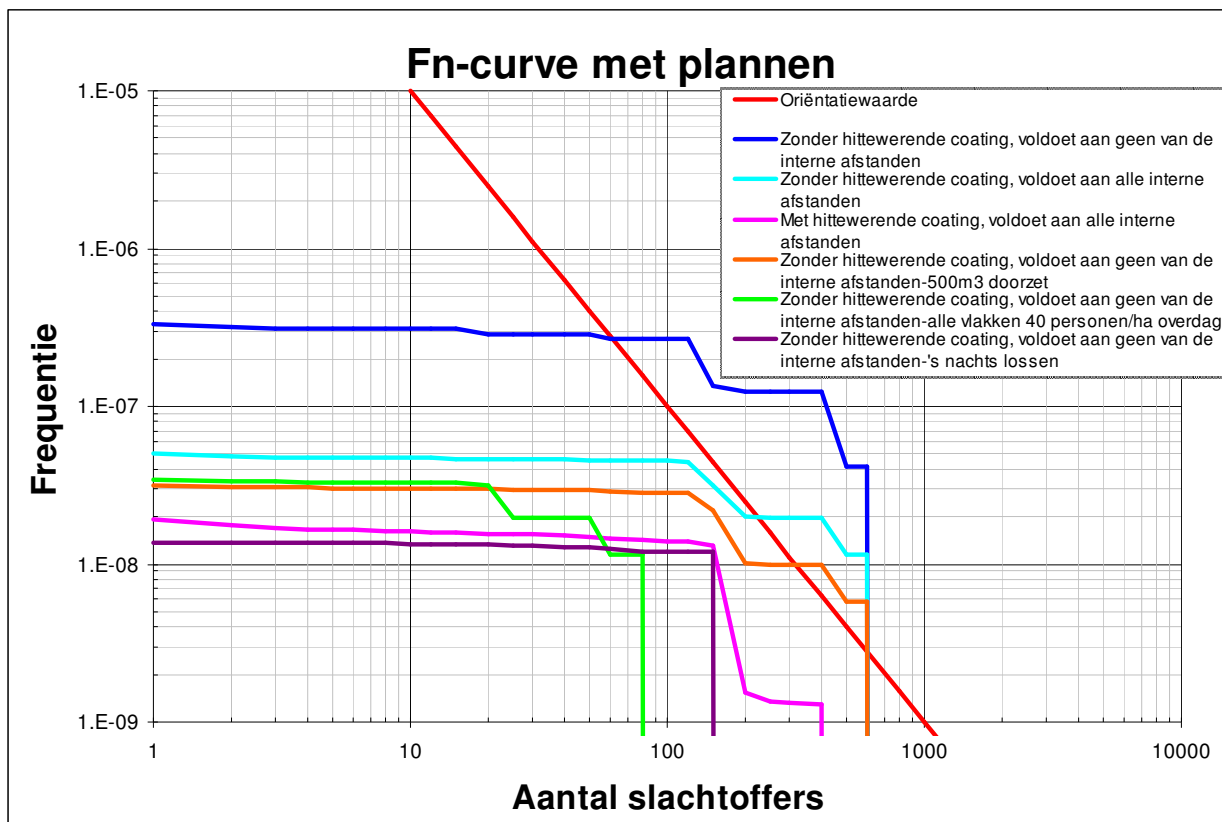
Transport gevaarlijke stoffen over de Spoorlijn Amersfoort-Zwolle

Het uitgangspunt van 40 personen per hectare (kleiner dan het bestemmingsplan toelaat) zal in de groepsrisicoberekeningen een lager risico laten zien. De groepsrisicoberekeningen laten met de maximale personendichtheid op basis van de bestemmingsplanregels geen aantoonbaar groepsrisico zien. Deze berekeningen zijn om deze reden niet uitgevoerd voor de spoorlijn Amersfoort-Zwolle ter hoogte van het bestemmingsplan de Flie

BIJLAGE 3 Maatregelen LPG-tankstation

Onderstaand zijn de resultaten weergegevens van de mogelijk maatregelen om het groepsrisico van het geprojecteerde LPG tankstation te verlagen. De maatregelen die in beschouwing zijn genomen zijn:

- Maatregel; Hittewerende coating (voldoet aan alle interne afstanden)
- Maatregel; verlagen doorzet (500m³ per jaar)
- Maatregel; verlagen persoonsdichtheid (40 pers/ha)
- Maatregel; lossen in venstertijden ('s nachts)



Afbeelding 20. Resultaten groepsrisicoberekeningen LPG tankstation per situatie.

Tabel 25. Maximaal groepsrisico ten opzichte van oriëntatiewaarde per situatie van het LPG tankstation.

| Situatie | Maximaal Groepsrisico ten opzichte van oriëntatiewaarde |
|--|---|
| Maatregel; Hittewerende coating (voldoet aan alle interne afstanden) | 0,30 |
| Maatregel; verlagen doorzet (500m ³ per jaar) | 2,08 |
| Maatregel; verlagen persoonsdichtheid (40 pers/ha) | 0,07 |
| Maatregel; lossen in venstertijden ('s nachts) | 0,27 |

Memo

Aanleiding

Vanuit een goede ruimtelijke ordening zijn de onderzoeken voor externe veiligheid en geluid van bedrijventerrein De Flier nogmaals beoordeeld als gevolg van een toekomstig geplande verbreding van de A28 van 2 keer 2 rijstroken naar 2 keer 4 rijstroken. Aangezien het ontwerp tracé besluit (OTB) momenteel nog niet is opgesteld en het BP de Flier al in procedure gaat, zou deze afweging officieel niet nodig zijn geweest.

Onderzoek Externe veiligheid

In de aanvullende notitie van DHV met kenmerk MD-AF20120282-OM dd 7 mei 2012 is nagegaan of deze verbreding gevolgen heeft voor het transport van gevaarlijke stoffen over de A28. Qua plaatsgebonden risico blijft voldaan worden aan de 20 meter afstand van hart van de weg tot het plangebied, dus dat geeft geen nieuwe knelpunten. Voor wat betreft het groepsrisico is zelfs een geringe afname waar te nemen als gevolg van de verbreding van de A28. Dit komt, omdat doordat de uitstroompunten van gevaarlijke stoffen in de modellering over een bredere route worden verdeeld. Qua EV blijft het groepsrisico met bijna 0,6 ruim onder de norm van 1.

Onderzoek Geluid

Aangezien er op bedrijventerrein de Flier geen geluidgevoelige bestemmingen aanwezig zijn, heeft de verbreding van de A28 van 2 naar 4 rijstroken per rijrichting ook geen (negatieve) gevolgen op dit plangebied. In paragraaf 2.3 van het akoestisch onderzoek is een opsomming gemaakt van geluidgevoelige bestemmingen/gebouwen: bedrijvengebouwen/-terreinen worden niet genoemd en bedrijfswoningen, voor zover al toegestaan, ook niet.

Daarnaast worden de zonebreedten in tabel 2-1 van het akoestisch onderzoek groter bij 4 rijstroken, maar voor het plangebied de Flier maakt dit geen verschil om 2 redenen: er zijn geen geluidgevoelige bestemmingen en het plangebied valt ook al binnen de vermelde zonebreedte bij 1 of 2 rijstroken (zie tabel 2-1)

Conclusies

Externe Veiligheid

Qua externe veiligheid zijn de omstandigheden door de geplande verbreding van de A28 niet verslechterd. Er wordt voldaan aan de eisen dat er niet gebouwd mag worden binnen de PR 10-6 contour, het zogenaamde plaatsgebonden risico. De veiligheidszone bedraagt 20 meter vanuit het hart van de snelweg. Aangezien de geplande bebouwing op de Flier op een nog grotere afstand ligt, geeft dit geen nieuwe problemen.

Dit geldt ook voor het groepsrisico, die zelfs enigszins afneemt. Qua verantwoording levert dit geen problemen op, te meer omdat deze met bijna 0,6 ruim onder de norm van 1 blijft.

Geluid

De verbreding van de snelweg heeft qua geluid ook geen extra gevolgen voor bedrijventerrein de Flier. De belangrijkste reden hiervoor is al vermeld: er zijn geen geluidgevoelige bestemmingen aanwezig op de Flier.

Nijkerk, 8 mei 2012

Gemeente Nijkerk, afdeling VTH

MEMO

Auteur : Erik Ader
Dossier : BB1532-101-100
Project : Bestemmingsplan De Flier
Betreft : addendum: onderzoek externe veiligheid

Ons kenmerk : MD-AF20120282-OM
Datum : 7 mei 2012
Classificatie : Klant vertrouwelijk

Inleiding

De gemeente Nijkerk werkt aan de ontwikkeling van bedrijventerrein 'De Flier'. In het kader van het opstellen van het bestemmingsplan heeft de gemeente Nijkerk DHV gevraagd de relevante risicobronnen in beeld te brengen en de risico's ervan middels een kwantitatieve risicoanalyse (QRA). De resultaten van de risicoberekening en de toetsing aan de geldende wet- en regelgeving zijn gepresenteerd in het rapport 'Bestemmingsplan De Flier, onderzoek externe veiligheid', DHV, juli 2011 met het kenmerk 'MO-AF20110601'.

Een van de, vanuit het oogpunt van externe veiligheid, relevante risicobronnen is de A28. In de toetsing is uitgegaan van de huidige ligging van de A28: 2x2 rijstroken ter hoogte van Nijkerk. Mogelijk zal de A28 worden verbreed naar 2x4 rijstroken. De verbreding van de A28 zal leiden tot een andere externe veiligheidssituatie. Om deze inzichtelijk te maken is een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd waarbij is uitgegaan van 2x4 rijstroken.

Uitgangspunten

Voor de situatie 2x4 rijstroken is in de modellering de huidige breedte van de A28 verhoogd van 21 naar 34 meter. De overige uitgangspunten zijn identiek als in het externe veiligheidsonderzoek van juli 2011.

Resultaten

Plaatsgebonden risico

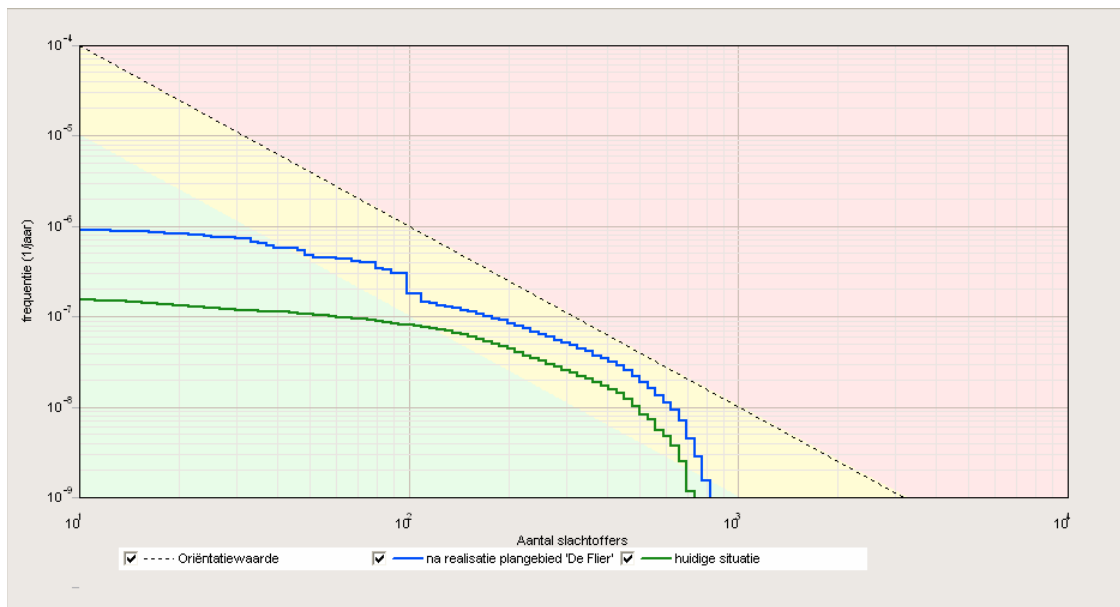
Bij omgevingsbesluiten die ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk maken langs wegen en vaarwegen die deel uitmaken van Basisnet Weg of Basisnet Water kan de berekening van het plaatsgebonden risico achterwege blijven.

Bij Basisnet Weg gelden namelijk de afstanden die in bijlage 5 van de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (Circulaire Rnvgs) zijn opgenomen. Op deze afstanden mag het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen niet meer bedragen dan 10^{-6} per jaar.

De Circulaire Rnvgs geeft voor de rijksweg A28: afrit 9 (Nijkerk) – Knp. Hoevelaken een veiligheidszone (vanaf het hart van de weg) weer van 20 meter. De plangrens van bedrijventerrein 'de Flier' ligt op meer dan 20 meter afstand. Daarmee wordt voldaan aan de eisen die de Circulaire Rnvgs stelt aan het plaatsgebonden risico.

Groepsrisico

In Afbeelding A-1 is het berekende groepsrisico als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen over de A28 ter hoogte van het plangebied weergegeven voor zowel de huidige situatie als de gewenste situatie (na ontwikkeling bedrijventerrein 'De Flier'). In beide situaties is rekening gehouden met de verbreding van de A28 van 2x2 naar 2x4 rijstroken.



Afbeelding A-1. FN-Curves rijksweg A28 van de huidige en toekomstige situatie waarbij rekening wordt gehouden met de verbreding van de A28 van 2x2 naar 2x4 rijstroken.

Conclusie

Plaatsgebonden risico

De veiligheidszone van de A28 ter hoogte van het plangebied bedraagt 20 meter vanaf het hart van de weg. Het plangebied ligt buiten deze 20 meter. Daarmee wordt voldaan aan de eisen die de Circulaire Rnvgs stelt aan het plaatsgebonden risico.

Groepsrisico

De verbreding van de A28 heeft invloed op het berekende groepsrisico ter hoogte van het plangebied. In onderstaande tabel is het maximaal berekende groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde weergegeven.

Tabel 1. groepsrisico: maximale waarde to.v. oriënterende waarde rijksweg A28

| Situatie | Maximale factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde | |
|----------------------|--|----------------|
| | 2x2 rijstroken | 2x4 rijstroken |
| Huidige situatie | 0,296 | 0,289 |
| Toekomstige situatie | 0,584 | 0,580 |

Uit de groepsrisicoberekening van de rijksweg A28 blijkt dat, het groepsrisico na realisatie van het bestemmingsplan toeneemt. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt zowel in de huidige als de toekomstige situatie niet overschreden, dit geldt voor zowel de huidige ligging van de rijksweg A28 als na verbreding naar 2x4 rijstroken.