

**EXTERNE VEILIGHEID KANTOOR LEIDSCHER  
RIJN**

FALCK AVD

27 september 2011

: - Concept

D01011.000646.



# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	2
1.1	Aanleiding	2
1.2	Leeswijzer	2
<b>2</b>	<b>Wet- en regelgeving</b>	3
2.1	Inleiding	3
2.2	Normen	3
2.3	Toetskader Circulaire	3
2.4	Tunnelmonden	4
<b>3</b>	<b>Uitgangspunten</b>	5
3.1	Inleiding	5
3.2	Locatie	5
3.2.1	Huidige ruimtelijke invulling	5
3.2.2	Invulling plangebied	6
3.3	Risicobronnen	7
3.3.1	Spoor	7
3.3.2	Rijksweg A2	8
3.4	Overige parameters	8
<b>4</b>	<b>Resultaten</b>	10
4.1	Inleiding	10
4.2	Spoor	10
4.3	Rijksweg A2	11
<b>5</b>	<b>Conclusie en beschouwing tunnelmonden</b>	14
5.1	Conclusie	14
5.2	Beschouwing tunnelmonden	14
<b>Bijlage 1</b>	<b>Referentielijst</b>	15
<b>Colofon</b>		16

# HOOFDSTUK 1 Inleiding

## 1.1

### AANLEIDING

In 2008 is door Arcadis een externe veiligheidsstudie uitgevoerd voor het bestemmingsplan Leidsche Rijn Centrum. Dit bestemmingsplan is nooit vastgesteld. Inmiddels is het voornemen er een ander kantoor te realiseren. De gemeente Utrecht heeft aangegeven dat hier een externe veiligheidsberekening voor nodig is.

In dit onderzoek wordt gekeken wat de invloed is van het voorgenomen kantoorgebouw aan de A2 Leidsche Rijn. Waar mogelijk zijn de uitgangspunten uit de eerdere studie gebruikt. Dit betreft voornamelijk de invulling van de omgeving van het plangebied.

Voor dit onderzoek worden de volgende berekeningen uitgevoerd

- Een PR-plaatje en GR-grafiek van de nulvariant:  
De huidig gerealiseerde bebouwing (weinig) bij de huidige/actuele transportcijfers van de A2 en gerealiseerd vervoer voor het traject Utrecht-Harmelen.
- Een GR-grafiek van het Bouwplan:  
De huidig gerealiseerde bebouwing (weinig), met het Bouwplan bij de huidige/actuele transportcijfers van de A2 en het gerealiseerd vervoer voor het traject Utrecht Harmelen
- Een PR-plaatje en GR-grafiek van het Bouwplan in 2020:  
De huidig gerealiseerde bebouwing met het Bouwplan bij de transportcijfers 2020 voor de A2.

## 1.2

### LEESWIJZER

Omdat het hier een locatie aan een tunnelmond betreft wordt ingegaan op de normen voor externe veiligheid. Dit kader wordt in hoofdstuk 2 weergegeven. Vervolgens volgen in hoofdstuk 3 de uitgangspunten en tot slot in hoofdstuk 4 de resultaten.

## HOOFDSTUK

# 2 Wet- en regelgeving

## 2.1

### INLEIDING

Voor transport wordt getoetst aan de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, in combinatie met de uitgangspunten voor Basisnet weg.

## 2.2

### NORMEN

#### *Plaatsgebonden risico*

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft inzicht in de theoretische kans op overlijden van een individu op een bepaalde horizontale afstand van een risicovolle activiteit.

Het plaatsgebonden risico wordt bepaald door te stellen dat een (fictieve) persoon zich 24 uur per dag gedurende een heel jaar onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt.

Het plaatsgebonden risico wordt uitgedrukt als een kans per jaar.

De grenswaarde van het PR  $10^{-6}$  per jaar geldt voor nieuwe situaties en per 2010 ook voor bestaande situaties. Hierbinnen mogen geen kwetsbare bestemmingen worden toegevoegd en ook nieuwe beperkt kwetsbare bestemmingen zijn in beginsel niet toegestaan. Als het plaatsgebonden risico  $10^{-8}$  per jaar is wordt het als verwaarloosbaar beschouwd. De PR-contour is een isocontour; alle punten met een gelijk risico worden met elkaar verbonden en worden bepaald door kans van optreden van de diverse ongevalsscenario's.

#### *Groepsrisico*

Met het groepsrisico wordt aangegeven hoe groot het aantal slachtoffers bij een ongeval kan zijn op basis van de aanwezige mensen. Naarmate de groep slachtoffers groter wordt, moet de kans op een dergelijk ongeval volgens de norm (kwadratisch) kleiner zijn. Bij het bepalen van het groepsrisico wordt getoetst aan de oriëntatiewaarde uit de circulaire RNVGS.

Het groepsrisico (GR) wordt naast de mogelijke ongevallen en bijbehorende ongevalfrequentie bepaald door de aanwezige mensen in de nabijheid van een eventueel ongeval.

Voor het groepsrisico geldt een verantwoordingsplicht bij een wijziging van het groepsrisico ten opzichte van de huidige situatie en/of bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

## 2.3

### TOETSKADER CIRCULAIRE

In het kader van een bestemmingsplanwijziging \ herziening wordt sinds januari 2010 getoetst aan de tabellen in de circulaire [1]. Ten minste voor zover deze betrekking hebben op de rijkswegen. Dit betekent dat er voor de A2 een GF3-toets uitgevoerd wordt. Op basis

van een maximaal transport GF3 wordt gekeken of de ontwikkeling nog onder de orientatiewaarde blijft van het groepsrisico.

## 2.4

### **TUNNELMONDEN**

Tot nu toe wordt voor tunnelmonden een conservatieve benadering gehanteerd, om de effecten van een eventueel ongeval in een tunnel te beschouwen voor de omgeving. Omdat het een tijdelijk methode betreft is er een onderzoek geweest naar hoe of deze conservatieve benadering goed is of toch aangepast moet worden. De resultaten van dat onderzoek zijn weergegeven in het rapport Rekenmethodiek Externe veiligheid tunnels, d.d. 31 mei 2011. [2] Dit rapport is door TNO opgesteld in opdracht van Ministerie van Infrastructuur en milieu.

De belangrijkste conclusies die relevant zijn voor deze studie, zijn de conclusies van de brandbare gassen. Op basis van de TNO-studie is er als gevolg van een BLEVE in de tunnel met name sprake van effecten in de lengterichting van de weg. Buiten de tunnel zijn deze tot circa 30 meter merkbaar. Dit zijn de effecten als mensen zich in de buitenlucht bevinden. Als er een gebouw nabij een tunnelmond staat kan er sprake zijn van ruitbreuk, als gevolg van de overdruk. Dit omdat ruitbreuk optreedt bij relatieve lage overdrukken. Dit kan optreden tot een afstand van ca. 150 meter. Hierbij kunnen dan in de gebouwen wel veel slachtoffers vallen.

Tevens is er naar gaswolkexplosies gekeken voor deze stofcategorie. Daar blijken de druk effecten iets minder ver te reiken als bij een BLEVE. De effecten van de BLEVE zijn dan ook maatgevend. Ook voor deze scenario's geldt de opmerking van de ruitbreuk van mensen in een gebouw.

# 3 Uitgangspunten

## 3.1

### **INLEIDING**

In dit hoofdstuk wordt aangegeven hoe dit onderzoek is opgebouwd. Voor een risicoanalyse zijn een tweetal variabelen van belang. Aan de ene kant de aard en omvang van het transport van gevaarlijke stoffen (de risicobron), aan de andere kant de aanwezigheid in de omgeving van de risicobron. Deze twee variabelen worden dan ook als eerste behandeld. Verder wordt in dit hoofdstuk beschreven welke inputparameters in het model RBMII gehanteerd zijn. De uitgangspunten zijn grotendeels gelijk aan de studie [5] voor het voorontwerp bestemmingsplan Leidsche Rijn Centrum Noord. Aan de modellering van de weg en spoor hebben geen verandering plaatsgevonden, behalve de intensiteit. De omgeving is in de modellering eveneens gelijk gebleven, alleen is in de huidige situatie uitgegaan van het bestemmingsplan van 1999. De berekening van de weg is uitgevoerd met RBMII versie 1.3. Een en ander is verder uitgewerkt in dit hoofdstuk.

## 3.2

### **LOCATIE**

Het plangebied Leidsche Rijn Centrum Noord is gelegen ten noordwesten van de stad Utrecht. Aan de zuidzijde van het gebied ligt de spoorlijn Utrecht-Woerden. De rijksweg A2 grenst aan de noord- en oostzijde van het plangebied. De Terwijdesingel ligt aan de westzijde.

De huidige situatie is in dit onderzoek de situatie conform het vigerende bestemmingsplan 'Bestemmings Plan Leidsche Rijn Utrecht 1999'. (zie figuur 1) Daarin is op de plankaart "uit te werken gemengde doeleinden" aangegeven, waarbij ter indicatie ook diverse kaartjes met functies en bouwhoogtes zijn toegevoegd. Op basis van het vigerende bestemmingsplan is voor de huidige situatie het volgende programma aangehouden: kantoren en gemengde doeleinden

### 3.2.1

#### **HUIDIGE RUIMTELIJKE INVULLING**

De gemodelleerde huidige situatie bestaat naast de feitelijke situatie, zoals die momenteel fysiek aanwezig is, uit de invulling van de gebieden:

- Leidsche Rijn Centrum Noord, vigerend bestemmingsplan Leidsche Rijn Utrecht 1999. Binnen het vigerende bestemmingsplan dient rekening te worden gehouden met kantoren / gemengde doeleinden [3]. Dit vertaalt zich in 40 personen per hectare. [4]
- De Wetering Zuid: meegenomen met concrete plannen zijn Ziekenhuis Mesos, ING/OPG, The Wall en Health Park. Daarnaast zijn nog uit te geven kavels in dit gebied ingevuld met kantallen.
- Leidsche Rijn Centrum Kern: programma Leidsche Rijn Centrum Kern.

De gegevens over deze invulling zijn geleverd door de gemeente Utrecht. Waar nodig is het aantal aanwezigen bepaald op basis van kentallen. Het kental voor een oppervlak van een woning is afkomstig van de gemeente Utrecht. De kentallen voor de voorkomende bestemmingen zijn weergegeven in onderstaande tabel.

**Tabel 1**

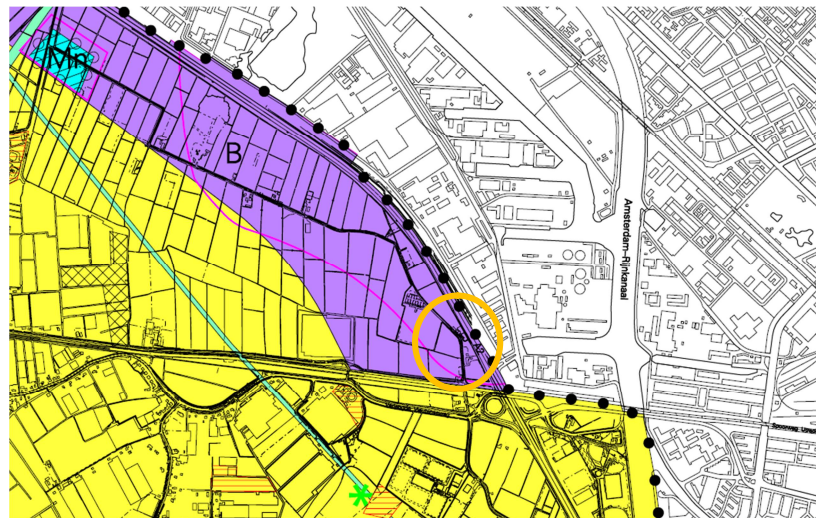
Kentallen per functie  
bron: PGS 1 [4]

Bestemming	Kengetal
Woning	1 woning omvat 130 m <sup>2</sup> bvo
	Per woning zijn 2.4 mensen aanwezig
Bedrijven en kantoren	1 persoon per 30 m <sup>2</sup> bvo
Commerciële voorzieningen	1 persoon per 30 m <sup>2</sup> bvo
Maatschappelijke voorzieningen	1 persoon per 30 m <sup>2</sup> bvo

In figuur 1 is de locatie van het nieuwbouwplan in oranje binnen het bestemmingsplan Leidsche Rijn Utrecht aangegeven.

**Figuur 1**

Overzicht plangebied  
binnen het  
bestemmingsplan  
Leidsche Rijn Utrecht



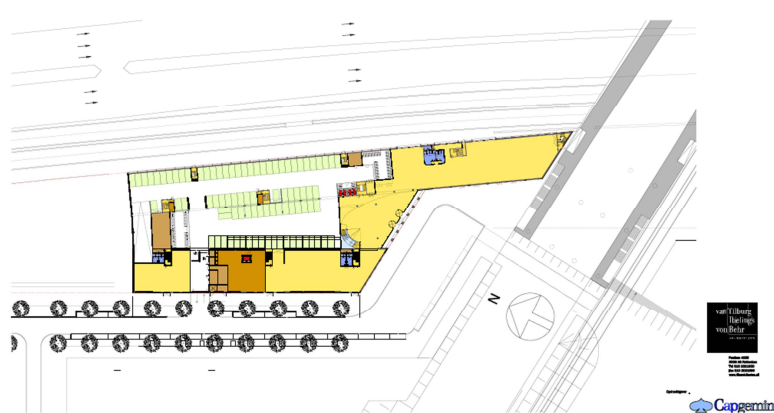
Voor het nieuwbouwplan geldt in het bestemmingsplan Leidsche Rijn Utrecht een formeel bouwverbod. In de huidige situatie is om deze reden niemand aanwezig.

### 3.2.2

#### INVULLING PLANGEBIED

Het nieuwbouwplan wordt ingevuld met de onderstaande invulling. Figuur 2 geeft de invulling van het nieuwbouwplan weer, als ook de toekomstige ligging van de A2 en de tunnelmond. De aanwezigheid van personen in dit bebouwingsblok staat in tabel 2 vermeld. De gebruikte omrekenfactoren zijn gebaseerd op PGS1 [4].

**Figuur 2**  
Nieuwbouw plan



**Tabel 2**  
Verdeling aantal  
aanwezigen in het  
nieuwbouwplan

	Omrekenfactor	personen		
		dag	nacht	
Begane grond	3032 m <sup>2</sup> bvo kantoor	30 m <sup>2</sup> /persoon	101	0
1 <sup>e</sup> verdieping	5335 m <sup>2</sup> bvo kantoor	30 m <sup>2</sup> /persoon	178	0
2 <sup>e</sup> verdieping	4.792 m <sup>2</sup> bvo kantoor	30 m <sup>2</sup> /persoon	160	0
3 <sup>e</sup> verdieping	5102 m <sup>2</sup> bvo kantoor	30 m <sup>2</sup> /persoon	170	0
4 <sup>e</sup> verdieping	4782 m <sup>2</sup> bvo kantoor	30 m <sup>2</sup> /persoon	159	0
Totaal			768	0

### 3.3 RISICOBRONNEN

#### 3.3.1 SPOOR

##### *Huidige situatie*

De transportgegevens van het spoortraject Utrecht – Woerden in de huidige situatie zijn weergegeven in onderstaande tabel. Hiervoor is gebruik gemaakt van de meest recente beschikbare vervoersgegevens.

**Tabel 3**  
Transportgegevens voor  
spoortraject Utrecht –  
Woerden per  
stofcategorie, gerealiseerd  
in 2010

Stof categorie	Aantal per jaar	Transportmiddel
A (brandbare gassen)	30	SKW druk (bonte trein)
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	550	SKW vloeistof
D3 (giftige vloeistoffen)	10	SKW zeer giftige vloeistof
D4 (zeer giftige vloeistoffen)	30	SKW zeer giftige vloeistof

##### *Toekomstige situatie (2020)*

Voor het spoor wordt voor de toekomstige situatie na 2020 geen risicoberekening uitgevoerd, omdat er op basis van de prognoses geen vervoer van gevaarlijke stoffen over dit traject verwacht wordt.



### 3.3.2

#### RIJKSWEG A2

De gegevens van de transporten van gevaarlijke stoffen over de Rijksweg A2, tussen afrit Ring Utrecht Noord en afrit Oog in AI, zijn afkomstig uit de Circulaire RNVGS. [1] Dit zijn de jaarintensiteiten voor de stofcategorie GF3 (lichtontvlambare gassen). Op basis van de Circulaire wordt alleen getoetst aan de categorie GF3, omdat deze het meeste effect heeft op de hoogte van het groepsrisico en een hoge transportintensiteit kent.

**Tabel 4**

Transporten per jaar over rijksweg A2, vanaf afrit Ring Utrecht Noord tot en met afrit Oog in AI volgens de Circulaire RNVGS

Stofcategorie	Voorbeeldstof	Aantal tankwagens
GF3 (brandbaar gas)	LPG/Propan	3012

Van de rijksweg A2 is de toekomstige ligging gemodelleerd. Wanneer deze weg in gebruik genomen wordt is nog niet bekend. De verwachting is dat de weg medio 2012 opengesteld wordt.

Van de rijksweg A2 is het deel gemodelleerd vanaf de tunnelmond van de overkapping van de A2 bij Leidsche Rijn tot een kilometer naar het noorden. Omdat de A2 overkapt is, wordt aangenomen dat ongevallen in de tunnel alleen effect hebben op het in het verlengde snelweggedeelte.

### 3.4

#### OVERIGE PARAMETERS

Naast de kenmerken van de omgeving, zoals ligging bebouwing en personendichtheid, en de aard en hoeveelheid van transporten over de transportassen zijn meer parameters van invloed op de risicoberekening.

De volgende parameters zijn in de modellering gebruikt voor het spoor en de rijksweg A2.

- Weerstation: het dichtstbijzijnde weerstation is Soesterberg.
- Spoorbreedte: 24 meter
- Ongevalsequentie spoor: De standaard ongevalsrequentie voor een spoor ( $2,772 \times 10^{-8}$ ) wordt gebruikt.
- Overige invoerparameters spoor:
  - hoge snelheid (>40 km/h)
  - geen wissels
  - geen overgangen
- Studiegebied spoor: ruim 1 kilometer met het midden ter hoogte van het plangebied.
- Wegtype: de rijksweg A2 wordt door zijn eigenschappen beoordeeld als een snelweg. Voor de nieuwe situatie geldt dat er 2 \* 3 rijstroken voor de hoofdrijbaan A2 zijn. Aan beide zijden daarvan liggen twee parallelrijbanen. De afspraak is dat de relevante gevaarlijke stoffen, voor externe veiligheid, alleen over de hoofdrijbanen van de A2 gaan. De wegbreedte is dan 32,5 meter.
- Ongevalsequentie rijksweg: de standaard ongevalsrequentie voor een snelweg is gebruikt ( $8,3 \times 10^{-8}$ ).
- Studiegebied rijksweg tot 1 kilometer ten noorden van de overkapping.

- Objecten (zoals geluidsschermen) die tussen de risicobron en de risico-ontvanger staan, kunnen niet gemodelleerd worden. Eventuele (reducerende) effecten hiervan kunnen wel in de verantwoording van het groepsrisico aan de orde komen.

## HOOFDSTUK

# 4 Resultaten

## 4.1

### INLEIDING

De resultaten van de RBMII-berekeningen voor de huidige ruimtelijke situatie en de toekomstige situatie met zowel de voorgenomen inrichting als de geoptimaliseerde inrichting zijn in dit hoofdstuk weergegeven. Daarbij is de invloed van het spoor en de rijksweg A2 als risicobronnen apart beschouwd conform de circulaire RNVGS [2].

## 4.2

### SPOOR

Het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) voor het spoor zijn per situatie berekend met de vervoerscijfers uit 2010. De volgende berekeningen zijn uitgevoerd:

- Huidige situatie: Vervoer 2010 en ruimtelijke invulling volgens vigerende bestemmingsplannen.
- Toekomstige situatie: Vervoer 2010 en de inrichting van het nieuwbouwplan.

De resultaten van deze berekeningen maken inzichtelijk welke invloed de invulling van het nieuwbouwplan op het GR van het spoor heeft indien het huidige transport van gevaarlijke stoffen zou voortduren. Volgens Basisnet Spoor [2] zal er ná 2020 nagenoeg geen vervoer van gevaarlijke stoffen meer plaats vinden op dit traject.

De berekeningen voor het spoor ter hoogte van het nieuwbouwplan met de huidige (geprojecteerde) inrichting en met het huidige vervoer heeft geleid tot de volgende resultaten voor het PR en het GR.

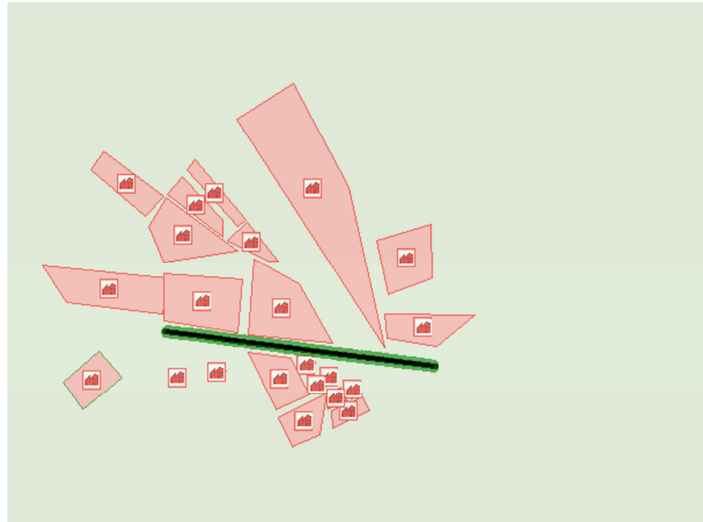
#### *Plaatsgebonden risico*

Op basis van de huidige transporten en de huidige bebouwing zijn de PR-contouren in de onderstaande figuur weergegeven. De PR $10^{-6}$  contour is niet aanwezig en levert dan ook geen beperkingen op.

PR-contouren spoor ter hoogte van het nieuwbouwplan op basis van huidig vervoer zijn weergegeven in de onderstaande figuur.

**Figuur 3**

PR-contouren spoor ter hoogte van het nieuwbouwplan op basis van huidig vervoer  
Groene lijn is PR10<sup>-8</sup>

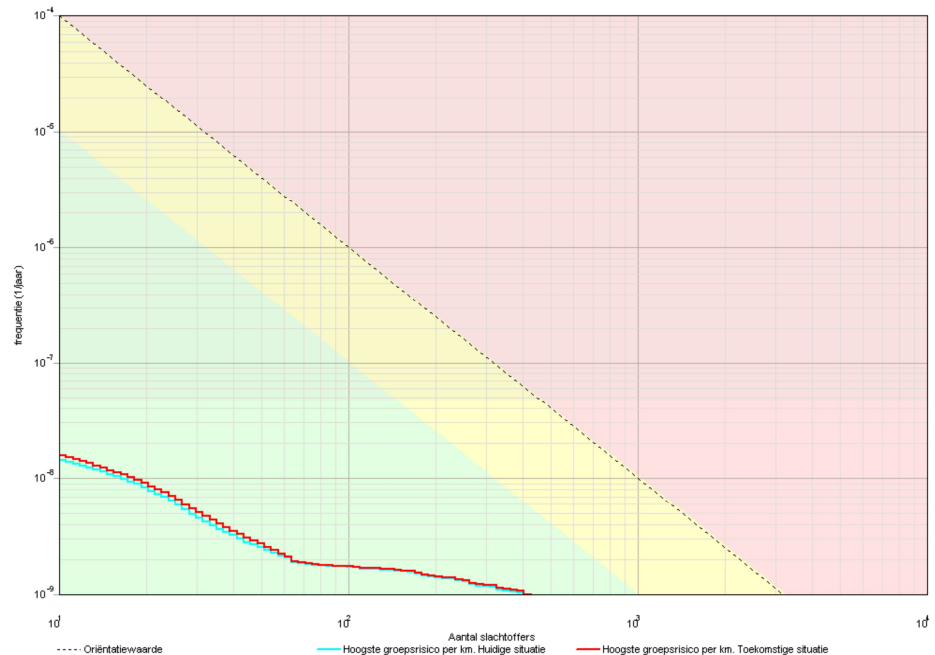


### Groepsrisico

De curve van het groepsrisico (GR) is weergegeven in figuur 4. De rechte gestippelde lijn geeft de oriënterende waarde weer. De lichtblauwe lijn geeft het GR weer van de huidige situatie en rode lijn is voor de toekomstige situatie. Het GR ligt in beide situaties ruim onder de oriëntatiewaarde met een factor 0.017 en 0.018.

**Figuur 4**

GR-curve spoor ter hoogte van het nieuwbouwplan op basis van huidig vervoer



## 4.3

### RIJKSWEG A2

Het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) voor de snelweg A2 zijn per situatie berekend met de vervoerscijfers conform de circulaire RNVGS. De berekeningen die uitgevoerd zijn:

- Huidige situatie: ruimtelijke invulling volgens vigerende bestemmingsplannen.

- Toekomstige inrichting van het nieuwbouwplan.

De resultaten van deze berekeningen maken inzichtelijk of de verandering van het GR wordt veroorzaakt door de invulling van het nieuwbouwplan.

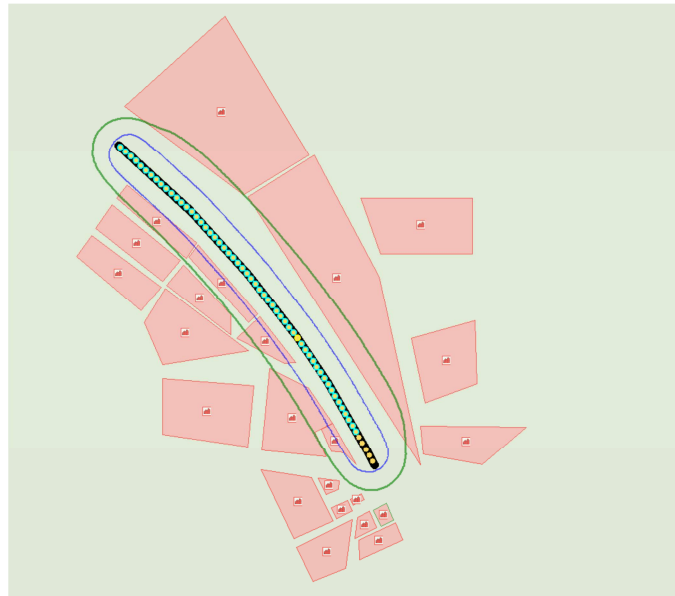
De berekening voor de snelweg A2 ter hoogte van het nieuwbouwplan met de huidige en toekomstige inrichting en met het vervoer conform de circulaire RNVGS heeft geleid tot de volgende resultaten voor het PR en het GR.

#### ***Plaatsgebonden risico***

Op basis van de huidige situatie zijn de PR-contouren in de onderstaande figuur weergegeven. Er is geen PR $10^{-6}$  contour aanwezig.

**Figuur 5**

Plaatsgebonden  
risicocontouren van de  
snelweg A2 ter hoogte van  
het nieuwbouwplan

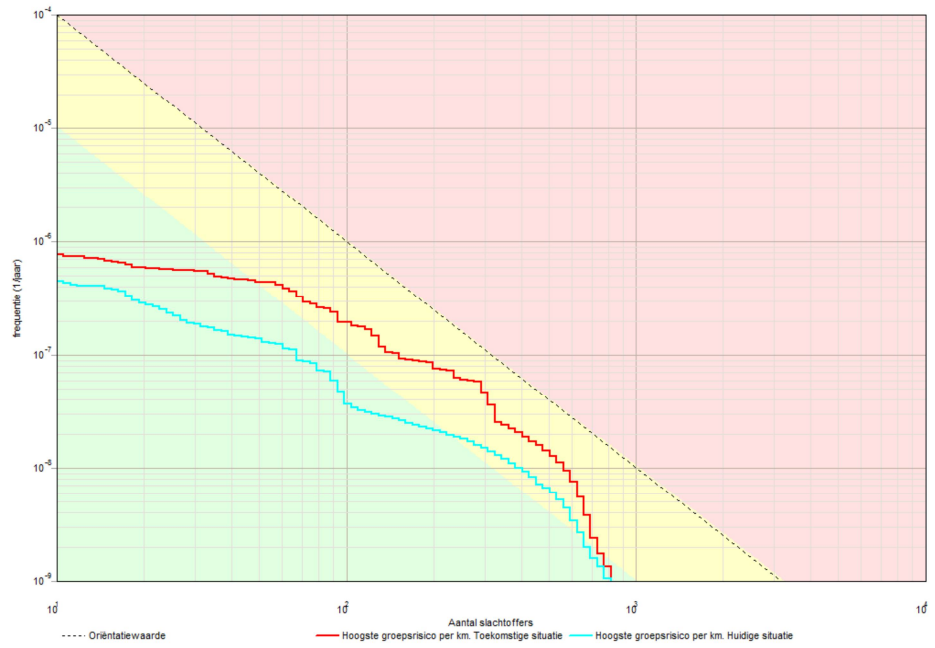


#### **Groepsrisico**

Het groepsrisico (GR) is weergegeven in figuur 6. Het GR ligt in de huidige situatie met een factor 0.226 onder de oriëntatiewaarde. Na invulling van het nieuwbouwplan ligt de fN-curve onder de oriëntatiewaarde met een factor 0.494.

**Figuur 6**

Groepsrisico op basis van vervoer conform circulaire RNVGS (rode lijn is het groepsrisico met het nieuwbouwplan . Blauwe lijn in de huidige situatie



## HOOFDSTUK 5

# Conclusie en beschouwing tunnelmonden

### 5.1 CONCLUSIE

Het spoor kent op basis van het huidige vervoer geen PR10<sup>-6</sup> contour. In de toekomst wordt er geen PR-contour meer verwacht, omdat het vervoer per spoor afneemt.

Het groepsrisico als gevolg van het vervoer per spoor ligt ruim onder de orientatiewaarde en blijft onder met het nieuwbouwplan ook onder de orientatiewaarde. Bij het over elkaar leggen van de contouren is er een nauwelijks waarneembaar verschil. Ook hier geldt dat als geen transport van gevaarlijke stoffen meer plaatsvindt het groepsrisico verdwijnt.

Met betrekking tot de A2 en het plaatsgebonden risico is er geen PR10<sup>-6</sup> contour. Tevens neemt het groepsrisico toe door de realisatie van het kantoorgebouw en ligt onder de orientatiewaarde.

### 5.2 BESCHOUWING TUNNELMONDEN

Op basis van de studie van TNO zijn de effecten van brandbare gassen vooral merkbaar in de lengte richting van de tunnel. De verwachting is dat het tot circa 30 meter merkbaar zal zijn. Echter gebouwen die bij de tunnel staan kunnen wel als gevolg van overdruk ruitbreuk krijgen. Het gevolg is dat als gevolg van de ruitschade mensen gewond raken. In de studie van TNO wordt aangegeven dat deze ruitschade maatgevend is voor het aantal slachtoffers als gevolg van een incident met brandbare gassen.

## BIJLAGE 1

## Referentielijst

1	Circulaire Risico Normering Vervoer Gevaarlijke Stoffen, Tweede Kamer, Staatscourant 2009
2	Rekenmethodiek externe veiligheid tunnels, TNO i.o.v. Ministerie Infrastructuur en milieu, 31 mei 2011
3	Plankaart van bestemmingsplan Leidsche Rijn Utrecht, 1999 op <a href="http://www.ruimtelijkeplannen.nl">www.ruimtelijkeplannen.nl</a>
4	PGS1, Het groene boek, Methoden voor het bepalen van mogelijke schade, Ministerie van VROM, 2005
5	Risicoanalyse Leidsche Rijn Centrum Noord, ARCADIS, 9 juli 2008



## Colofon

# EXTERNE VEILIGHEID KANTOOR LEIDSCHER RIJN

### **OPDRACHTGEVER:**

Falck AVD

### **STATUS:**

Concept

### **AUTEUR:**

Ing C.M. van den Hooven Msc.

### **GECONTROLEERD DOOR:**

drs. M.M.A.G Lubbers

### **VRIJGEGEVEN DOOR:**

27 september 2011

:

ARCADIS NEDERLAND BV

Piet Mondriaanlaan 26

Postbus 220

3800 AE Amersfoort

Tel 033 4771 000

Fax 033 4772 000

[www.arcadis.nl](http://www.arcadis.nl)

Handelsregister 9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.