

**Rapportage externe veiligheid bestemmingsplannen Steekterpoort I en Limes.**

**Datum** 18 augustus 2009  
**Referentie** 20090925-03

Referentie 20090925-03  
Rapporttitel Rapportage externe veiligheid bestemmingsplannen Steekterpoort I en Limes.

Datum 18 augustus 2009

Opdrachtgever Gemeente Alphen a/d Rijn  
Postbus 13  
2400 AA ALPHEN A/D RIJN  
Contactpersoon De heer K. Schoonderwoerd

Behandeld door ing. W.K. Drost  
ir. D.E. Zandijk  
Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV  
Boterdiep 48  
3077 AW ROTTERDAM  
Postbus 9222  
3007 AE ROTTERDAM  
Telefoon 010-4257444  
Fax 010-4254443

## Inhoudsopgave

|          |                                                                    |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                                                   | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Locatiegegevens</b>                                             | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Wet – en regelgeving</b>                                        | <b>5</b>  |
| 3.1      | Transport van gevaarlijke stoffen                                  | 5         |
| 3.2      | Externe veiligheid risicovolle bedrijven                           | 6         |
| <b>4</b> | <b>Risicoanalyse transport van gevaarlijke stoffen over de weg</b> | <b>8</b>  |
| 4.1      | Vervoersintensiteiten                                              | 8         |
| 4.2      | Risicoberekening                                                   | 10        |
| 4.3      | Omgeving                                                           | 10        |
| 4.4      | Plaatsgebonden risico                                              | 11        |
| 4.5      | Groepsrisico                                                       | 11        |
| <b>5</b> | <b>Risicoanalyse OTA</b>                                           | <b>13</b> |
| 5.1      | Gevaarlijke stoffen                                                | 13        |
| 5.2      | Scenario's                                                         | 14        |
| 5.3      | Modellering                                                        | 16        |
| 5.4      | Omgeving                                                           | 16        |
| 5.5      | Resultaten                                                         | 16        |
| 5.5.1    | Plaatsgebonden risicocontouren                                     | 16        |
| 5.5.2    | Groepsrisico                                                       | 17        |
| 5.5.3    | Effecten                                                           | 18        |
| 5.6      | Overige risicovolle inrichtingen                                   | 20        |
| <b>6</b> | <b>Conclusies en aanbevelingen</b>                                 | <b>21</b> |

## Bijlagen

|             |                              |
|-------------|------------------------------|
| Bijlage I   | Overzicht plangebied         |
| Bijlage II  | Overzicht bouwvlakken        |
| Bijlage III | Overzicht bevolkingsgegevens |
| Bijlage IV  | Groepsrisicocurven           |

## 1 Inleiding

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV heeft in opdracht van de gemeente Alphen a/d Rijn een onderzoek externe veiligheid uitgevoerd ten behoeve van de ontwikkelingen binnen de bestemmingsplannen Steekterpoort I en Limes. Voor de vaststelling van de bestemmingsplannen is het noodzakelijk inzicht te hebben in de externe veiligheidssituatie.

Doel van het onderzoek is om vast te stellen in hoeverre externe veiligheid een belemmering vormt voor de voorgenomen ontwikkelingen binnen beide bestemmingsplannen. Hierbij wordt gekeken naar de invloed van de omgeving op de bestemmingsplannen en tevens naar de invloed van de bestemmingsplannen op de omgeving. In de berekeningen zullen de relevante plaatsgebonden risicocontouren en groepsrisico worden berekend.

In voorliggend rapport worden de volgende externe veiligheidsaspecten nader toegelicht:

- transport van gevaarlijke stoffen over de weg (N11 en N207);
- op- en overslag van gevaarlijke stoffen binnen de geplande inrichting van de OTA.

## 2 Locatiegegevens

De te ontwikkelen gebieden Steekterpoort I en Limes bevinden zich naast elkaar in de strook tussen de Oude Rijn en de N11 en tussen de gemeentegrens met Bodegraven en kanaal De Gouwe. De beide plangebieden liggen langs de N11 en door het plangebied Steekterpoort I loopt de N207. Deze N207 zal bij de realisatie van de plannen worden omgelegd. In bijlage I is een overzicht van beide plangebieden weergegeven.

### *Steekterpoort I*

Plangebied Steekterpoort I wordt bestemd als een bedrijventerrein. Een gedeelte van het gebied is voorbestemd voor de vestiging van de Overslag Terminal Alphen aan den Rijn (OTA). Vooralsnog heeft de OTA geen plannen om gevaarlijke stoffen over te slaan. Voor de toekomst moet rekening worden gehouden met de overslag van 3.000 – 5.000 containers per jaar (dit is 5% van het totale aantal overgeslagen containers). Voorlopig is het de bedoeling dat op het OTA-terrein alle gevaarlijke stoffen worden op- of overgeslagen in containers. Er wordt geen emballage of stukgoed overgeslagen. Verder worden geen om- of verpakwerkzaamheden uitgevoerd. De maximale verblijfsduur van een container met gevaarlijke stoffen op het terrein bedraagt 24 uur.

Binnen het plangebied Steekterpoort I worden verdere bedrijven die vallen onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) vooralsnog uitgesloten. De strook langs de Gouwe is, met uitzondering van het OTA-terrein, bedoeld voor kantoorgebouwen. Ook de strook langs de N207, die door het plangebied gaat lopen, is bedoeld voor kantoorgebouwen. De gemiddelde personendichtheid op het bedrijventerrein zal circa 70 personen per hectare bedragen. Voor de kantoorgebouwen wordt een dichtheid van 200 personen per hectare aangehouden.

### *Limes*

In plangebied Limes komt eveneens een bedrijventerrein. Dit bedrijventerrein ligt direct naast plangebied Steekterpoort I. De strook langs de N11 en de N207 op het bedrijventerrein is bedoeld voor kantoorgebouwen. Bedrijven die onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen vallen worden vooralsnog uitgesloten. De gemiddelde personendichtheid op het bedrijventerrein zal circa 70 personen per hectare bedragen. Voor de kantoorgebouwen wordt een dichtheid van 200 personen per hectare aangehouden.

De overige gedeelten van Limes worden woongebieden en landelijk gebied. Woongebieden zijn reeds aanwezig langs de Oude Rijn en in de woonkern Zwammerdam, aan het Goudse Rijpad is een woonwagencamp gelegen. De zone langs de N11 en de spoorlijn, met uitzondering van het bedrijventerrein, blijft een landelijk gebied.

### 3 Wet – en regelgeving

#### 3.1 Transport van gevaarlijke stoffen

Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een circulaire voor de risiconormering voor het vervoer van gevaarlijke stoffen gepubliceerd ("Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen") op 4 augustus 2004. Sinds de laatste wijziging vervangt deze de vastgestelde risiconormering ("nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (RNVGS)", Ministerie V&W, Tweede Kamer, 24611, nr. 2, 15 februari 1996).

Voor de risico's als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor of waterweg wordt in navolging van het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen gewerkt aan een besluit vaststelling milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van vervoer van gevaarlijke stoffen.

De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor vervoer met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Voor nieuwe situaties is voor kwetsbare objecten (bijvoorbeeld woningen) de grenswaarde voor het PR gesteld op een niveau van  $10^{-6}$ /jr. Voor beperkt kwetsbare objecten (bijvoorbeeld bedrijven) is dit een richtwaarde.

Het groepsrisico (GR) geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde transportroute. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt daardoor mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een fN-curve. Voor het groepsrisico wordt uitgegaan van een oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of tracé bepaald op  $10^{-2}/N^2$ , dat wil zeggen een frequentie van  $10^{-4}$ /jr voor 10 of meer slachtoffers,  $10^{-6}$ /jr voor 100 of meer slachtoffers etc. en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers. In alle gevallen moet een verslechtering van het GR worden gemotiveerd door het bevoegd gezag. Als maatstaf voor het invloedsgebied GR kan de  $10^{-8}$ -contour worden genomen.

Met betrekking tot veiligheidsaspecten van transport over de weg, het water als het spoor wordt momenteel beleid geformuleerd in het kader van het Basisnet Weg, Basisnet Water en Basisnet Spoor. De definitieve ontwerpen voor het Basisnet Weg en Basisnet Water zijn aangeboden aan de Tweede Kamer. Wat betreft Basisnet Spoor is een stand van zaken aangeboden aan de Tweede Kamer. Voor het Basisnet Spoor lopen nog diverse discussies tussen belanghebbende partijen over de te hanteren uitgangspunten.

### 3.2 Externe veiligheid risicovolle bedrijven

Bij de beoordeling van de risico's voor de externe veiligheid hanteert de overheid twee risicogrootheden:

- Het plaatsgebonden risico (PR): dit is de overlijdenskans voor een individu in de omgeving van de installatie als gevolg van een ongeval met die installatie.
- Het groepsrisico (GR): dit is de cumulatieve kansverwachting voor slachtofferaantallen in de omgeving van een installatie als gevolg van mogelijke ongevallen met die installatie. Anders dan bij het plaatsgebonden risico betreft de norm voor het groepsrisico een oriënterende waarde waarvan bevoegd gezag gemotiveerd kan afwijken. Bij de besluitvorming dient het bevoegd gezag het groepsrisico te verantwoorden. Het gebied waarbinnen de verantwoordingsplicht van toepassing is, is voor categoriale inrichtingen wettelijk vastgelegd in het Revi. Het Revi vormt dan ook de wettelijke basis voor de verantwoordingsplicht van het groepsrisico. Daarnaast is door VROM de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico opgesteld; deze handreiking betreft een hulpmiddel voor het lokale bevoegde gezag bij het verantwoorden van het groepsrisico.

Met behulp van deze grootheden worden zowel de kansen op ongevallen als de gevolgen van deze ongevallen beoordeeld. Als uitgangspunt geldt daarbij dat het overlijdensrisico ten gevolge van ongevallen met gevaarlijke stoffen voor mensen in de omgeving veel kleiner is dan het natuurlijk overlijdensrisico van mensen. Daarnaast is het uitgangspunt dat ongevallen met veel slachtoffers alleen acceptabel worden geacht bij een voldoende kleine kansverwachting.

In het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) zijn grenswaarden gesteld voor (geprojecteerde) kwetsbare objecten en richtwaarden voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten ten aanzien van de plaatsgebonden risicocontouren.

Samengevat zijn de te hanteren termijnen waarbinnen aan de grenswaarde moet worden voldaan voor kwetsbare objecten:

- Nieuwe situaties :
  - $PR = 10^{-6}$ . Direct bij de vaststelling van de desbetreffende beschikking op grond van de Wm, Wro of Woningwet.
  - Bij tussentijdse wijzigingen: PR ligt tussen de  $10^{-5}$  en  $10^{-6}$  en mag als gevolg van de wijziging niet verslechteren.
- Bestaande situaties :
  - Binnen 3 jaar na datum van in werking treden van het besluit  $PR = 10^{-5}$ .
  - Per 1 januari 2010:  $PR = 10^{-6}$ .

Voor beperkt kwetsbare objecten is de richtwaarde (het bevoegd gezag kan hier gemotiveerd van afwijken) waaraan moet worden voldaan:

- Nieuwe situaties :
  - $PR = 10^{-6}$ . Direct bij de vaststelling van de desbetreffende beschikking op grond van de Wm, Wro of Woningwet.
- Bestaande situaties :
  - Geen normen en geen saneringstermijnen.

Voor het GR wordt als oriëntatiewaarde een toetsingsgrafiek voor de overschrijdingsfrequentie voor dodelijke slachtoffers gehanteerd die loopt van  $10^{-5}$ /jaar bij 10 dodelijke slachtoffers,  $10^{-7}$ /jaar bij 100 dodelijke slachtoffers naar  $10^{-9}$ /jaar bij 1.000 dodelijke slachtoffers.

## 4 Risicoanalyse transport van gevaarlijke stoffen over de weg

Nabij de beide plangebieden zijn de wegen N11 en N207 gelegen. Over deze wegen vindt transport van gevaarlijke stoffen plaats.

### 4.1 Vervoersintensiteiten

Voor het uitvoeren van een RBM II-berekening zijn de vervoersintensiteiten aan gevaarlijke stoffen over de relevante wegen noodzakelijk. Voor de vervoersintensiteiten van gevaarlijke stoffen over de N11 en N207 zijn de beschikbare gegevens opgevraagd bij Rijkswaterstaat.

Voor de N11 zijn telcijfers uit 2006 beschikbaar. Voor de N207 ter hoogte van Alphen a/d Rijn dateren de meest recente cijfers uit de Risicoatlas uit 2003. In deze atlas worden telcijfers uit 1998 gegeven. Voor de N207 zijn wel recente telgegevens beschikbaar voor het traject Gouda – Boskoop. In overleg met de Milieudienst West-Holland is ervoor gekozen deze cijfers ook aan te houden voor het traject door Alphen a/d Rijn.

Naast de actuele telcijfers is tevens gekeken naar een prognose voor 2020. Op basis van de beschikbare telcijfers zijn met behulp van de verwachte groeicijfers conform het voorgeschreven GE-scenario uit de 'Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007, Rijkswaterstaat – Adviesdienst Verkeer en Vervoer in nauwe samenwerking met Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, mei 2007' de prognosecijfers voor 2020 bepaald.

In tabel 4.1 zijn de intensiteiten weergegeven.

Tabel 4.1. Vervoersintensiteiten N11 en N207.

|                               | N11<br>(Hazerswoude – Alphen) |      | N11<br>(Alphen – Bodegraven)  |      | N207                          |      |
|-------------------------------|-------------------------------|------|-------------------------------|------|-------------------------------|------|
|                               | Intensiteit (aantal per jaar) |      | Intensiteit (aantal per jaar) |      | Intensiteit (aantal per jaar) |      |
|                               | 2006                          | 2020 | 2006                          | 2020 | 2006                          | 2020 |
| <b>Brandbare vloeistoffen</b> |                               |      |                               |      |                               |      |
| LF1 (heptaan)                 | 2309                          | 3348 | 2377                          | 3447 | 1671                          | 2423 |
| LF2 (pentaan)                 | 2210                          | 3205 | 2422                          | 3512 | 1184                          | 1717 |
| <b>Toxische vloeistoffen</b>  |                               |      |                               |      |                               |      |
| LT2 (propylamine)             | 58                            | 84   | 50                            | 73   | 35                            | 51   |
| <b>Brandbare gassen</b>       |                               |      |                               |      |                               |      |
| GF3 (propan)                  | 413                           | 413  | 465                           | 465  | 260                           | 260  |

#### Invloed OTA

Naast bovengenoemde realisatiecijfers en autonome groeicijfers op basis van het GE-scenario is tevens gekeken naar de invloed van de OTA op het transport van gevaarlijke stoffen over de weg. Door de OTA worden per jaar 1.000 containers met brandbare vloeistof (LF2), 50 containers met brandbaar gas (GF3), 200 containers met toxische vloeistof (LT1), 25 containers met toxisch gas (GT3) en 5 containers met toxisch gas (GT4) overgeslagen (zie ook paragraaf 5.1). In overleg met de Milieudienst West-Holland zijn de volgende uitgangspunten gekozen:

- 2/3<sup>e</sup> van deze containers wordt vervolgens over de N11 afgevoerd, waarbij vervolgens 50% richting Hazerswoude gaat en 50% richting Bodegraven.
- 1/3<sup>e</sup> van deze containers wordt over de N207 afgevoerd.

Uitgaande van deze toename door de OTA en door de autonome groei resulteert dat in de vervoersintensiteiten zoals weergegeven in tabel 4.2.

Tabel 4.2. Vervoersintensiteiten N11 en N207 uitgaande van autonome groei (2020) en invloed OTA.

|                               | N11<br>(Hazerswoude – Alphen) | N11<br>(Alphen – Bodegraven)  | N207                          |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                               | Intensiteit (aantal per jaar) | Intensiteit (aantal per jaar) | Intensiteit (aantal per jaar) |
| <b>Brandbare vloeistoffen</b> |                               |                               |                               |
| LF1 (heptaan)                 | 3348                          | 3447                          | 2423                          |
| LF2 (pentaan)                 | 3538                          | 3845                          | 2050                          |
| <b>Toxische vloeistoffen</b>  |                               |                               |                               |
| LT1 (acrylnitril)             | 67                            | 67                            | 67                            |
| LT2 (propylamine)             | 84                            | 73                            | 51                            |
| <b>Toxische gassen</b>        |                               |                               |                               |
| GT3 (ammoniak)                | 8                             | 8                             | 8                             |
| GT4 (zwaveldioxide)           | 2                             | 2                             | 2                             |
| <b>Brandbare gassen</b>       |                               |                               |                               |
| GF3 (propan)                  | 430                           | 482                           | 277                           |

Overigens moet worden opgemerkt dat de in tabel 4.2 weergegeven vervoersintensiteiten een 'worst case' benadering zijn. Hierbij zijn zowel de autonome groei uit de Toekomstverkenning Vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007 als de toename door de OTA opgenomen. De realisatie van de OTA is juist bedoeld om het aantal vrachtwagenbewegingen op de weg te verminderen.

## 4.2 Risicoberekening

De risicoberekening is uitgevoerd met behulp van het rekenprogramma RBM II, versie 1.3.0 Build: 247. De N11 en de N207 zijn ingevoerd als 'weg buiten de bebouwde kom'. Om een goede vergelijking te kunnen maken tussen de huidige en toekomstige situatie is in alle gevallen gerekend met de route van de omgelegde N207.

Voor de meteo-gegevens zijn de data van weerstation Schiphol gebruikt. Daarnaast zijn de transportintensiteiten uit de tabellen 4.1 en 4.2 gebruikt.

## 4.3 Omgeving

Voor de gegevens betreffende personen aantallen in de nabijheid van de locatie is gebruik gemaakt van de digitale kaart van Alphen a/d Rijn. De omgeving is opgedeeld in 'vlakken' ten behoeve van het invoeren in het rekenprogramma RBM II. Hierbij is onderscheid gemaakt in woonwijken, industriegebieden en recreatiegebieden (o.a. sportvelden, volkstuinen). Op basis van de digitale kaart van Alphen a/d Rijn is voor woonwijken het aantal woningen geteld. Voor de woningen is uitgegaan van de standaardwaarde zoals vermeld in de PGS1-deel 6 van 2,4 personen per woning. Voor de dagperiode is een aanwezigheidspercentage van 50% aangehouden, voor de nacht een percentage van 100%, conform de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico. Voor de industriegebieden is uitgegaan van gebieden met een hoge personeelsdichtheid. De PGS 1-deel 6 geeft voor deze gebieden een personendichtheid van 80 personen per hectare. Voor de dagperiode is een aanwezigheidspercentage van 100% aangehouden, voor de nachtperiode is uitgegaan van 20%.

Voor recreatiegebieden (buitensport en -recreatie) met extensief gebruik vermeld de PGS1-deel 6 op bladzijde 9 in de tekst een personendichtheid van 36 personen per hectare. In tabel 1 op bladzijde 16 wordt voor dezelfde recreatiegebieden (buitensport en -recreatie) echter een personendichtheid van 25 personen per hectare gegeven. In het huidige onderzoek is uitgegaan van de meest conservatieve waarde, 36 personen per hectare.

Voor het gehele industrieterrein 'De Schans', inclusief nog te ontwikkelen gebieden is eveneens uitgegaan van een hoge personeelsdichtheid zoals gegeven in de PGS1-deel 6, namelijk 80 personen per hectare. Eveneens is uitgegaan van 100% aanwezigheid in de dagperiode en 20% aanwezigheid in de nachtperiode.

Voor de fractie personen dat zich buitenshuis bevindt, zijn voor woongebieden en industrieterreinen de standaardwaarden aangehouden van 0,07 voor de dag en van 0,01 voor de nacht. Voor alle recreatiegebieden is zowel voor de dag als voor de nachtperiode een fractie van 1 aangehouden.

Een overzicht van de gebruikte bebouwingsvlakken is weergegeven in bijlage II. Een samenvatting van het aantal personen dat in de dag- en nachtperiode aanwezig is per bebouwingsvlak is opgenomen in bijlage III.

#### 4.4 Plaatsgebonden risico

Met behulp van RBM II is het plaatsgebonden risico van de N11 en voor de N207 voor de jaren 2006 en 2020 bepaald. In tabel 4.3 zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 4.3. Plaatsgebonden risicocontouren (in meters) van de N11 en N207 voor de jaren 2006 en 2020.

| PR-contour [/jr] | N11  | N11  | N207 | N207 |
|------------------|------|------|------|------|
|                  | 2006 | 2020 | 2006 | 2020 |
| $10^{-5}$        | --   | --   | --   | --   |
| $10^{-6}$        | --   | --   | --   | --   |
| $10^{-7}$        | 10   | 15   | 20   | 22   |
| $10^{-8}$        | 86   | 87   | 98   | 99   |

Tevens zijn de plaatsgebonden risicocontouren bepaald op basis van het 'worst case' scenario: autonome groei (2020) plus de toename door de realisatie van de OTA. Deze resultaten zijn weergegeven in tabel 4.4.

Tabel 4.4. Plaatsgebonden risicocontouren (in meters) van de N11 en N207 autonome groei (2020) en realisatie OTA.

| PR-contour [/jr] | N11 | N207 |
|------------------|-----|------|
| $10^{-5}$        | --  | --   |
| $10^{-6}$        | --  | --   |
| $10^{-7}$        | 17  | 24   |
| $10^{-8}$        | 88  | 103  |

Uit de tabellen 4.3 en 4.4 blijkt dat in alle gevallen geen sprake is van een plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar. Wel nemen de  $10^{-7}$  en  $10^{-8}$ -contour toe als gevolg van de toegenomen intensiteit in 2020 iets toe. Uitgaande van de 'worst case' aanname dat de realisatie van de OTA voor extra transportbewegingen zorgt, nemen beide contouren voor zowel de N11 als N207, nog iets toe.

#### 4.5 Groepsrisico

Zowel voor de N11 als de N207 is het groepsrisico berekend voor zowel de huidige als de toekomstige situatie. Het groepsrisico wordt per kilometer bepaald. In bijlage IV zijn de groepsrisicocurven voor zowel de huidige als de toekomstige situatie weergegeven. Bij een groepsrisicoberekening wordt onder andere het mogelijk aantal slachtoffers en de normwaarde ten opzichte van de oriëntatiewaarde bepaald. De normwaarde wordt berekend door de frequentie te vermenigvuldigen met het kwadraat van het aantal slachtoffers ( $f * N^2$ ).

Als de normwaarde kleiner is dan 0,01 is er geen overschrijding van de oriëntatiewaarde.  
Is de normwaarde precies 0,01 dan is het groepsrisico gelijk aan de oriëntatiewaarde.  
Is de normwaarde groter dan 0,01 dan is er een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

In de huidige situatie (huidige bebouwing) wordt het hoogste groepsrisico berekend ter hoogte van industrieterrein De Schans (normwaarde 0,00003). Voor een goede vergelijking is in dit onderzoek het groepsrisico ter hoogte van Steekterpoort I en Limes (zelfde kilometervak) vergeleken.

In tabel 4.5 zijn de waarden voor de N11 en de N207 ter hoogte van Steekterpoort I en Limes weer-gegeven.

Tabel 4.5. Groepsrisico van de N11 en N207 ter hoogte van Steekterpoort I en Limes.

| Situatie                          | N11        |                           | N207       |                           |
|-----------------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|
|                                   | Normwaarde | % van de oriëntatiewaarde | Normwaarde | % van de oriëntatiewaarde |
| 2006 – huidige situatie           | 0,00000    | --                        | 0,00012    | 1,2                       |
| 2020 – huidige situatie           | 0,00000    | --                        | 0,00012    | 1,2                       |
| 2006 – toekomstige situatie       | 0,00019    | 1,9                       | 0,00083    | 8,3                       |
| 2020 – toekomstige situatie       | 0,00019    | 1,9                       | 0,00083    | 8,3                       |
| 2020 + OTA – toekomstige situatie | 0,00020    | 2                         | 0,00090    | 9                         |

Uit tabel 4.5 blijkt dat in de huidige situatie ter hoogte van het plangebied nauwelijks sprake is van een relevant groepsrisico. Dit geldt voor zowel de N11 als de N207. Door de realisatie van Steekterpoort I en Limes neemt het groepsrisico toe, maar blijft ruim onder de oriëntatiewaarde.

## 5 Risicoanalyse OTA

Een gedeelte van het gebied Steekterpoort I is voorbestemd voor de vestiging van de Overslag Terminal Alphen a/d Rijn (OTA). Vooralsnog heeft de OTA geen plannen om gevaarlijke stoffen over te slaan. Voor de toekomst moet rekening worden gehouden met de overslag van 3.000 – 5.000 containers per jaar (dit is 5% van het totale aantal overgeslagen containers). Voorlopig is het de bedoeling dat op het OTA-terrein alle gevaarlijke stoffen worden op- of overgeslagen in containers. Er wordt geen emballage of stukgoed overgeslagen. Verder worden geen om- of verpakwerkzaamheden uitgevoerd. De maximale verblijfsduur van een container met gevaarlijke stoffen op het terrein bedraagt 24 uur.

Voor het uitvoeren van een kwantitatieve risicoanalyse is gebruik gemaakt van de volgende documenten:

- Risico-analyse stuwadoorsbedrijven, AVIV en Haskoning, 1994.
- Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).
- Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.2, RIVM, 1 juli 2009.

### 5.1 Gevaarlijke stoffen

Omdat de OTA nog niet in bedrijf is en geen gegevens bekend zijn over aantallen overgeslagen containers met gevaarlijke stoffen en de aard van de gevaarlijke stoffen, moet hiervoor een inschatting worden gemaakt.

Uitgangspunt is dat in de toekomst rekening gehouden moet worden met 5.000 containers met gevaarlijke stoffen. Dit betreft circa 5% van het totale aantal containers. Een deel van deze containers betreft stoffen die weliswaar geclassificeerd zijn als gevaarlijke stoffen, maar die niet bijdragen aan de risico's buiten de inrichtingsgrens. Het betreft bijvoorbeeld oxiderende en bijtende stoffen.

Op basis van vergelijkbare overslagbedrijven en een afleiding uit de havenmeldingen Rotterdam 2001 worden de volgende percentages aangehouden voor het aantal overgeslagen containers:

- 1% brandbare gassen (GF3).
- 20% brandbare vloeistoffen (LF2).
- 4% toxische vloeistoffen (LT1).
- 0,5% toxische gassen (GT3).
- 0,1% toxische gassen (GT4).

Alle overige overgeslagen containers worden als niet relevant voor de risicoanalyse beschouwd. In tabel 5.1 is een overzicht gegeven van het aantal overgeslagen containers.

Tabel 5.1. Overzicht overslag van containers.

| Stofcategorie                | Aantal containers |
|------------------------------|-------------------|
| Brandbare gassen (GF3)       | 50                |
| Brandbare vloeistoffen (LF2) | 1.000             |
| Toxische vloeistoffen (LT1)  | 200               |
| Toxisch gas (GT3)            | 25                |
| Toxisch gas (GT4)            | 5                 |

Maximaal hebben de containers een verblijftijd van 24 uur binnen de inrichting. Uitgaande van deze verblijftijd bevinden zich gemiddeld de aantallen containers in opslag binnen de inrichting (= aantal overgeslagen containers \* 1/365) zoals weergegeven in tabel 5.2.

Tabel 5.2. Overzicht opslag van containers.

| Stofcategorie                | Aantal containers |
|------------------------------|-------------------|
| Brandbare gassen (GF3)       | 0,14              |
| Brandbare vloeistoffen (LF2) | 2,74              |
| Toxische vloeistoffen (LT1)  | 0,55              |
| Toxisch gas (GT3)            | 0,07              |
| Toxisch gas (GT4)            | 0,01              |

## 5.2 Scenario's

Voor de op- en overslag van gevaarlijke stoffen zijn de scenario's zoals beschreven in de 'Risico-analyse stuwadoorsbedrijven' gehanteerd.

### Overslag

In de stuwadoorsstudie wordt een faalfrequentie voor een klein ongeval met containers van  $10^{-6}$  per overslag gegeven. Voor een groot ongeval geldt 10% van deze frequentie.

Voor een tankcontainer met tot vloeistof verdicht gas worden de scenario's 10 mm gat en 50 mm gat aangehouden. Voor een tankcontainer met vloeistof gelden twee uitstroomdebieten, klein lek met een debiet van  $0,001 \text{ m}^3/\text{s}$  gedurende 1.800 s en een groot lek met een debiet van  $0,005 \text{ m}^3/\text{s}$  gedurende 1.800 s. Voor een brandbare vloeistof resulteert dit in een plasbrand van respectievelijk  $180 \text{ m}^2$  en  $900 \text{ m}^2$  (uitgaande van een laagdikte van 1 cm).

Een overslag bestaat uit een in- en uitslag en een eventuele korte plaatsing op het terrein. Het aantal tussenplaatsingen en de wijze van intern transport zijn details waarvan de invloed op de faalfrequentie niet wordt meegenomen. Uitgangspunt is dat de op- en overslag voldoet aan de geldende richtlijnen.

### Opslag

Voor de opslag van containers wordt uitgegaan van catastrofaal falen. Voor dit scenario is een faalfrequentie van  $10^{-6}$  aangehouden. De verblijftijd van een container binnen de inrichting is gesteld op 24 uur. Het aantal gemiddeld aanwezige containers binnen de inrichting bedraagt dan het aantal overgeslagen containers \* 1/365.

In tabel 5.3 is een overzicht gegeven van de voor de inrichting geldende ongevalsscenario's.

Tabel 5.3. Overzicht optredende scenario's.

| Activiteit                                                    | Stof categorie               | Aantal (/jr) | Scenario                             | Kans eenheid (/jr) | Kans inrichting (/jr) |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Overslag                                                      | Brandbare gassen (GF3)       | 50           | Klein ongeval – 10 mm gat            | $1 * 10^{-6}$      | $5 * 10^{-5}$         |
|                                                               |                              | 50           | Groot ongeval – 50 mm gat            | $1 * 10^{-7}$      | $5 * 10^{-6}$         |
|                                                               | Toxisch gas (GT3)            | 25           | Klein ongeval – 10 mm gat            | $1 * 10^{-6}$      | $2,5 * 10^{-5}$       |
|                                                               |                              | 25           | Groot ongeval – 50 mm gat            | $1 * 10^{-7}$      | $2,5 * 10^{-6}$       |
|                                                               | Toxisch gas (GT4)            | 5            | Klein ongeval – 10 mm gat            | $1 * 10^{-6}$      | $5 * 10^{-6}$         |
|                                                               |                              | 5            | Groot ongeval – 50 mm gat            | $1 * 10^{-7}$      | $5 * 10^{-7}$         |
|                                                               | Brandbare vloeistoffen (LF2) | 1.000        | Plasbrand – 180 m <sup>2</sup>       | $1 * 10^{-6}$      | $1 * 10^{-3}$         |
|                                                               |                              | 1.000        | Plasbrand – 900 m <sup>2</sup>       | $1 * 10^{-7}$      | $1 * 10^{-4}$         |
|                                                               | Toxische vloeistoffen (LT1)  | 200          | 0,001 m <sup>3</sup> /2, 1.800 s     | $1 * 10^{-6}$      | $2 * 10^{-4}$         |
|                                                               |                              | 200          | 0,005 m <sup>3</sup> /s, 1.800 s     | $1 * 10^{-7}$      | $2 * 10^{-5}$         |
| Uitgaande van een verblijftijd van 1 dag binnen de inrichting |                              |              |                                      |                    |                       |
| Opslag                                                        | Brandbare gassen (GF3)       | 0,14         | Instantaan falen – 20 m <sup>3</sup> | $1 * 10^{-6}$      | $1,37 * 10^{-7}$      |
|                                                               | Toxisch gas (GT3)            | 0,07         | Instantaan falen – 20 m <sup>3</sup> | $1 * 10^{-6}$      | $6,85 * 10^{-8}$      |
|                                                               | Toxisch gas (GT4)            | 0,01         | Instantaan falen – 20 m <sup>3</sup> | $1 * 10^{-6}$      | $1,37 * 10^{-8}$      |
|                                                               | Brandbare vloeistoffen (LF2) | 2,74         | Instantaan falen – 28 m <sup>3</sup> | $1 * 10^{-6}$      | $2,74 * 10^{-6}$      |
|                                                               | Toxische vloeistoffen (LT1)  | 0,55         | Instantaan falen – 28 m <sup>3</sup> | $1 * 10^{-6}$      | $5,48 * 10^{-7}$      |

Overslag kan langs de gehele kade plaatsvinden. Binnen deze risicoanalyse zijn een viertal ongevalslocaties gedefinieerd, waarbij er vanuit is gegaan dat de overslag gelijkmatig is verdeeld over deze vier locaties. Voor de frequenties van de scenario's is per opslagplaats de in tabel 5.3 genoemde 'kans inrichting' daarom gedeeld door 4.

Voor de opslag is een drietal locaties gehanteerd. Voor de frequentie van de opslag is per opslagplaats de in tabel 5.3 genoemde 'kans inrichting' daarom gedeeld door 3.

Voor de diverse stofcategorieën zijn in de berekeningen de volgende voorbeeldstoffen aangehouden:

- brandbare gassen (GF3): propaan;
- brandbare vloeistoffen (LF2): hexaan;
- toxische vloeistoffen (LT1): acrylnitril;
- toxisch gas (GT3): ammoniak;
- toxisch gas (GT4): zwaveldioxide.

Opgemerkt moet worden dat in de rekensystematiek voor inrichtingen andere voorbeeldstoffen worden aangehouden dan in de RBM II-rekensystematiek voor transportwegen.

### 5.3 Modellerings

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van het rekenprogramma Safeti-NL, versie 6.54. Voor de meteorologische gegevens is uitgegaan van de gegevens van het weestation Schiphol. Voor de ruwheidslengte is de standaardwaarde van 300 mm. gebruikt.

### 5.4 Omgeving

Voor de personen in de omgeving van de OTA is gebruik gemaakt van dezelfde gegevens als voor de RBM II-berekeningen is gebruikt, zoals beschreven in paragraaf 4.3.

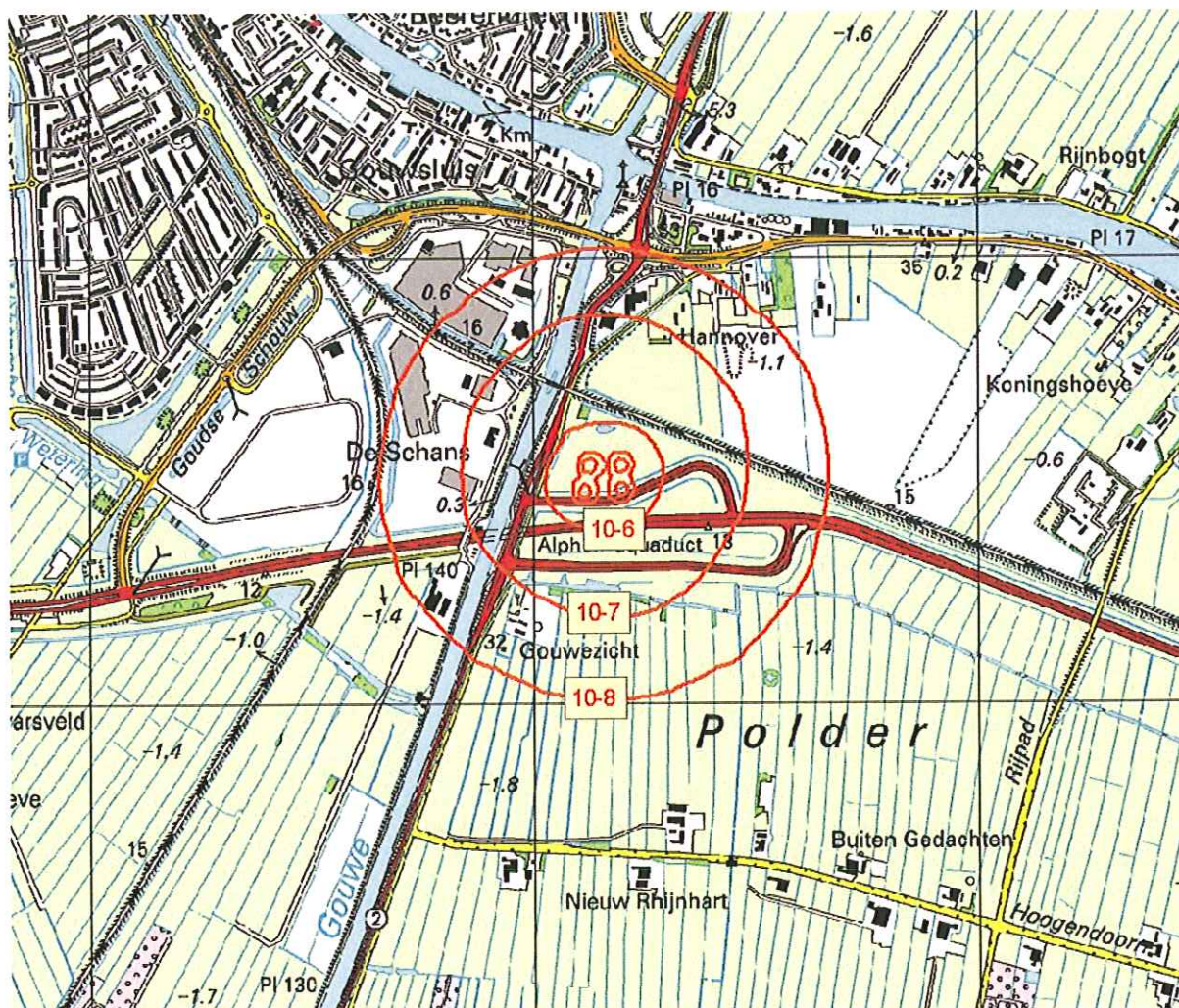
Een overzicht is weergegeven in de bijlagen II en III.

### 5.5 Resultaten

In onderstaande paragrafen worden de resultaten van de uitgevoerde risicoberekening beschreven.

#### 5.5.1 Plaatsgebonden risicocontouren

In figuur 5.1 zijn de berekende plaatsgebonden risicocontouren weergegeven.



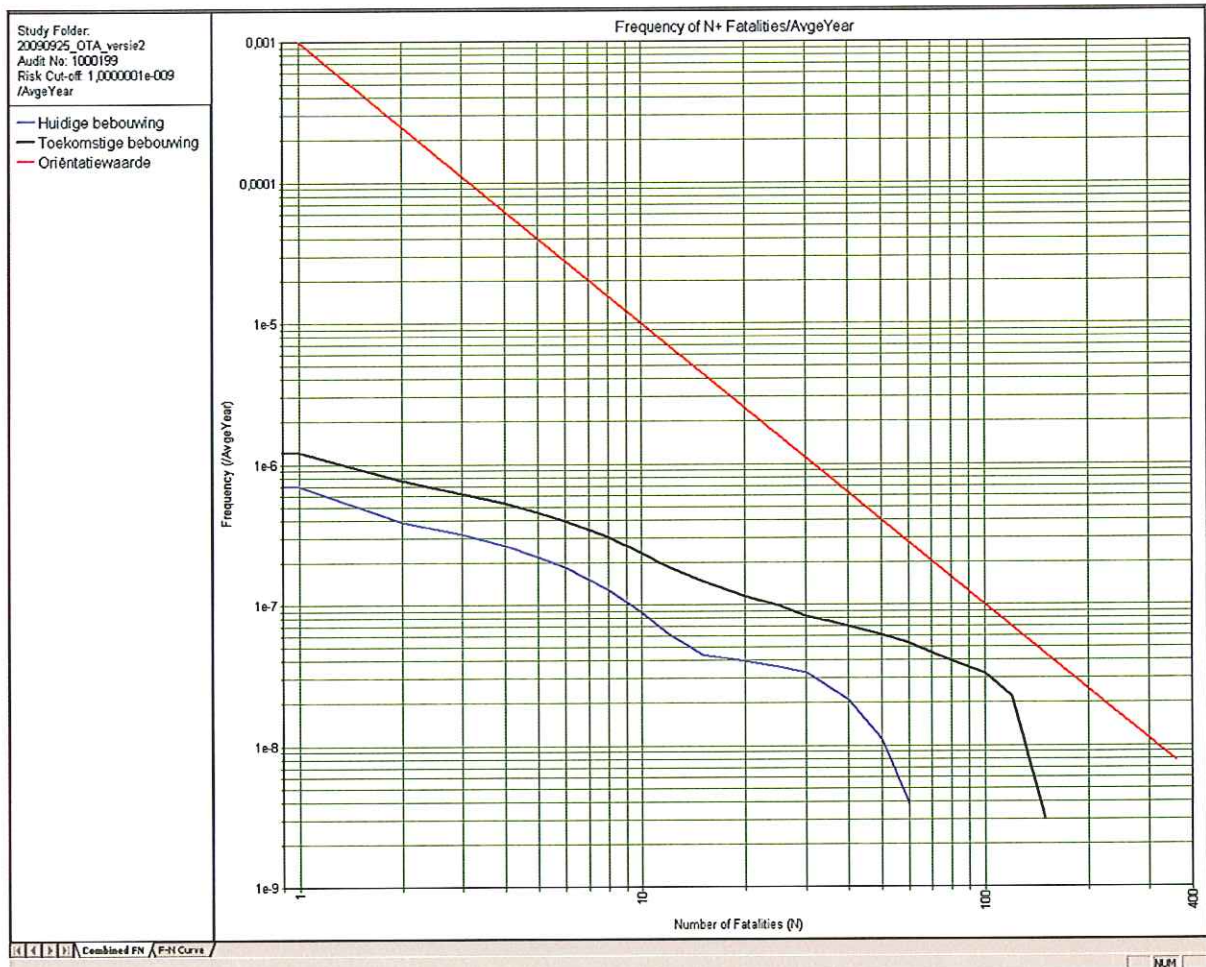
Figuur 5.1. Plaatsgebonden risicocontouren voor de OTA.

Uit figuur 5.1 blijkt dat de  $10^{-5}$ -contour geheel binnen de inrichtingsgrenzen valt. De  $10^{-6}$ -contour overschrijdt aan de zuidzijde voor een klein deel de inrichtingsgrenzen. Er bevinden zich geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten binnen deze contour.

Andere ernstiger toxische stofcategorieën kunnen incidenteel voorkomen (minder dan 1 keer per jaar). Het risiconiveau kan zich reeds bij een gering aantal doorgezette tankcontainers per jaar met stofcategorie GT5 of LT4 significant wijzigen. Aanbevolen wordt om de aard en omvang van het transport van tankcontainers met gevaarlijke stoffen te registreren en periodiek te beoordelen of nog voldaan wordt aan de uitgangspunten zoals in deze risicoanalyse gehanteerd.

### 5.5.2 Groepsrisico

In figuur 5.2 is het berekende groepsrisico weergegeven. Hierin zijn een tweetal curven weergegeven. Een voor de huidige bebouwing, dus zonder de verdere ontwikkeling van Steekterpoort I en Limes. En een voor de toekomstige bebouwing, dus voor een volledig ingericht gebied Steekterpoort I en Limes.



Figuur 5.2. Berekende groepsrisicocurven voor de OTA.

Uit figuur 5.2 blijkt dat het groepsrisico voor de huidige bebouwing ruim onder de oriëntatiewaarde ligt. Het maximale aantal slachtoffers bedraagt 60. Door de realisatie van de overige bedrijven en kantoren op industrieterreinen Steekterpoort I en Limes neemt het groepsrisico toe, maar blijft onder de oriëntatiewaarde. Omdat door de realisatie van Steekterpoort I en Limes meer mensen zich in de nabijheid bevinden van de OTA neemt het maximale aantal slachtoffers toe tot 150.

### 5.5.3 Effecten

#### Overslag

Na het ongewenst vrijkomen van brandbaar gas uit een 10 mm of 50 mm gat ontstaat bij directe ontsteking een 'jet fire'. Indien geen directe ontsteking optreedt, ontstaat een gaswolk, waarbij er vanuit wordt gegaan dat vertraagde ontsteking altijd optreedt bij de grootste wolkomvang. Hierdoor ontstaan een wolkbrand en een explosie.

Na het ongewenst vrijkomen van een toxisch gas uit een 10 mm of 50 mm gat ontstaat een toxische wolk. Voor een toxische vloeistof geldt dat er een vloeistofplas wordt gevormd, waaruit door verdamping eveneens een toxische wolk ontstaat.

Bij het ongewenst vrijkomen van een brandbare vloeistof ontstaat na ontsteking een plasbrand.

De optredende effectafstanden, voor de weersklassen F1,5 en D5, zijn weergegeven in tabel 5.4. Weersklasse F1,5 is gekozen omdat dit over het algemeen de grootste effecten oplevert, D5 is de meest voorkomende weersklasse in Nederland.

Tabel 5.4. Overzicht optredende effecten bij overslag.

| Scenario                               | Effect                         | Effectafstand 1%-letaliteit (meter) |     |
|----------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----|
|                                        |                                | F1,5                                | D5  |
| Brandbaar gas (GF3) – propaan          |                                |                                     |     |
| 10 mm gat – directe ontsteking         | Jet fire                       | 25                                  | 21  |
| 10 mm gat - vertraagde ontsteking      | Wolkbrand                      | 14                                  | 9   |
| 50 mm gat – directe ontsteking         | Jet fire                       | 105                                 | 85  |
| 50 mm gat – vertraagde ontsteking      | Wolkbrand                      | 115                                 | 105 |
| Toxisch gas (GT3) – ammoniak           |                                |                                     |     |
| 10 mm gat                              | Toxische wolk                  | 145                                 | 100 |
| 50 mm gat                              | Toxische wolk                  | 510                                 | 350 |
| Toxisch gas (GT4) – zwaveldioxide      |                                |                                     |     |
| 10 mm gat                              | Toxische wolk                  | 100                                 | 75  |
| 50 mm gat                              | Toxische wolk                  | 380                                 | 280 |
| Brandbare vloeistoffen (LF2) – hexaan  |                                |                                     |     |
| Klein ongeval                          | Plasbrand – 180 m <sup>2</sup> | 22                                  | 30  |
| Groot ongeval                          | Plasbrand – 900 m <sup>2</sup> | 24                                  | 31  |
| Toxische vloeistof (LT1) - acrylnitril |                                |                                     |     |
| 0,001 m <sup>3</sup> /s, 1.800 s.      | Toxische wolk                  | 285                                 | 85  |
| 0,005 m <sup>3</sup> /s, 1.800 s.      | Toxische wolk                  | 510                                 | 160 |

### Opslag

Bij de opslag wordt alleen uitgegaan van instantaan falen. In het geval van een tankcontainer met brandbaar gas treedt na directe ontsteking een BLEVE op. Indien geen directe ontsteking optreedt, ontstaat een gaswolk, waarbij er vanuit wordt gegaan dat vertraagde ontsteking altijd optreedt bij de grootste wolkomvang. Hierdoor ontstaan een wolkbrand en een explosie.

Bi het instantaan falen van een tankcontainer met een brandbare vloeistof ontstaat een vloeistofplas en na ontsteking een plasbrand. Daarnaast kan door verdamping een wolk met brandbaar gas worden gevormd, welke na ontsteking een wolkbrand oplevert.

Bij het instantaan falen van een tankcontainer met een toxisch gas of toxische vloeistof ontstaat een toxische wolk.

De optredende effectafstanden, voor de weersklassen F1,5 en D5, zijn weergegeven in tabel 5.5.

Tabel 5.5. Overzicht optredende effecten bij opslag.

| Tabel 3.3: Overzicht optredende effecten bij opslag |               |                                     |     |
|-----------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------|-----|
| Scenario                                            | Effect        | Effectafstand 1%-letaliteit (meter) |     |
|                                                     |               | F1,5                                | D5  |
| <b>Brandbaar gas (GF3) – propaan</b>                |               |                                     |     |
| Instantaan falen – directe ontsteking               | BLEVE         | 125                                 | 125 |
| Instantaan falen – vertraagde ontsteking            | Wolkbrand     | 60                                  | 130 |
| <b>Toxisch gas (GT3) – ammoniak</b>                 |               |                                     |     |
| Instantaan falen                                    | Toxische wolk | 450                                 | 380 |
| <b>Toxisch gas (GT4) – zwaveldioxide</b>            |               |                                     |     |
| Instantaan falen                                    | Toxische wolk | 540                                 | 480 |
| <b>Brandbare vloeistof (LF2) – hexaan</b>           |               |                                     |     |
| Instantaan falen                                    | Plasbrand     | 51                                  | 59  |
| Instantaan falen                                    | Wolkbrand     | 6                                   | 29  |
| <b>Toxische vloeistof (LT1) – acrylnitril</b>       |               |                                     |     |
| Instantaan falen                                    | Toxische wolk | 1.020                               | 96  |

Uit tabel 5.5 blijkt dat de maximale effectafstand (1%-letaliteit) iets meer dan een kilometer bedraagt in geval van het instantaan falen van een tankcontainer met een toxische vloeistof bij een weersklasse F1,5.

## 5.6 Overige risicovolle inrichtingen

In de nabijheid van het plangebied zijn de volgende inrichtingen gelegen waar sprake is van (opslag van) gevaarlijke stoffen:

- DGV Beheer B.V., Steekterweg 210.
- LPG-tankstation Shell, Tankval 1.
- LPG-tankstation Benzinex, Goudse Schouw 3.

Het bedrijf DGV beheer B.V. valt onder de werking van het BRZO, maar alle relevante risicocontouren (PR  $10^{-6}$  en invloedsgebied groepsrisico) vallen niet over het plangebied Steekterpoort I en Limes.

De beide LPG-tankstations bevinden zich op een dusdanige afstand van het plangebied Steekterpoort I en Limes dat het plangebied buiten het 150 meter invloedsgebied ligt.

## 6 Conclusies en aanbevelingen

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV heeft in opdracht van de gemeente Alphen a/d Rijn een onderzoek externe veiligheid uitgevoerd ten behoeve van de ontwikkelingen binnen de bestemmingsplannen Steekterpoort I en Limes. Voor het vaststellen van de bestemmingsplannen is het noodzakelijk inzicht te hebben in de externe veiligheidssituatie en eventuele belemmeringen vast te stellen.

Uit de uitgevoerde analyse is gebleken dat het vervoer van gevaarlijke stoffen over de N11 en N207 geen belemmering vormt voor de voorgenomen ontwikkeling van Steekterpoort I en Limes. Zowel op basis van de huidige als de toekomstige vervoersintensiteiten is geen sprake van een plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar.

Ter hoogte van het plangebied is in de huidige situatie nauwelijks sprake van een relevant groepsrisico. Door de realisatie van Steekterpoort I en Limes neemt zowel het groepsrisico ten gevolge van de N207 als van de N11 toe. Voor beide wegen geldt echter dat het groepsrisico ruim onder de oriëntatiewaarde blijft ( $< 10\%$ ). Deze toename dient door het bevoegd gezag wel verantwoord te worden.

De realisatie van de Overslag Terminal Alphen zorgt voor risico's vanuit het plangebied naar de omgeving toe. Omdat de OTA nog niet gerealiseerd is, zijn de risico's bepaald aan de hand van inschattingen over het aantal containers dat wordt overgeslagen en de aard van de overgeslagen stoffen.

Op basis van de in deze rapportage gehanteerde uitgangspunten is geen sprake van eventuele belemmeringen. De plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar veroorzaakt door de inrichting komt aan de zuidzijde iets buiten de inrichtingsgrens. Maar binnen de contour bevinden zich geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten.

Het groepsrisico veroorzaakt door de OTA ligt onder de oriëntatiewaarde. Dit geldt voor de huidige situatie als voor de situatie bij een volledig ontwikkeld Steekterpoort I en Limes. Het groepsrisico moet door het bevoegd gezag verantwoord worden.

Het invloedsgebied (1%-letaliteit) bedraagt circa 1 km en wordt veroorzaakt door het instantaan falen van een tankcontainer met toxische vloeistof (LT1) bij een weersklasse F1,5.

Voor de OTA wordt aanbevolen de aard en omvang van het transport van tankcontainers met gevaarlijke stoffen te registreren en periodiek te beoordelen of nog wordt voldaan aan de uitgangspunten zoals in deze risicoanalyse zijn gehanteerd.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV

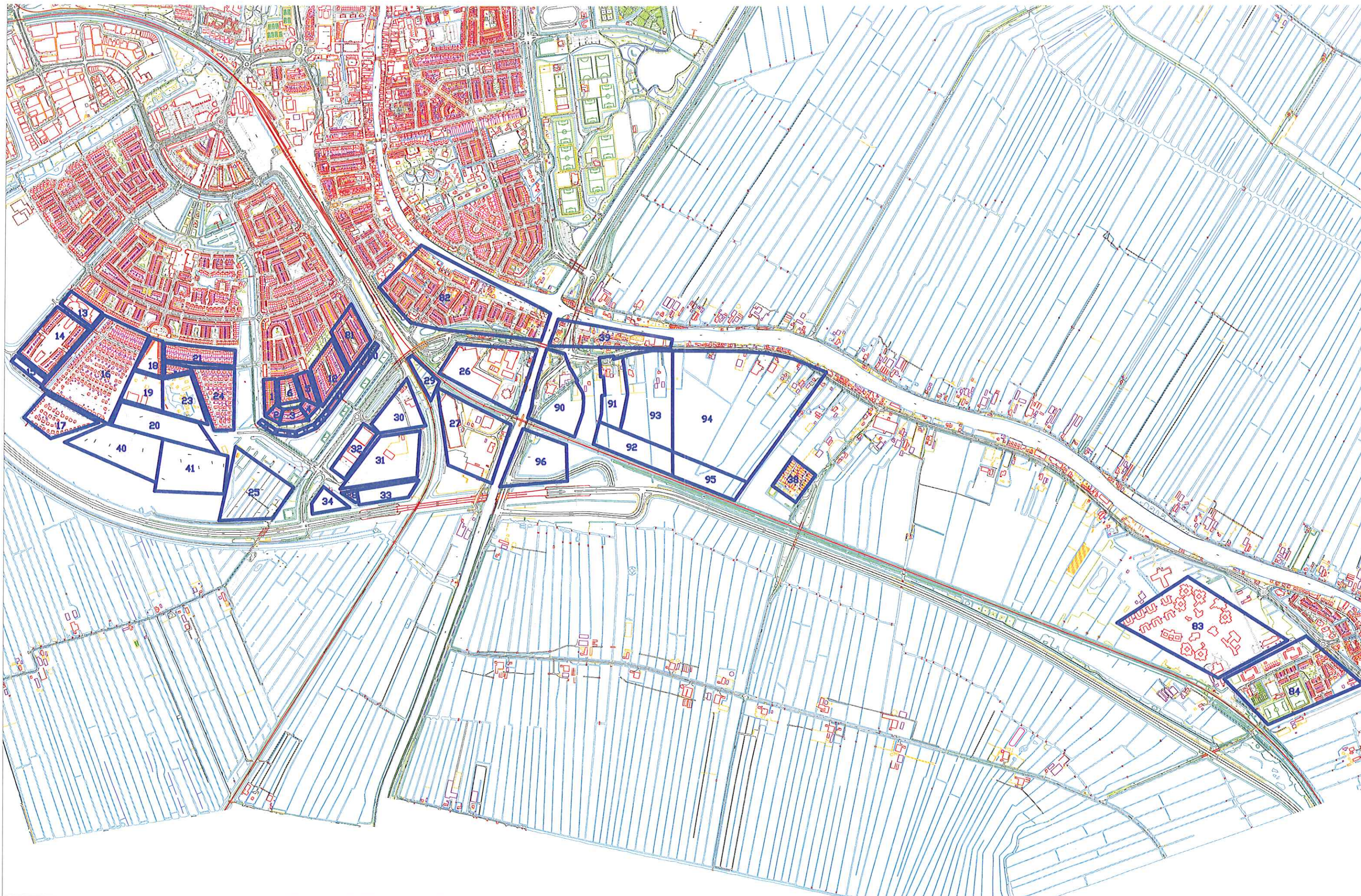
ing. W.K. Drost,  
Adviseur

Bijlage I      Overzicht plangebied





Bijlage II      Overzicht bouwvlakken



# Legenda:

- bebouwingsvlak
- nr. van bebouwingsvlak

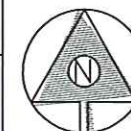
0 750m

Projectnaam : Steekterpoort I en Limes  
 Titel : Overzichtstekening met bebouwingsvlakken  
 Projectnr. : 2009.0925  
 Opdrachtgever : Gemeente Alphen

Bijlage : II  
 Datum : 17-08-2009  
 Schaal : 1:15.000 (A3)  
 Auteur : DZa  
 Filenr. : 20090925-1



**CAUBERG-HUYGEN** | advies en onderzoek  
 RAADGEVENDE INGENIEURS BV  
 CH regio West, vestiging Rotterdam  
 Boterdiep 48 Postbus 9222,  
 3077 AW Rotterdam 3007 AE Rotterdam  
 tel: (010) 425 74 44 fax: (010) 425 44 43



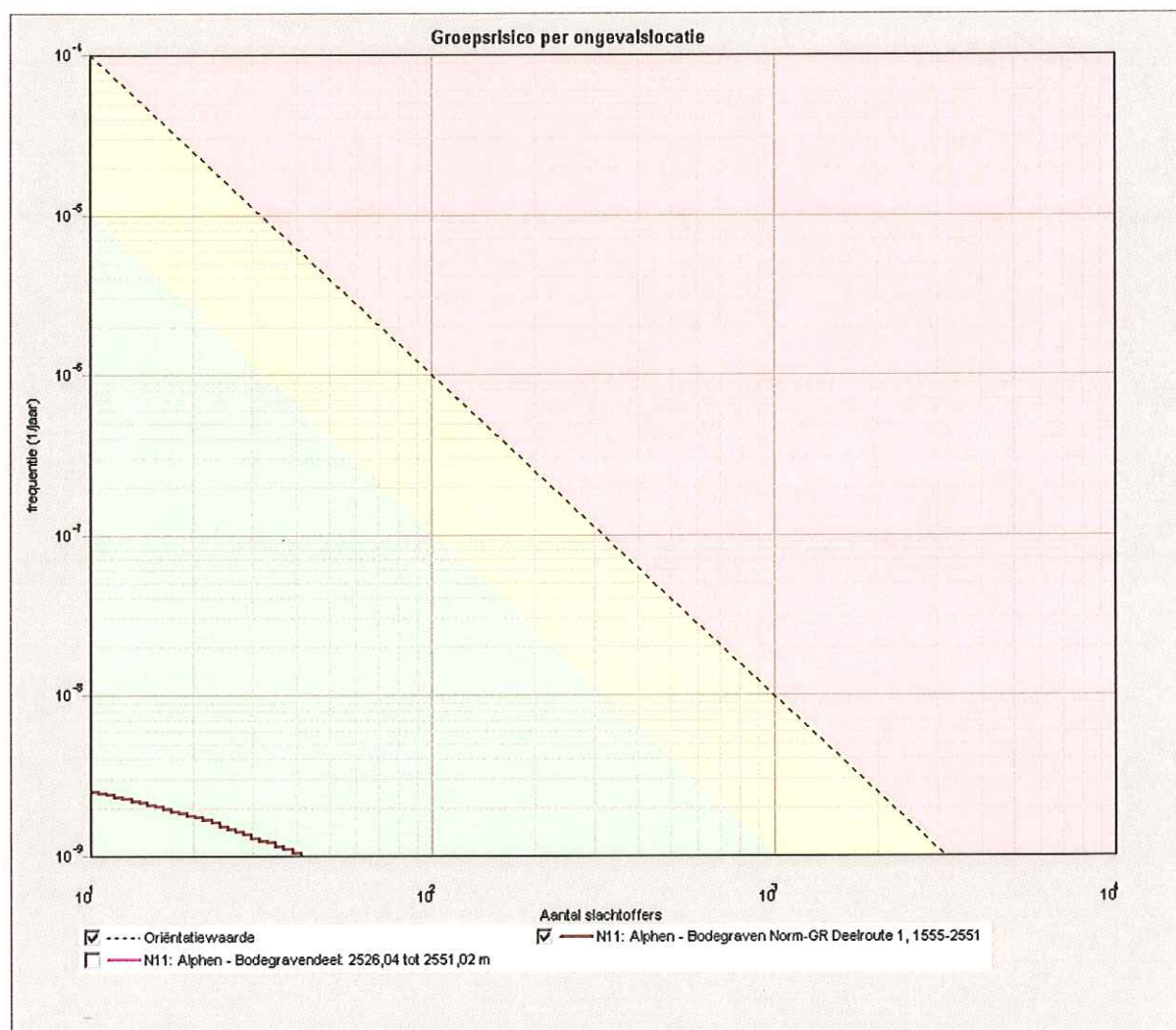
Bijlage III      Overzicht bevolkingsgegevens

# BIJLAGE III Overzicht bevolkingsgevens

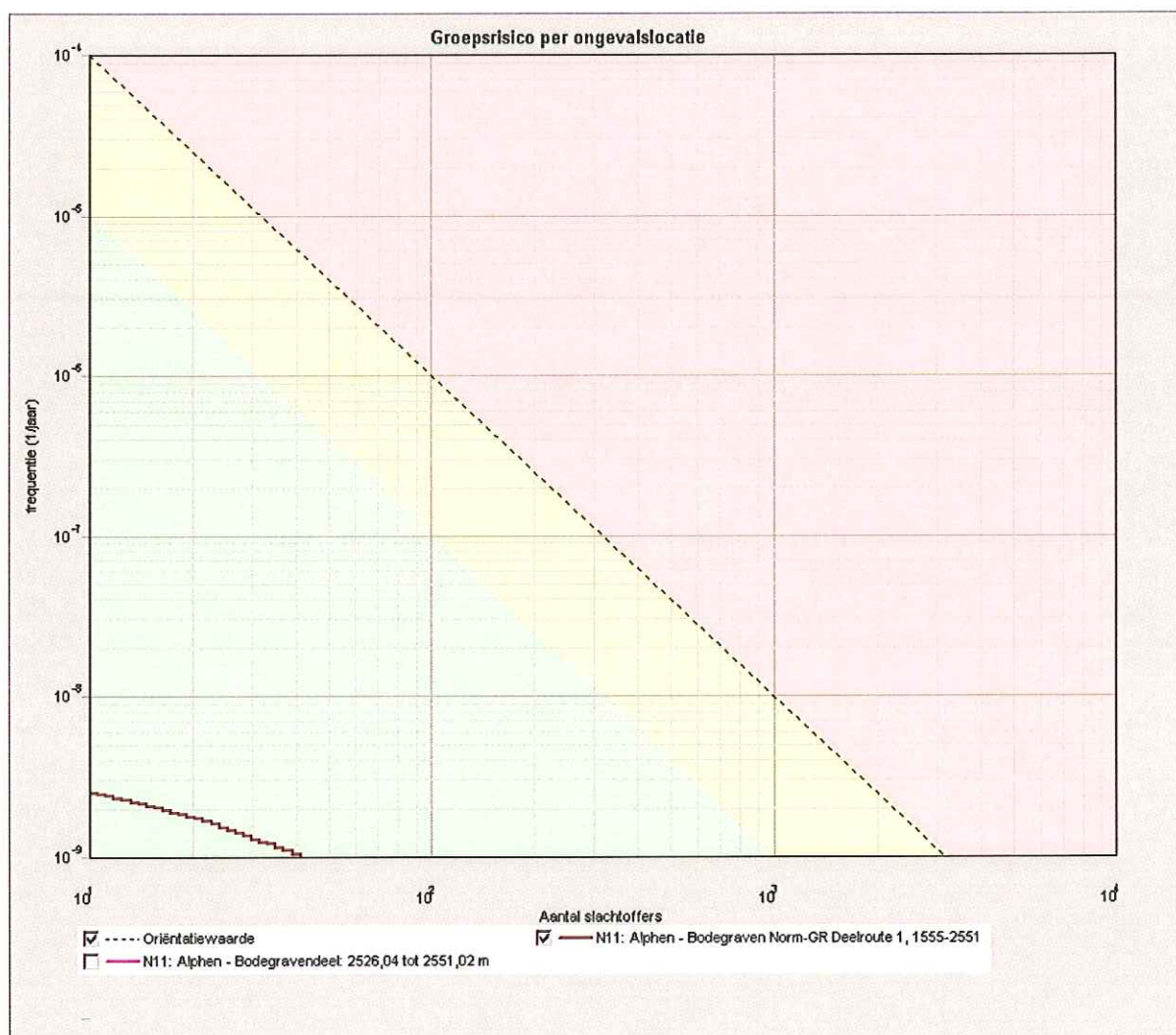
| Bebouwingsvlak | Aantal woningen           | aantal aanwezige personen |         | Opmerkingen                         |
|----------------|---------------------------|---------------------------|---------|-------------------------------------|
|                |                           | dag                       | nacht   |                                     |
| 1              | 43                        | 51,6                      | 103,2   |                                     |
| 2              | 18                        | 21,6                      | 43,2    |                                     |
| 3              | 36                        | 43,2                      | 86,4    |                                     |
| 4              | 18                        | 21,6                      | 43,2    |                                     |
| 5              | 45                        | 54                        | 108     |                                     |
| 6              | 30                        | 36                        | 72      |                                     |
| 7              | 37                        | 44,4                      | 88,8    |                                     |
| 8              | 37                        | 44,4                      | 88,8    |                                     |
| 9              | 40                        | 48                        | 96      |                                     |
| 10             | 37                        | 44,4                      | 88,8    |                                     |
| 11             | 61                        | 73,2                      | 146,4   |                                     |
| 12             | 96                        | 115,2                     | 230,4   |                                     |
| 13             |                           | 1000                      | 0       | 3 scholen en 1 kerk                 |
| 14             | 223                       | 267,6                     | 535,2   |                                     |
| 16             | 257                       | 308,4                     | 616,8   |                                     |
| 17             | 72                        | 86,4                      | 172,8   |                                     |
| 18             | 52                        | 62,4                      | 124,8   |                                     |
| 19             |                           | 180,4                     | 180,4   | Archeon, 80 pers/ha                 |
| 20             | 85                        | 102                       | 204     |                                     |
| 21             | 64                        | 76,8                      | 153,6   |                                     |
| 22             | 11                        | 13,2                      | 26,4    |                                     |
| 23             |                           | 233,5                     | 233,5   | Archeon, 80 pers/ha                 |
| 24             | 70                        | 84                        | 168     |                                     |
| 25             |                           | 233,4                     | 233,4   | volkstuinten, 36 pers/ha            |
| 26             |                           | 645,5                     | 129,1   | industrie 80 pers/ha, nacht 20%     |
| 27             |                           | 644,7                     | 128,9   | industrie 80 pers/ha, nacht 20%     |
| 28             |                           | 50                        | 50      | McDonalds, 50 personen              |
| 29             |                           | 35,82                     | 35,82   | volkstuinten, 36 pers/ha            |
| 30             |                           | 236,2                     | 47,24   | industrie 80 pers/ha, nacht 20%     |
| 31             |                           | 425,6                     | 85,12   | industrie 80 pers/ha, nacht 20%     |
| 32             |                           | 147,4                     | 29,49   | industrie 80 pers/ha, nacht 20%     |
| 33             |                           | 132                       | 26,39   | industrie 80 pers/ha, nacht 20%     |
| 34             |                           | 84,38                     | 16,88   | industrie 80 pers/ha, nacht 20%     |
| 38             | 40                        | 48                        | 96      |                                     |
| 39             |                           | 1197                      | 239,5   | industrie 80 pers/ha, nacht 20%     |
| 40             | 103                       | 123,6                     | 247,2   |                                     |
| 41             | 110                       | 132                       | 264     |                                     |
| 80             | 62                        | 74,4                      | 148,8   |                                     |
| 81             | 125                       | 150                       | 300     |                                     |
| 82             |                           | 686,75                    | 1373,51 | 70 personen per hectare             |
| 83             | IPSE de Bruggen           | 1000                      | 600     |                                     |
| 84             | 130                       | 156                       | 312     |                                     |
| 90             | kantoren steekterpoort 1  | 1241                      | 0       | 200 personen per hectare, nacht 0%  |
| 91             | kantoren steekterpoort 1  | 627                       | 0       | 200 personen per hectare, nacht 0%  |
| 92             | kantoren steekterpoort 1  | 737                       | 0       | 200 personen per hectare, nacht 0%  |
| 93             | bedrijven steekterpoort 1 | 591                       | 118     | industrie 70 personen/ha, nacht 20% |
| 94             | bedrijven Limes           | 1935                      | 387     | industrie 70 personen/ha, nacht 20% |
| 95             | kantoren Limes            | 645                       | 0       |                                     |
| 96             | OTA                       | 60                        | 12      | inschatting door MDWH               |

Bijlage IV      Groepsrisicocurven

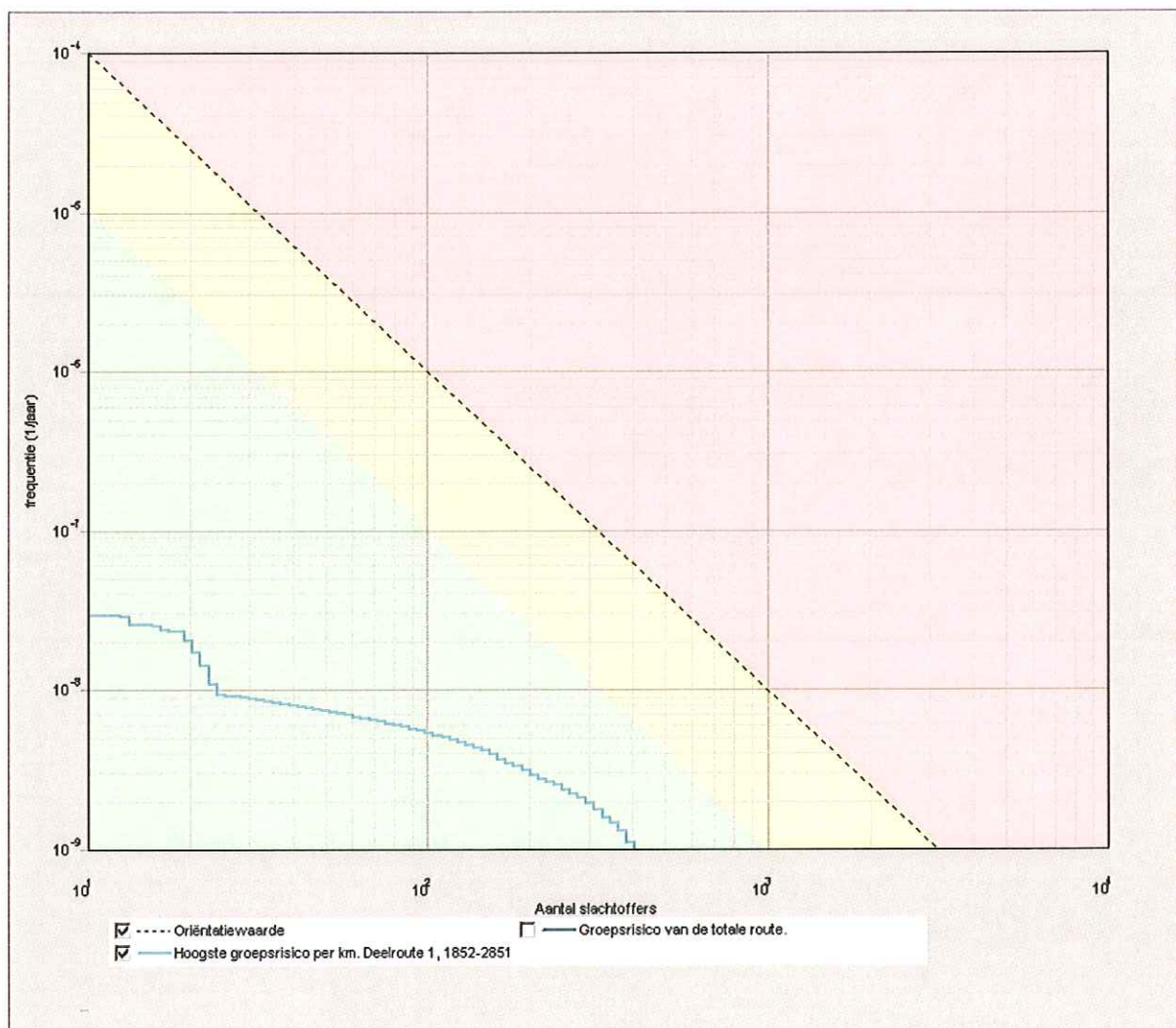
## Bijlage IV: Groepsrisicocurven N11 en N207



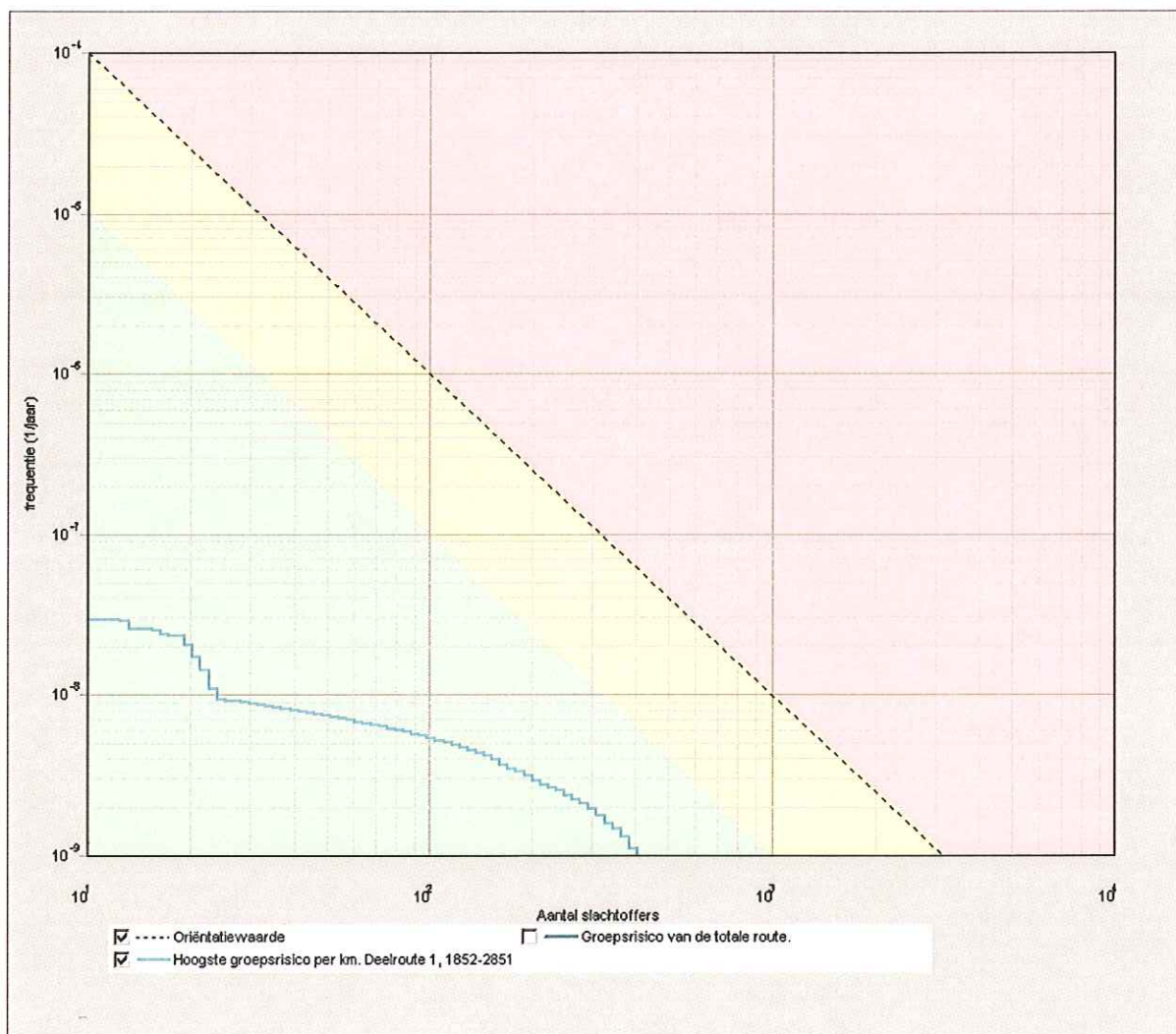
Figuur 1: Groepsrisico N11 ter hoogte van Steekterpoort I en Limes, vervoerscijfers 2006, huidige bebouwing



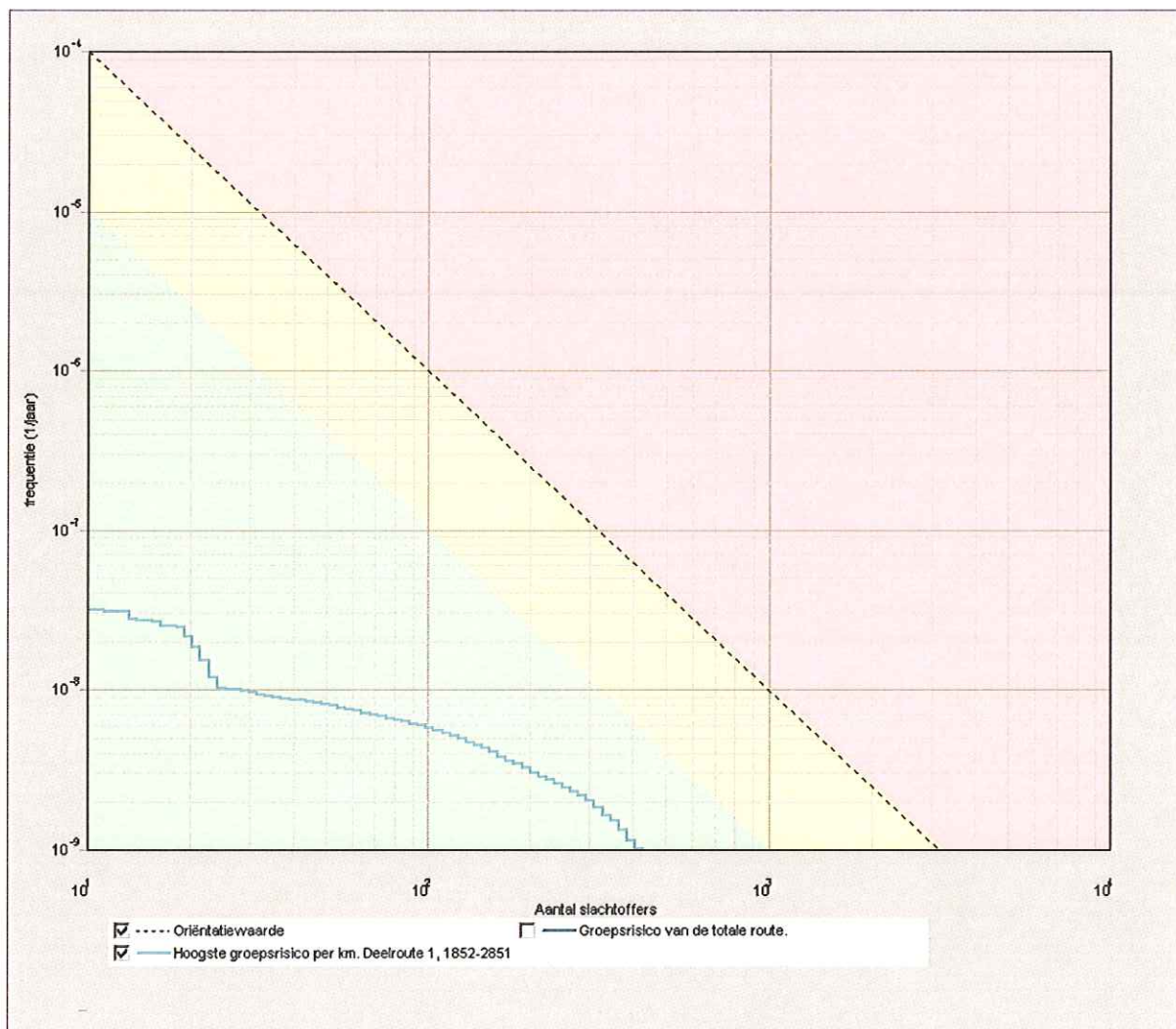
Figuur 2: Groepsrisico N11 ter hoogte van Steekterpoort I en Limes, prognosecijfers 2020, huidige bebouwing



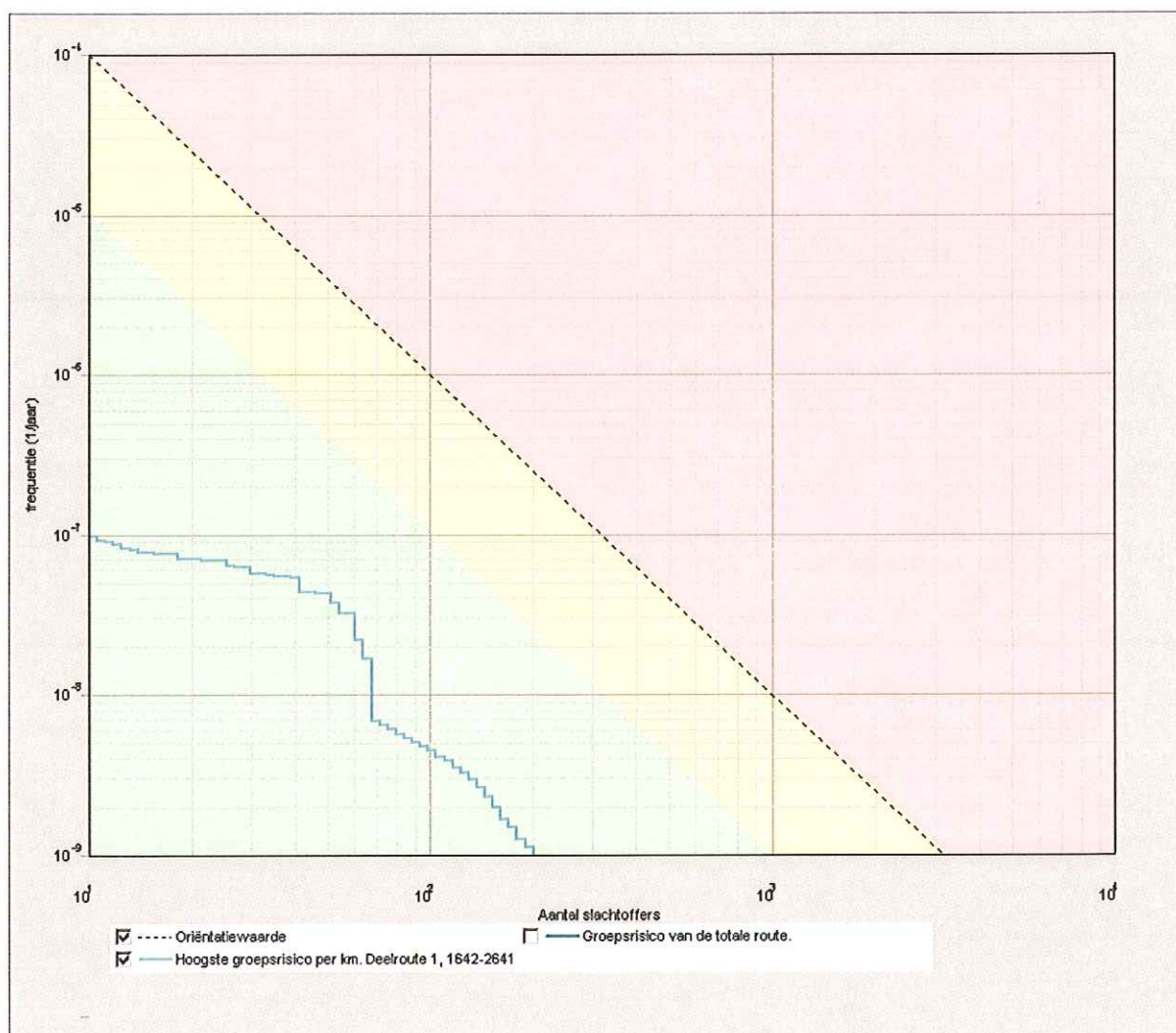
Figuur 3: Groepsrisico N11 ter hoogte van Steekterpoort I en Limes, vervoerscijfers 2006, na realisatie Steekterpoort I en Limes



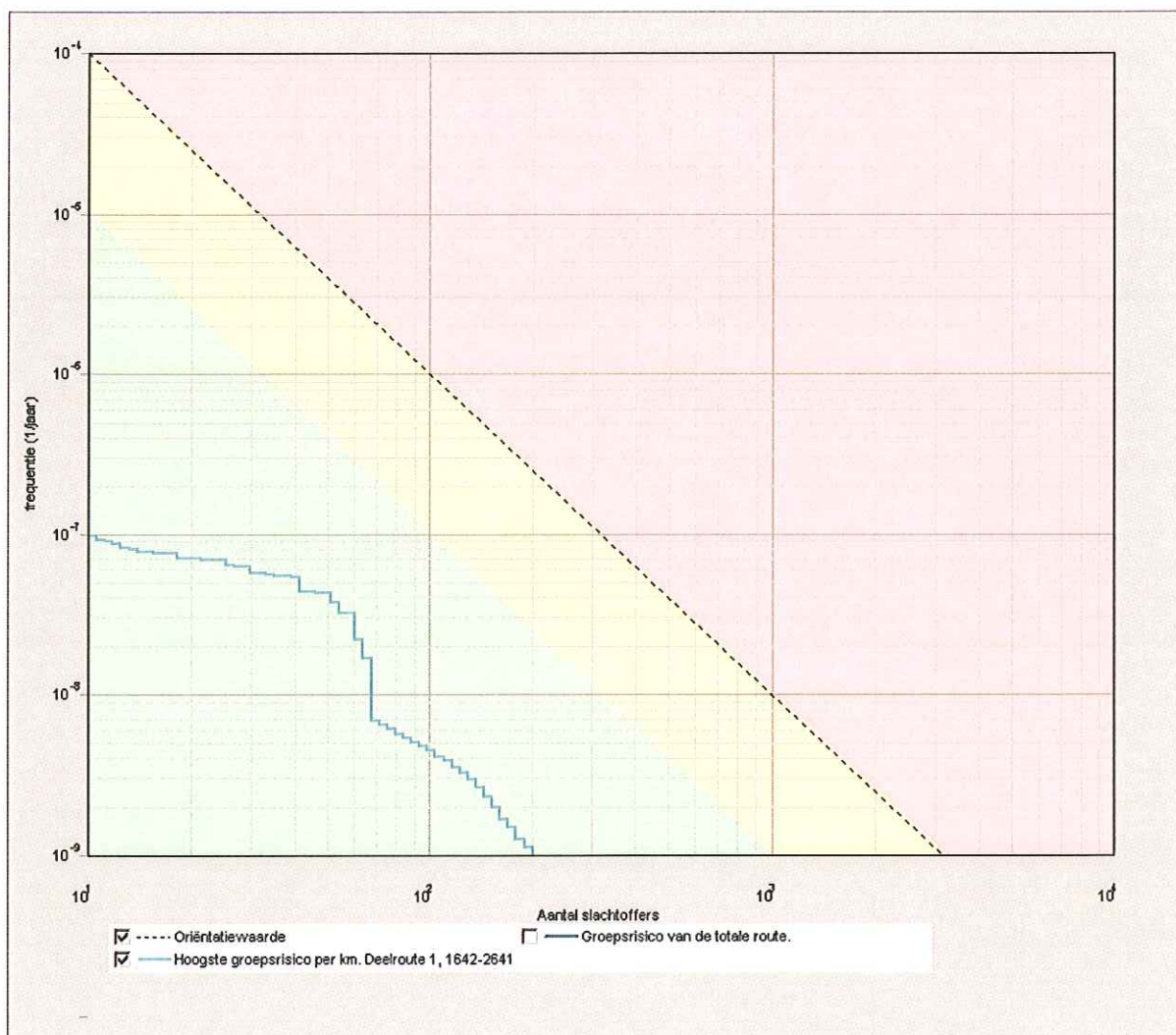
Figuur 4: Groepsrisico N11 ter hoogte van Steekterpoort I en Limes, prognosecijfers 2020, na realisatie Steekterpoort I en Limes



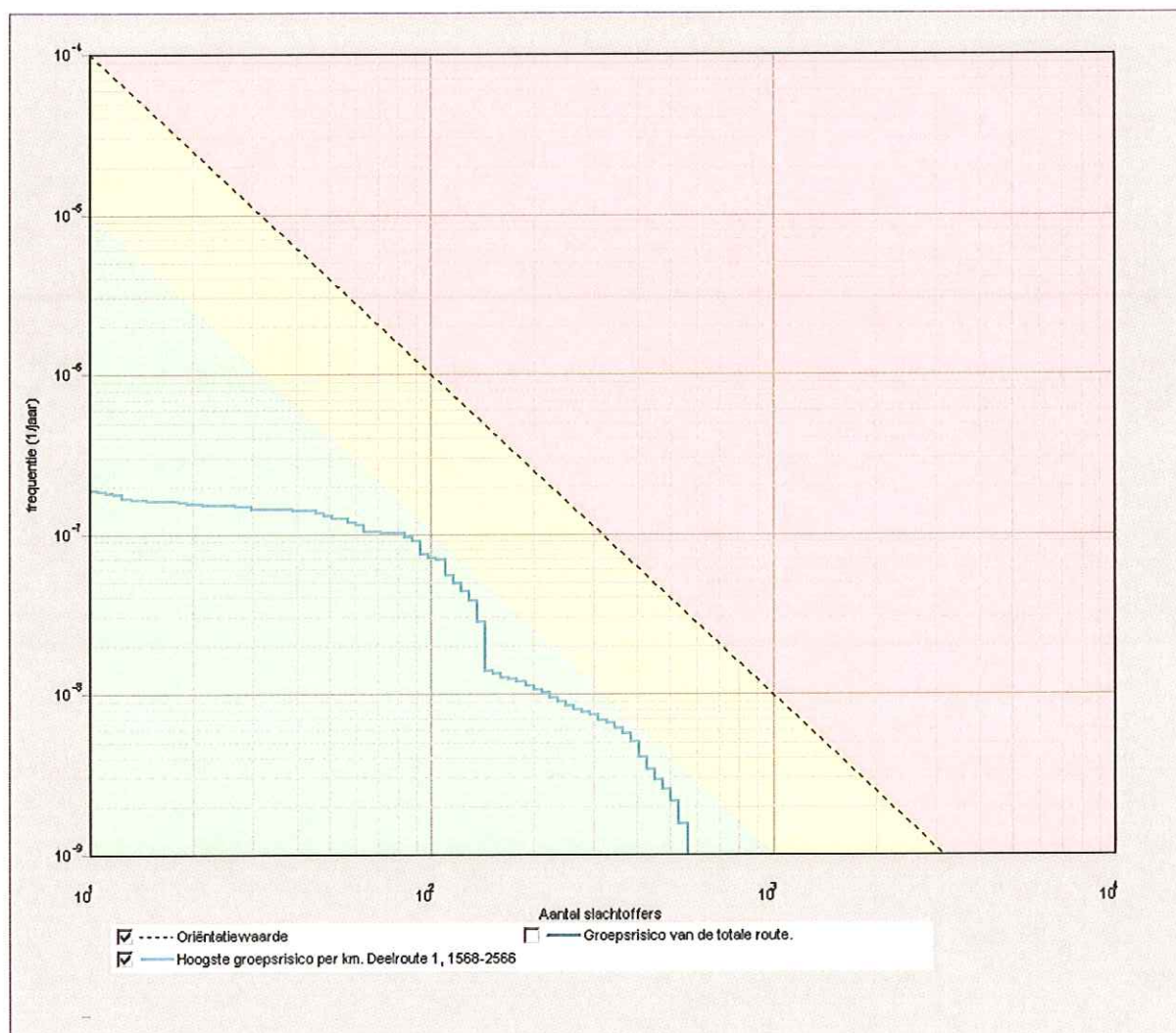
Figuur 5: Groepsrisico N11 ter hoogte van Steekterpoort I en Limes, prognosecijfers 2020 en toename door realisatie OTA, na realisatie Steekterpoort I en Limes



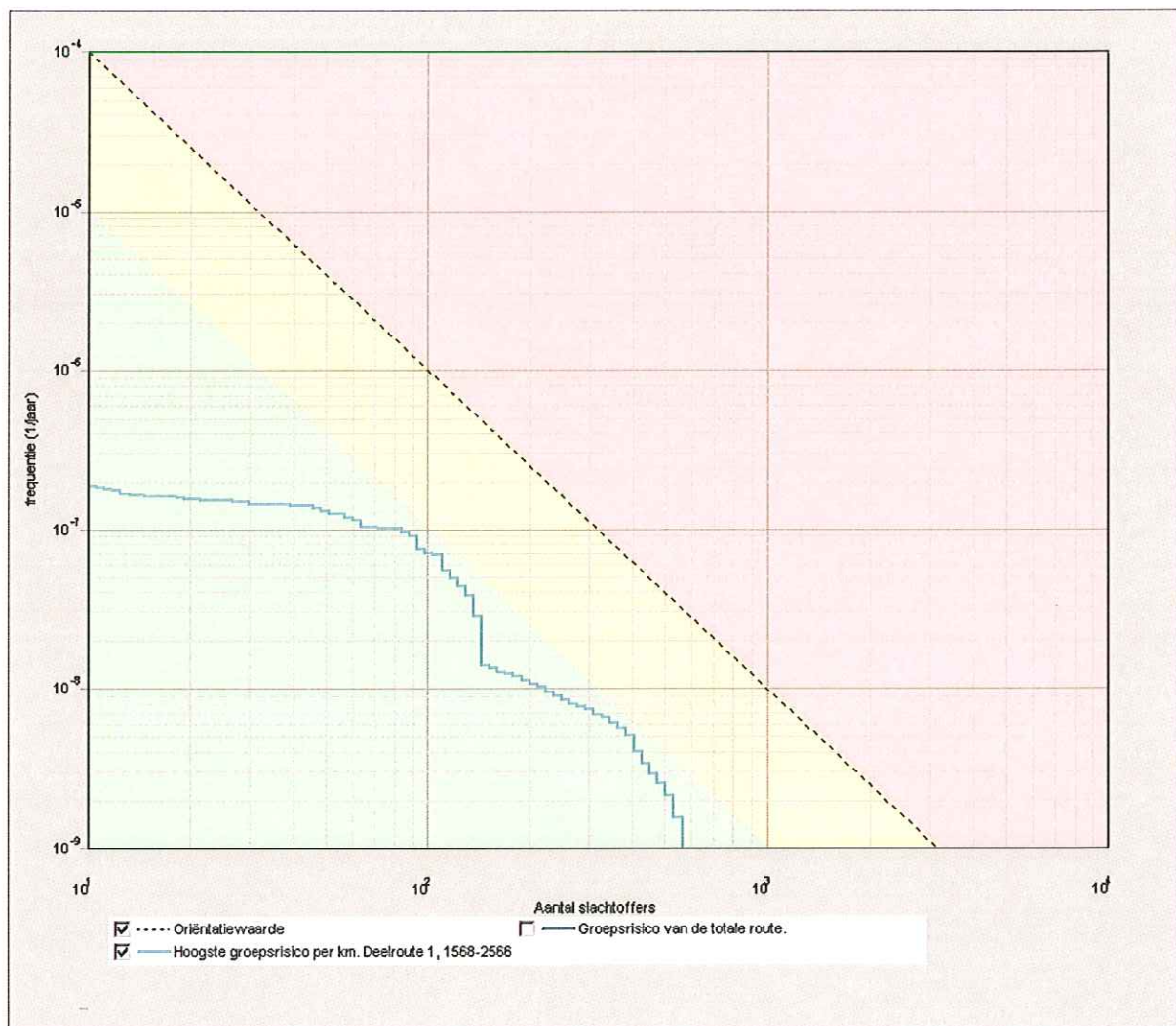
Figuur 6: Groepsrisico N207 ter hoogte van Steekterpoort I en Limes, vervoerscijfers 2006, huidige bebouwing



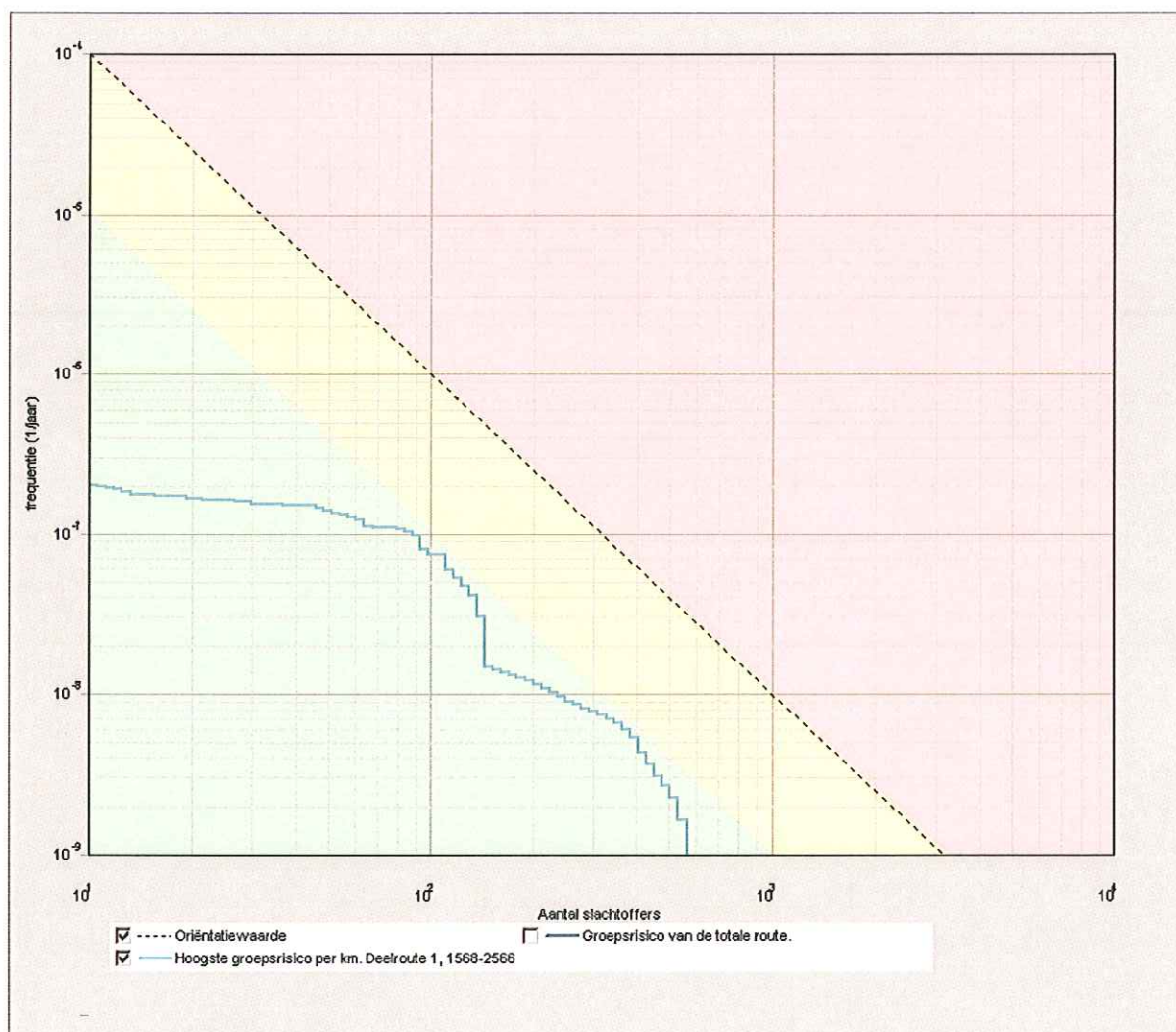
Figuur 7: Groepsrisico N207 ter hoogte van Steekterpoort I en Limes, prognoscecijfers 2020, huidige bebouwing



Figuur 8: Groepsrisico N207 ter hoogte van Steekterpoort I en Limes, vervoerscijfers 2006, na realisatie Steekterpoort I en Limes



Figuur 9: Groepsrisico N207 ter hoogte van Steekterpoort I en Limes, prognosecijfers 2020, na realisatie Steekterpoort I en Limes



Figuur 10: Groepsrisico N207 ter hoogte van Steekterpoort I en Limes, prognosecijfers 2020 en toename door realisatie OTA, na realisatie Steekterpoort I en Limes