



Rijkswaterstaat

# Trajectnota/MER Stap 2 A4 Delft-Schiedam Deelrapport Externe veiligheid





# **TN/MER A4 Delft-Schiedam Deelrapport Externe veiligheid**

MER Stap 2

April 2009

---

.....

**Colofon**

Dit is een uitgave van Rijkswaterstaat (april 2009)  
Documentnummer HB 694391

Meer informatie:  
Rijkswaterstaat  
Projectorganisatie A4 Delft-Schiedam  
Postbus 556  
3000 AN Rotterdam

**Telefoon** 010 402 62 00

**Fax** 010 404 79 27

**Emailadres** a4delft-schiedam@rws.nl

Kijk op [www.rijkswaterstaat.nl](http://www.rijkswaterstaat.nl) of bel 0800 – 8002 (gratis)

---

## Inhoudsopgave

---

<b>1.</b>	<b>Inleiding 5</b>
1.1	Doel van dit onderzoek 5
1.1.1.	Doel TN/MER A4DS 5
1.1.2.	Doel deelrapport Externe veiligheid 5
1.2	Leeswijzer 6
<b>2.</b>	<b>De alternatieven en varianten 7</b>
2.1	Inleiding 7
2.2	Referentiesituatie 2020 8
2.3	Alternatief A4 Delft-Schiedam 9
2.4	Alternatief A13+A13/16 13
2.5	Meest Milieuvriendelijk Alternatief 15
<b>3.</b>	<b>Wettelijk kader 17</b>
3.1	Inleiding 17
3.2	Wettelijk kader 17
<b>4.</b>	<b>Werkwijze 19</b>
4.1	Risicoberekeningsmethodiek 19
4.2	Vervoer van gevaarlijke stoffen 20
4.2.1.	Uitgangspunten 20
4.2.2.	Huidige situatie 21
4.2.3.	Referentiesituatie (2020) 24
4.2.4.	Alternatief A4 Delft-Schiedam 25
4.2.5.	Alternatief A13+A13/16 28
4.3	Overige invoerparameters 30
<b>5.</b>	<b>Tunnelveiligheid 33</b>
5.1	Kwalitatieve beschouwing tunnelveiligheid 33
5.2	Tunnelveiligheid bij A4 Delft-Schiedam en A13/16 34
<b>6.</b>	<b>Beoordelingskader 37</b>
6.1	Inleiding 37
6.2	Beoordelingskader 37
6.3	Toelichting per beoordelingscriterium 37
6.3.1.	Plaatsgebonden Risico 37
6.3.2.	Groepsrisico 39
<b>7.</b>	<b>Huidige situatie en autonome ontwikkeling 41</b>
7.1	Inleiding 41
7.2	Studiegebied 41
7.3	Huidige situatie (2008) 42
7.3.1.	Plaatsgebonden Risico 42
7.3.2.	Groepsrisico 42
7.4	Referentiesituatie (2020) 43
7.4.1.	Plaatsgebonden Risico 43
7.4.2.	Groepsrisico 44

---

<b>8.</b>	<b>Effectbeschrijving alternatieven 45</b>
8.1	Inleiding 45
8.2	Effectscores 45
8.3	Toelichting effectscores 45
8.3.1.	Plaatsgebonden Risico 45
8.3.2.	Groeprisico 46
<b>9.</b>	<b>Mitigatie en compensatie 49</b>
9.1	Mitigatie 49
9.2	Compensatie 49
<b>10.</b>	<b>Leemten in kennis en aanzet evaluatie 51</b>
10.1	Inleiding 51
10.2	Geconstateerde leemten in kennis 51
10.3	Aanzet tot een evaluatieprogramma 51
<b>Bijlage A</b>	<b>Referenties 53</b>
<b>Bijlage B</b>	<b>Berekeningsresultaten 55</b>
<b>Bijlage C</b>	<b>Gehanteerde aanwezigheidscijfers RBMII 59</b>
<b>Bijlage D</b>	<b>Vervoersstromen gevaarlijke stoffen 71</b>
<b>Bijlage E</b>	<b>Intekening 300 - 600 meter 75</b>

---

# 1. Inleiding

---

## 1.1 Doel van dit onderzoek

### 1.1.1. Doel TN/MER A4DS

Om de problemen op het gebied van bereikbaarheid, doorstroming en leefbaarheid tussen Delft en Schiedam te kunnen verminderen wordt een nieuwe verbinding tussen Delft en Schiedam gerealiseerd. Hierbij is er de keuze tussen het realiseren van de A4 tussen Delft en Schiedam of het verbreden van de huidige A13 in combinatie met de realisatie van de A13/16 tussen Doenkade en het Terbregseplein.

De Trajectnota/MER A4 Delft-Schiedam (TN/MER A4DS) analyseert de huidige en toekomstige problemen, oplossingen en effecten van de bovengenoemde alternatieven. De TN/MER A4DS komt in twee stappen tot stand:

- stap 1: een globale beschrijving van alternatieven met als resultaat een Alternatieven-MER;
- stap 2: een gedetailleerde uitwerking van een selectie van alternatieven.

Dit deelrapport behoort tot stap 2 van de TN/MER A4 Delft-Schiedam.

### 1.1.2. Doel deelrapport Externe veiligheid

Voorliggende rapportage betreft het onderzoeksdocument voor het aspect Externe veiligheid. Object van de studie zijn de verschillende varianten van de alternatieven.

Het doel van het deelrapport Externe veiligheid is het in kaart brengen van de externe veiligheidssituatie voor de verschillende alternatieven.

---

## 1.2 Leeswijzer

Na deze inleiding volgt in **hoofdstuk 2** een beschrijving van de alternatieven en varianten die in deze tweede fase van de planstudie zijn onderzocht. **Hoofdstuk 3** geeft een beschrijving van het wettelijk- en beleidskader. In **hoofdstuk 4** wordt beschreven welke uitgangspunten gehanteerd zijn in deze studie. In **hoofdstuk 5** wordt de borging van tunnelveiligheid toegelicht. **Hoofdstuk 6** beschrijft het beoordelingskader. De gehanteerde beoordelingscriteria voor het aspect Externe veiligheid worden hier toegelicht. In **hoofdstuk 7** worden de huidige situatie en de autonome ontwikkeling beschreven. In **hoofdstuk 8** is de effectbeschrijving van de alternatieven en varianten opgenomen. De beoordeling van de effecten vindt plaats aan de hand van het eerder beschreven beoordelingskader. **Hoofdstuk 9** beschrijft de mitigerende en compenserende maatregelen. Ten slotte worden in **hoofdstuk 10** de leemten in kennis beschreven en een aanzet tot een evaluatieprogramma gegeven.

Voor een aantal onderwerpen is een bijlage opgenomen achter in deze nota. Het betreft:

- Referenties (bijlage A).
- Berekeningsresultaten (bijlage B).
- Gehanteerde aanwezigheidscijfers RBMII (bijlage C).
- Vervoersstromen gevaarlijke stoffen (bijlage D).
- Intekening 300 - 600 meter (bijlage E).

In een separate kaartenbijlage zijn voor externe veiligheid thematische effectkaarten opgenomen.

- Risicocontouren PR  $10^{-7}$  en PR  $10^{-8}$ .
- Oriëntatiewaarde Groepsrisico per jaar.

Verwijzingen naar literatuur zijn weergegeven tussen haakjes: [1], [2], [3], etc.

## 2. De alternatieven en varianten

### 2.1 Inleiding

In de TN/MER stap 2 worden de volgende alternatieven nader onderzocht:

- De referentiesituatie: geen van de alternatieven wordt aangelegd.
- Alternatief A4 Delft-Schiedam, met drie varianten voor de aansluiting op het knooppunt Kethelplein.
- Alternatief A13+A13/16, met twee varianten voor de nieuwe autosnelweg A13/16.
- Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA).

Op kaart 2.1 is de ligging van de alternatieven A4 Delft-Schiedam en A13+A13/16 weergegeven. De alternatieven worden in de navolgende paragrafen toegelicht.

Kaart 2.1  
Ligging alternatieven TN/MER stap 2



## 2.2 Referentiesituatie 2020

De referentiesituatie beschrijft de situatie in 2020 die ontstaat als het vastgestelde bestaande beleid wordt uitgevoerd, maar zonder dat de A4 óf de A13+A13/16 wordt aangelegd: de zogenaamde autonome ontwikkeling. In bijlage F van de TN/MER stap 2 staan de autonome ontwikkelingen weergegeven waar in de referentiesituatie van wordt uitgegaan. De referentiesituatie dient als uitgangspunt voor de probleembeschrijving en als referentiekader voor de beoordeling van de effecten van de verschillende alternatieven en varianten.

### Hoe zit het zandlichaam in de referentiesituatie?

Voor wat betreft het nu aanwezige zandlichaam in Midden Delfland is er in de TN/MER stap 2 van uitgegaan dat het zand in de referentiesituatie (2020) zal zijn afgegraven tot het maaiveld van de omliggende terreinen. Ook is het uitgangspunt in de TN/MER dat na verwijdering van het zand de dan vrijvallende ruimte dezelfde bestemming zal krijgen als het gebied ter weerszijden ervan, namelijk recreatie, landbouw en/of natuurgebied, zie kaart 2.2.

Kaart 2.2  
Referentiesituatie 2020 t.p.v. huidig  
zandlichaam



---

## 2.3 Alternatief A4 Delft-Schiedam

Het alternatief A4 Delft-Schiedam bestaat uit een nieuwe autosnelweg tussen de Delft (Kruithuisweg) en Schiedam (knooppunt Kethelplein). De lengte is circa 7 kilometer. De westelijke rijbaan (Delft-Schiedam) wordt uitgevoerd met 2 rijstroken en een ruimtereservering voor een extra rijstrook in de middenberm. De oostelijke rijbaan (Schiedam-Delft) wordt uitgevoerd met 3 rijstroken. Plaatselijk ligt de weg half verdiept of verdiept.

Daarnaast ligt de weg ter bescherming van de omgeving ter hoogte van de bebouwde kommen van Schiedam en Vlaardingen met 2x4 rijstroken in een zogenaamde landtunnel. Deze inpassingseisen zijn vastgelegd in het IODS-convenant uit 2006<sup>1</sup>. De afkorting IODS staat voor Integrale Ontwikkeling Delft-Schiedam.

In de TN/MER zijn een drietal varianten voor de aansluiting van de A4 op het Kethelplein samengesteld en onderzocht:

- **Variant 1a: A4 IODS Brede tunnel**

Brede tunnel waarbij de hoofd- en parallelbanen volledig overkapt zijn. De aansluiting Schiedam-Noord wordt omgeklapt<sup>2</sup> om volledige overkapping mogelijk te maken.

Ter plaatse van de tunnel zullen de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen grotendeels binnen de tunnel blijven. Daarom is hier de interne veiligheid van groter belang dan de externe veiligheid.

Ter hoogte van de tunnelmond is sprake van een verhoging van externe veiligheidsrisico's. De wegbreedte bij de tunnelmond is groter dan bij variant 1c. Deze bredere weg is van invloed op de hoogte van de externe veiligheidsrisico's.

Voor de externe veiligheidsberekeningen wordt de snelweg A4 in twee stukken verdeeld. Het eerste gedeelte is van Den Haag tot Delft Zuid ter hoogte van de tunnelmond. Het weggedeelte is minimaal 1 kilometer lang. Het tweede gedeelte is in Schiedam ter hoogte van de tunnelmond. De effecten van een mogelijk ongeval met gevaarlijke stoffen bij de tunnelmond wordt kwalitatief beschouwd.

---

<sup>1</sup> Op 23 juni 2006 hebben 16 partijen (provincie Zuid-Holland, Stadregio Rotterdam, Stadsgewest Haaglanden, Hoogheemraadschap Delfland, Midden-Delfland, Delft, Vlaardingen, Schiedam, Maasluis, Ministerie van VenW, LTO-Noord, Natuurmonumenten, Milieufederatie Zuid Holland, VNO-NCW west, Woonplus en ANWB) een convenant ondertekend waarin o.a. een nadere uitwerking van de A4 Delft-Schiedam is vastgelegd.

<sup>2</sup> Met omklappen wordt bedoeld dat de op- en afritten van de aansluiting die nu aan de westzijde van de Churchillweg liggen 180 graden wordt gedraaid naar de oostzijde van deze weg. Hierdoor ontstaat een grotere invoeglengte voor het verkeer vanaf de aansluiting Delft-Noord met het uitvoegende verkeer van de A20 in de richting van de A4-noord.

---

- **Variante 1b: A4 IODS Aangepaste tunnelmond**

Brede tunnel met overkapte hoofd- en parallelrijbanen, waarbij de aansluiting Delft-Schiedam niet wordt omgeklapt. Als gevolg van de toepassing van de tunnelwetgeving wordt de hoofdrijbaan over circa 330 meter niet volledig overkapt.

Ter hoogte van de tunnelmond is de wegbreedte groter dan bij variant 1c. Deze bredere weg is van invloed op de hoogte van de externe veiligheidsrisico's.

- **Variante 1c: A4 IODS Aangepast Kethelplein**

Deze variant kent een minder volledig het Kethelplein: niet alle richtingen worden gefaciliteerd. Hierbij worden de zuidelijke rijbaan van de A20 (Hoek van Holland-Gouda) en de aansluiting Schiedam-Noord niet aangesloten op de A4 richting Delft. Dit maakt dat het vervoer van gevaarlijke stoffen van de A20 naar de A4 Delft-Schiedam niet kan plaatsvinden.

Anders dan in variant 1a en variant 1b hoeft de aansluiting Schiedam-Noord niet te worden omgeklapt en hoeft de tunnelmond niet te worden aangepast. Dit leidt bovendien tot een smallere tunnel.

De landtunnel betreft een zogenaamde categorie-1 tunnel. Dit betekent dat het vervoer van toxische stoffen en tot vloeistof verdichte gassen (zoals LPG) door deze tunnel niet is toegestaan. In het deelrapport Externe Veiligheid wordt nader ingegaan op de routing van het vervoer van gevaarlijke stoffen.

Tot slot is op het gehele A4-traject uitgegaan van een maximum rijsnelheid van 100 km/uur.

In kaart 2.3 op de volgende pagina is de vormgeving van het tracé van alternatief A4 weergegeven. Voor een beschrijving van het wegontwerp wordt verwezen naar het deelrapport Ontwerptoelichting bij de TN/MER stap 2.

**Kaart 2.3**

Vormgeving en inpassing tracé A4  
Delft-Schiedam met per variant een  
schematische weergave van de  
aansluiting op het Kethelplein



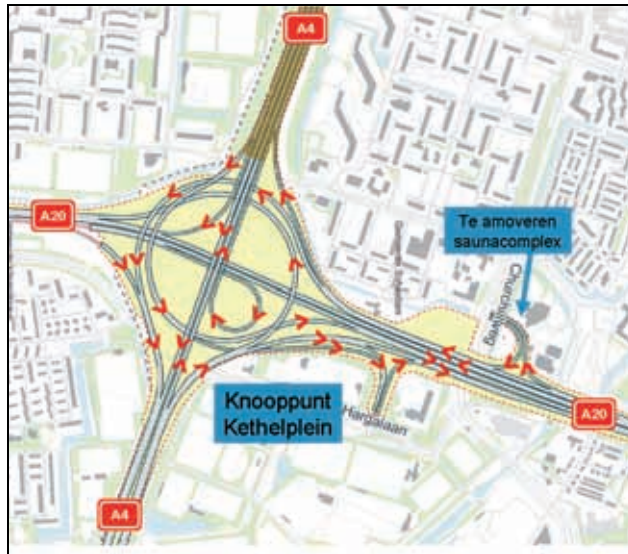
**Alternatief A4 Delft-Schiedam**

**Inpassingsmaatregelen**

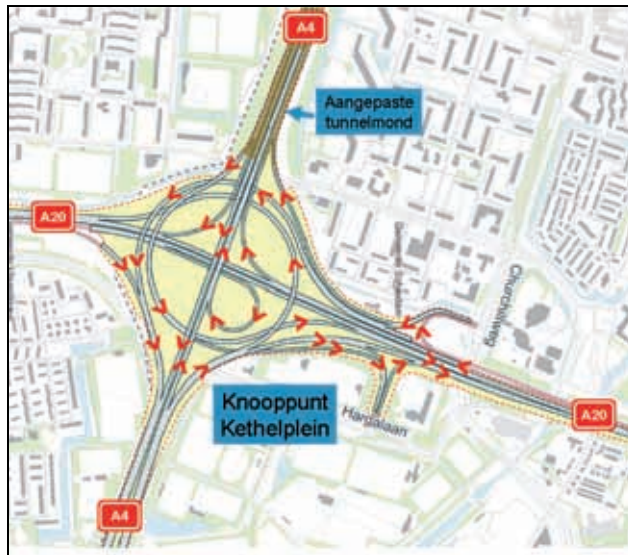
- Halfverdiepte ligging; ca. 2,5 km lang, tracé op 1,8 m onder maaiveld
- Verdiepte ligging; ca. 1,5 km lang, tracé op diepste punt 7,5 m onder maaiveld
- Landtunnel; ca. 2 km lang, op maaiveldhoogte
- Landschappelijk ingepaste geluidwering, tevens recreatieve verbinding
- Geluidwering in stiltegebied, maximale walhoogte 2,5 m boven maaiveld
- - - Zuidkade; Recreatieve verbinding, min. 10 m breed
- - - Oostveenseweg en Woudweg kruisen de A4 op max. 1,5 m boven maaiveld
- - - Omgelegde Slinksloot, Zweth; Aquaduct ingepast in ecologische passage van min. 100 m breed
- - - Brederoweg; Trampus kruist de A4 bovenlangs

Zoals eerder beschreven zijn er ter hoogte van het knooppunt Kethelplein verschillen. Deze verschillen zijn in de navolgende drie figuren aangegeven. De landtunnel is daarbij in bruin aangegeven.

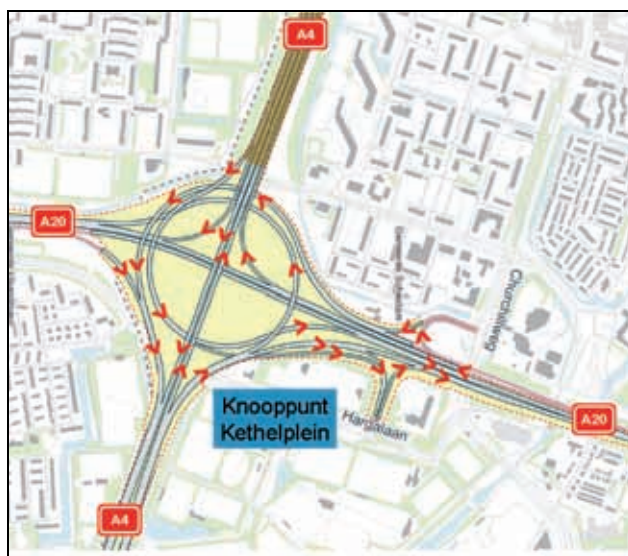
**Kaart 2.4**  
Variant 1a  
A4 IODS Brede tunnel  
Detail Kethelplein



**Kaart 2.5**  
Variant 1b  
A4 IODS Aangepaste tunnelmond  
Detail Kethelplein



**Kaart 2.6**  
Variant 1c  
A4 IODS Aangepast Kethelplein  
Detail Kethelplein



---

## 2.4 Alternatief A13+A13/16

Voor het alternatief A13+A13/16 wordt de bestaande A13 tussen Ypenburg en Doenkade (circa 10 km) verbreed van 2x3 naar 2x5 rijstroken. Tussen de Doenkade en het Terbregseplein wordt een nieuwe autosnelweg aangelegd (circa 9 km) met 2x3 rijstroken<sup>3</sup> (hierna te noemen A13/16).

Voor de A13/16 zijn twee varianten samengesteld en onderzocht:

- **Variant 2a: A13+A13/16 Doorstroomvariant**  
Autosnelweg met 2x3 rijstroken zonder aansluitingen op het onderliggend wegennet. De weg vormt daarmee de doorstroomroute van de A13 naar de A16. Ter plaatse van het Lage Bergsche Bos een verdiepte (open) bakconstructie opgenomen. De A13/16 is net als de A13 een categorie-0 weg, wat betekent dat het vervoer van alle gevaarlijke stoffen is toegestaan.
- **Variant 2b: A13+A13/16 Aansluitingvariant**  
Autosnelweg met 2x3 rijstroken en drie aansluitingen op het onderliggend wegennet:
  - een volledige aansluiting op de N471/G.K. van Hogendorpweg;
  - een halve aansluiting op de Ankie Verbeek-Ohrlaan;
  - een halve aansluiting op de President Rooseveltlaan.Ter hoogte van het Lage Bergsche Bos is een tunnel (gesloten) opgenomen. Het betreft een categorie-1 tunnel, waarin het vervoer van toxische en tot vloeistof verdichte gassen (zoals LPG) niet is toegestaan. Dit betekent dat het vervoer van deze gassen geheel via de huidige route A13 bij Overschie en A20 tussen het Terbregseplein en Kleinpolderplein blijft plaatsvinden.

In het ontwerp van alternatief A13+A13/16 is, net als bij alternatief A4, rekening gehouden met hoge inpassingseisen. Dit heeft geresulteerd in een ontwerp waarin in de A13 een landtunnel en een verdiepte ligging is opgenomen. In de A13/16 wordt ofwel een verdiepte ligging (2a) ofwel een tunnel (2b) opgenomen.

De A13 is een categorie-0 weg, wat betekent dat het vervoer van alle gevaarlijke stoffen is toegestaan. De landtunnel bij de A13 bij Delft wordt een categorie-0 tunnel, zodat vervoer van alle gevaarlijke stoffen over de A13 mogelijk blijft. In het deelrapport Externe Veiligheid wordt nader ingegaan op de routing van het vervoer van gevaarlijke stoffen.

De verkeers- en milieueffecten zijn bepaald op de nu geldende maximum rijnsnelheden op de A13: tussen knooppunt Ypenburg en aansluiting Berkel en Rodenrijs 100 km/uur en bij Overschie 80 km/uur. Voor de A13/16 is uitgegaan van 100 km/uur.

---

<sup>3</sup> Nota bene: In de planstudie A4 Delft-Schiedam wordt de A13/16 in de varianten 2a en 2b als gevolg van hogere verkeersintensiteiten uitgewerkt als een autosnelweg met 2x3 rijstroken. Daarentegen wordt in de planstudie A13/16/20 de autosnelweg met 2x2 rijstroken gerealiseerd.

In kaart 2.7 en 2.8 is de vormgeving met van het tracé van beide varianten weergegeven.

**Kaart 2.7**  
Vormgeving en inpassing tracé  
A13+A13/16 variant 2a

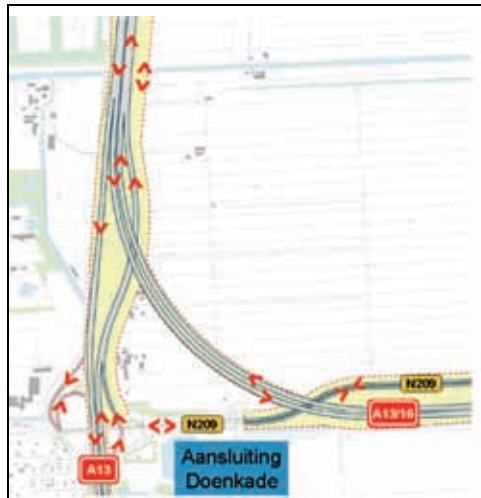


**Kaart 2.8**  
Vormgeving en inpassing tracé  
A13+A13/16 variant 2b



In de navolgende kaarten is ingezoomd op de aansluiting Doenkade en het knooppunt Terbregseplein.

**Kaart 2.9**  
Varianten 2a en 2b  
Detail Doenkade



**Kaart 2.10**  
Varianten 2a en 2b  
Detail Terbregseplein



Variant 2a – Doorstroomvariant

Variant 2b – Aansluitingvariant

## 2.5 Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Op grond van de Wet milieubeheer moet in een MER altijd een zogenaamd Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) worden beschreven. Dit is het alternatief waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu worden voorkomen, dan wel zo veel mogelijk worden beperkt, met gebruikmaking van de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu.

In de hoofdnota TN/MER stap 2 is op basis van de bovenstaande varianten een keuze gemaakt voor het MMA. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een groen MMA (vanuit de natuurlijke omgeving) en een grijs MMA (vanuit de mens).

---

---

## 3. Wettelijk kader

---

### 3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de wet- en regelgeving welke direct of indirect van invloed is op de voorgenomen activiteit. Het gaat daarbij om (in de nabije toekomst) van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaderstellend kunnen zijn voor het initiatief. Het betreft hier een selectie van de belangrijkste documenten.

### 3.2 Wettelijk kader

Voor het project is in onderstaande tabel de relevante wet- en regelgeving die kaderstellend is voor het initiatief weergegeven. Daarbij wordt ingegaan op de betekenis voor het project A4 Delft-Schiedam. Na de tabel volgt een toelichting.

---

**Tabel 3.1**  
Relevante wet- en regelgeving

Wettelijk kader	Relevantie voor project
Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen	De nota geeft aan hoe de ontwikkelingen van het vervoer van gevaarlijke stoffen vormgegeven worden.
Circulaire Risiconormeringen vervoer gevaarlijke stoffen	Deze circulaire geeft het kader aan voor externe veiligheid.

#### **Nota Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen**

De uitgangspunten van de Nota 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' kunnen als volgt worden samengevat:

- Burgers moeten voor de veiligheid van hun woonomgeving rekenen op een minimum beschermingsniveau (Plaatsgebonden Risico<sup>4</sup>).
- De kans op een groot ongeluk met veel slachtoffers moet expliciet worden afgewogen en verantwoord (Groepsrisico<sup>5</sup>). Daarbij spelen de maatschappelijke baten van, en de beschikbare alternatieven voor de desbetreffende activiteit een belangrijke rol.

#### **Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen**

Het Externe Veiligheidsbeleid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is vastgelegd in de Circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' [1]. In de circulaire wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de risiconormering voor inrichtingen. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om de uitwerking van de normen/grenswaarden voor het Plaatsgebonden Risico (PR) en hoe een verhoogt Groepsrisico (GR) verantwoord moet worden.

---

<sup>4</sup> Zie paragraaf 6.3.1 voor een beschrijving van het Plaatsgebonden Risico (PR).

<sup>5</sup> Zie paragraaf 6.3.2 voor een beschrijving van het Groepsrisico (GR).

---

De risico's vormen input voor de besluitvorming omtrent vervoersbesluiten (een besluit tot aanleg van een nieuwe weg) en omgevingsbesluiten (zoals het vaststellen van een bestemmingsplan).

#### **Basisnet Weg**

Ten tijde van deze TN/MER-procedure wordt er door het Rijk, de provincies, gemeenten, stadsregio's, infrastructuurbeheerders, havens, fabrikanten en vervoerders van gevaarlijke stoffen gewerkt aan het Basisnet Weg.

Het Basisnet Weg beoogt de spanning tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen over de rijkswegen, ruimtelijke ontwikkelingen en veiligheid te verminderen door het vaststellen van gebruiksruidtes voor het vervoer en veiligheidszones voor de ruimtelijke ordening. De belangrijkste beleidsontwikkelingen die uit het Basisnet Weg voortkomen zijn<sup>6</sup>:

#### Veiligheidszone

Een bepaalde zone langs de weg waarbinnen geen nieuwe kwetsbare objecten zijn toegestaan. Nieuwe beperkt kwetsbare objecten zijn hier alleen in uitzonderingsgevallen toegestaan.

*De Veiligheidszone<sup>7</sup> is van toepassing op de A13 en A20, maar leidt vooralsnog niet tot beperkingen voor de wegen die zijn beschouwd in deze studie.*

#### Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

Het gebied tot 30 meter van de weg waarin, bij de realisering van kwetsbare objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand.

*Het plasbrandaandachtsgebied is van toepassing op de A13 en A20.*

Mocht een gemeente willen bouwen in een plasbrandaandachtsgebied (die keuze maakt een gemeente voordat er überhaupt sprake is van een bouwplan in een PAG), dan wordt er dus rekening gehouden met de effecten van een plasbrand. Rekening houden met de effecten van een plasbrand bestaat uit een verantwoording van de keuze om in dat gebied te gaan bouwen. Die verantwoording lijkt op wat bij GR vereist is. In de verantwoording moet ondermeer aangegeven worden:

- of er een alternatieve locatie voorhanden is,
- welke maatregelen te nemen zijn om de effecten van een plasbrand tegen te gaan,
- hoe rekening is gehouden met de mogelijkheden voor de hulpverlening om bij een ongeval in te grijpen, en
- hoe rekening is gehouden met de zelfredzaamheid van de mensen die in die gebouwen komen te wonen of te werken.

Om gemeenten bij de PAG-verantwoording tegemoet te komen, wordt hiervoor een handreiking opgesteld.

---

<sup>6</sup> Brief Minister Verkeer en Waterstaat d.d. 4 december 2008 aan de Tweede kamer met kenmerk (VenW/DGMO-2008/4424) inclusief bijlagen.

<sup>7</sup> Binnen een PR10<sup>-6</sup> contour mag niet gebouwd worden. Dit betreft geen verandering ten opzichte van de huidige situatie.

---

## 4. Werkwijze

---

### 4.1 Risicoberekeningsmethodiek

Voor het bepalen van het PR en GR wordt gebruik gemaakt van de risicoberekeningsmethodiek RBMII, versie 1.1.1.7. Deze rekenmethode is door het ministerie van Verkeer en Waterstaat aangewezen als de standaard voor risicoberekeningen betreffende het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg. De kenmerken van de infrastructuur, het aantal transporten van gevaarlijke stoffen en de aanwezigheid van mensen in de omgeving bepalen mede de uitkomsten.

#### Toelichting op Risicomodellering

In het huidige onderzoek is uitgegaan van nieuwe tellingen van DVS die in 2006/2007 zijn uitgevoerd. Tevens is een gedetailleerde wijze van intekening van de locaties van aanwezige personen langs de weg toegepast.

De huidige studie naar Externe Veiligheid laat een lager risicobeeld zien dan in een eerdere studie uit 2004 [9]. Het voornaamste verschil wordt verklaard door een verschil in transportcijfers en het gebruik van een ander rekenmodel: RBMII. Met dit nieuwere model wordt met name het Groepsrisico (GR) aanzienlijk lager berekend dan met de inmiddels verouderde prognoses met methode IPORBM.

Het verschil heeft vooral te maken met de risico-inschatting van een eventueel ongeval met een GF3 tankauto (een BLEVE). In RBMII wordt uitgegaan van 100% letaliteit binnen een straal van 85 meter, waar deze met IPORBM nog werd verondersteld 122 meter te bedragen.

Het thans lagere Groepsrisico op de A13, wegvak Z114, bij Overschie is te verklaren door de gewijzigde wetenschappelijke inzichten over een eventuele gaswolkexplosie. De modellering in RBMII wordt heden ten dagen als realistischer beschouwd dan de modellering met het verouderde rekenmodel IPORBM.

De invloed van de ontwikkelingen van de infrastructuur op de externe veiligheidsrisico's wordt onderzocht voor de volgende situaties:

- huidige infrastructuur, huidig transport, huidige bebouwing (huidige situatie);
- huidige infrastructuur, toekomstig transport, toekomstige bebouwing (autonome ontwikkeling);
- toekomstige infrastructuur, toekomstig transport, toekomstige bebouwing.

Voor de toekomstige infrastructuur zijn twee alternatieven ingericht; het alternatief A4 Delft-Schiedam en het alternatief A13+ A13/16. De toekomstige situaties met de twee alternatieven worden vergeleken met de autonome ontwikkeling.

---

Indien de varianten van de alternatieven onderscheidend zijn, worden hiervoor ook berekeningen uitgevoerd. Onderscheidend zijn varianten die breder zijn, een kortere tunnel kennen e.d.

Voor een beschrijving van de alternatieven en varianten wordt verwezen naar hoofdstuk 2.

## **4.2 Vervoer van gevaarlijke stoffen**

### **4.2.1. Uitgangspunten**

In de Circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' staat voorgeschreven dat binnen een gebied van 200 meter aan weerszijden van een risicobron, in dit geval een weg, ruimtelijke beperkingen kunnen optreden in verband met de hoogte van het GR [1]. Daarnaast wordt gekeken naar de effecten van bepaalde toxische stoffen. De effectgebieden van deze stoffen kunnen groter zijn dan de eerste 200 meter. Dit geldt met name voor toxische vloeistoffen en gassen.

In deze studie zijn de aanwezigen gedetailleerd ingetekend en meegenomen in de berekeningen tot ruim 200 meter aan weerszijden van de weg. Van 200 meter tot 400 meter van de weg is ingetekend met aanwezigheidscijfers gebaseerd op kengetallen.

In de 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico' staat het invloedsgebied uitgelegd waarbinnen groepen personen slachtoffer kunnen worden. In deze handreiking wordt aangegeven tot welke afstand bevolking invloed kan hebben op het resultaat van het GR. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens zoals aangegeven is in het BEVI<sup>8</sup>. Het invloedsgebied voor het GR van transportassen, zoals de snelweg in deze studie, wordt bepaald aan de hand van de effectafstanden per stofcategorie voor windtype F1,5. Vanwege het vervoer van toxische vloeistoffen geeft dit een effectgebied tot op een afstand van circa 600 meter tot de as van de weg. Dit is pas merkbaar in de hoogte van het GR als er veel transport van toxische gassen vervoerd wordt.

Voor deze planstudie is voor twee wegvakken een berekening uitgevoerd met bebouwing tussen 300 en 600 meter tot de weg. Daarbij is gekozen voor het wegvak met het hoogste vervoer van toxische stoffen (Z113) en het wegvak dat na berekening het hoogste GR bleek te hebben (Z114). De resultaten van deze berekening zijn opgenomen in bijlage E.

---

<sup>8</sup> In de voetnoot van de 'Handreiking verantwoording groepsrisico' staat de verwijzing naar het BEVI (Besluit Externe Veiligheid voor Inrichtingen). Het BEVI richt zich bij het GR op de 1%-letaliteitsgrens. Voor transportassen geldt de Circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen'.

---

## 4.2.2. Huidige situatie

### Infrastructuur

Het onderzoek heeft zich gericht op de volgende wegen:

#### Snelweg A13

In de huidige situatie is de snelweg A13 de verbinding tussen het Knooppunt Ypenburg in Den Haag en het knooppunt Kleinpolderplein in Rotterdam-Noord. In dit externe veiligheidsonderzoek is het weggedeelte van het knooppunt Ypenburg tot het knooppunt Kleinpolderplein in Rotterdam meegenomen. De A13 heeft 2x3 rijstroken.

#### Snelweg A20

De A20 loopt in de huidige situatie van de N213 bij Westerlee (Westland) naar knooppunt Gouwe (aansluiting A12). In dit externe veiligheidsonderzoek is het weggedeelte van knooppunt Kleinpolderplein tot het knooppunt Kethelplein meegenomen. De weg heeft 2x3 rijstroken.

#### Snelweg A4

In de huidige situatie loopt de snelweg A4 over het knooppunt Prins Clausplein in Den Haag en eindigt bij de kruising met de Kruithuisweg in Delft. Het plangebied in deze studie is de zone langs de snelweg A4 van het knooppunt Harnasch in Delft tot de kruising met de Kruithuisweg in Delft. De A4 heeft 2x2 rijstroken.

### Vervoer gevaarlijke stoffen

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de snelwegen A13, A4 en A20 vormt een risicobron voor de externe veiligheid in het onderzoeksgebied. Het aantal transporten en de aard van de gevaarlijke stoffen zijn van invloed op de externe veiligheidsrisico's.

De verschillende gevaarlijke stoffen zijn verdeeld in stofcategorieën:

.....  
**Tabel 4.1**  
Stofcategorieën gevaarlijke stoffen

---

#### Stofcategorie

.....

LF1 (brandbare vloeistof)	GF2 (brandbaar gas)
LF2 (zeer brandbare vloeistof)	GF3 (licht ontvlambaar gas)
LT1 (giftige vloeistof)	GT3 (giftig gas)
LT2 (giftige vloeistof)	GT4 (zeer giftig gas)
LT3 (zeer giftige vloeistof)	

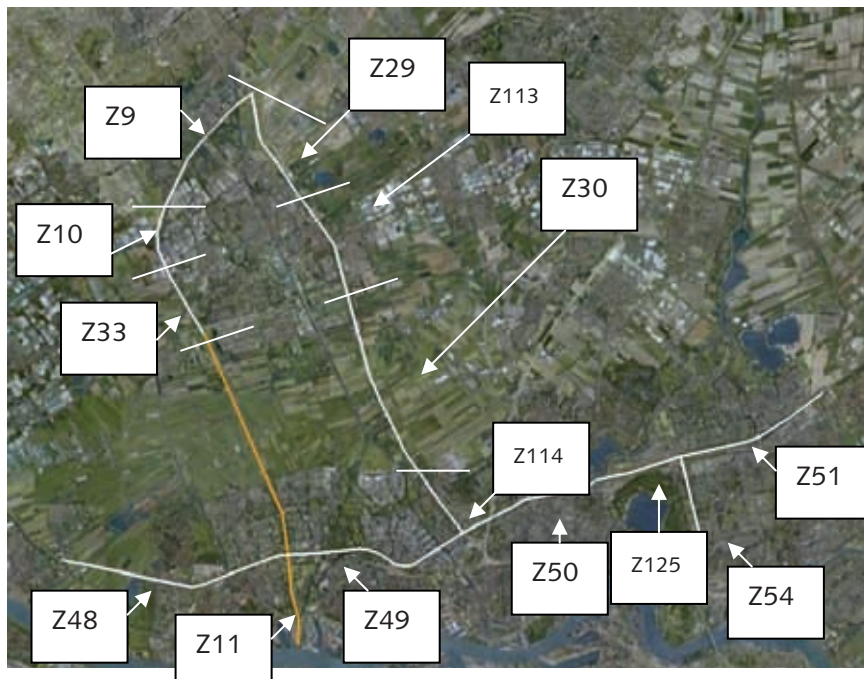
De gegevens met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen over de snelwegen A13, A20 en A4 zijn verkregen van de Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS) en zijn gebaseerd op tellingen uit 2006<sup>9</sup>. De snelweg A13 is geteld op vier wegvakken, de snelweg A4 is geteld op drie wegvakken en het gedeelte op de snelweg A20 op drie wegvakken.

---

<sup>9</sup> Er zijn geen recentere tellingen beschikbaar. Dit omdat het tellen van het vervoer van gevaarlijke stoffen, vanwege de kosten, slechts periodiek wordt uitgevoerd.

Op kaart 4.1 staan de wegvakken aangegeven. De tellingen zijn conform de nieuwe telplanmethodiek (2006) en zijn omgezet naar jaarintensiteiten per stofcategorie<sup>10</sup> [5].

**Kaart 4.1**  
Wegvakken A4, A13 en A20



In onderstaande tabellen zijn de aantallen transporten van Vervoer Gevaarlijke Stoffen (VGS) over de weggedeelten van de A13, A20 en de A4 weergegeven.

**Tabel 4.2**  
VGS (aantal transporten per jaar) over de A13 in 2006

Wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	GF3	GT4
Z29 A4/A13 (knooppunt Ypenburg)- A13/N473 (A13 afrit 9 Delft)	6507	26145	299	521	33	2432	67
Z113 A13/N473 (A13 afrit 9 Delft)- A13/N470 (A13 afrit 10 Delft Zuid)	5343	25843	127	882	33	2138	34
Z30 A13/N470 (A13 afrit 10 Delft Zuid)- A13/N209 (A13 afrit 11 Berkel en Rodenrijs)	5798	28261	182	413	66	1890	33
Z114 A13/N209 (A13 afrit 11 Berkel en Rodenrijs)-A13/A20 (knooppunt Kleinpolderplein)	6447	27067	58	396	0	1811	0

<sup>10</sup> Zie <http://www.rijkswaterstaat.nl/dvs/themas/veiligheid/extern/publicaties/index.jsp>

**Tabel 4.3**

VGS (aantal transporten per jaar) over de A20 in 2006

Wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	GF2	GF3	GT3
Z50 A20/N471 (A20 afrit 14 Rotterdam Centrum) - A13/A20 (knooppunt Kleinpolderplein)	4358	14082	123	275	99	33	2443	0
Z125 A16/A20 (knooppunt Terbregseplein) - A20/N471 (A20 afrit 14 Rotterdam Centrum)	4358	14082	123	275	99	33	2443	0
Z49 A13/A20 (knooppunt Kleinpolderplein)- A4/A20 (knooppunt Kethelplein)	16911	53154	270	624	0	0	701	70

**Tabel 4.4**

VGS (aantal transporten per jaar) over de A4 in 2006

Wegvak	LF1	LF2	LT2	GF3
Z10 A4/N223 (A4 afrit 13 Den Hoorn) - A4/N211 (A4 afrit 12 Den Haag Zuid)	606	1073	180	165
Z33 A4/N470 (A4 afrit 14 Delft) - A4/N223 (A4 afrit 13 Den Hoorn)	213	263	14	49
Z9 A4/N211 (A4 afrit 12 Den Haag Zuid) - A4/A13 (knooppunt Ypenburg)	1478	2102	93	296

Opvallend in de telcijfers van VGS is het feit dat er schommelingen in de vervoerscijfers zitten tussen de aansluitende wegvakken. DVS is gevraagd hier een reactie op te geven:

*"Er is geen verschil in telmethodiek of uitvoerder van de tellingen binnen de wegvakken op de A13 tussen Den Haag en Rotterdam. Deze verschillen kunnen door een velerlei aan oorzaken veroorzaakt worden, zoals de periode waarin de telling op de verschillende wegvakken is verricht. Daarbij moet ook bedacht worden dat 1 transport in de telling voor 60% beladen verondersteld wordt en dus meetelt als 31,2 (bij een telling van 1 week) of 15,6 (bij een telling van 2 weken) transporten op jaarbasis. Daarom zijn de uit de telling berekende jaarintensiteiten de meest realistische benadering voor het transport van gevaarlijke stoffen. Deze zijn niet zomaar aan te passen en dienen ongewijzigd gebruikt te worden in de risicoanalyse."*

Aangesloten wordt bij het advies van DVS om de telcijfers zoals die nu beschikbaar zijn te hanteren. In Bijlage E is in een gevoeligheidsanalyse beschouwd wat het effect is wanneer de maximale transportintensiteit per getelde stofcategorie van de wegvakken geteld op de A13 wordt toegepast op het wegvak met het hoogste groepsrisico.

---

### 4.2.3. Referentiesituatie (2020)

#### Autonome ontwikkeling

De referentiesituatie omvat geplande ruimtelijke ontwikkelingen en infrastructurele maatregelen die naar verwachting in 2020 gerealiseerd zijn. Het vervoer van gevaarlijke stoffen in 2020 neemt toe ten opzichte van de huidige situatie.

#### Vervoer gevaarlijke stoffen

DVS heeft in onderzoek naar de toekomstverkenning van het vervoer van gevaarlijke stoffen een aantal scenario's gedefinieerd [3]. In dit onderzoek worden de prognoses van het vervoer volgens de maximale Global Economy (GE) groei gehanteerd. Hiervoor is gekozen omdat dit scenario de grootste toename van de transportstromen vervoer gevaarlijke stoffen genereert. In onderstaande tabel zijn de groeipercentages van de stofcategorieën per jaar weergegeven.

.....  
**Tabel 4.5**  
Groeipercentages GE-scenario

Stofcategorie	Groeipercentages GE-scenario (per jaar)
LF1 (brandbare vloeistof)	1%
LF2 (zeer brandbare vloeistof)	1%
LT1 (giftige vloeistof)	2,7%
LT2 (giftige vloeistof)	2,7%
LT3 (zeer giftige vloeistof)	2,7%
GF2 (brandbaar gas)	2,7%
GF3 (licht ontvlambaar gas)	0%
GT3 (giftig gas)	0,5%
GT4 (zeer giftig gas)	2,7%

In de tabel op de volgende pagina zijn de aantallen transporten van Vervoer Gevaarlijke Stoffen (VGS) weergegeven in 2020, uitgaande van de groeipercentages van het GE-scenario. Dit groeipercentage is gerelateerd aan de toename van de wereldvraag naar deze stoffen en is dus niet verkeersgerelateerd.

**Tabel 4.6**

VGS (aantal transporten per jaar) in 2020

Wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	GF2	GF3	GT3	GT4
Z29 A4/A13 (knooppunt Ypenburg) - A13/N473 (A13 afrit 9 Delft)	7483	30067	434	755	48	0	2432	0	97
Z113 A13/N473 (A13 afrit 9 Delft) - A13/N470 (A13 afrit 10 Delft Zuid)	6144	29719	184	1192	48	0	2138	0	49
Z30 A13/N470 (A13 afrit 10 Delft Zuid) - A13/N209 (A13 afrit 11 Berk. en Rodenr.)	6668	32500	264	599	96	0	1890	0	48
Z114 A13/N209 (A13 afrit 11 Berk. en Rodenr.) - A13/A20 (knooppunt Kleinpolderplein)	7414	31127	84	574	0	0	1811	0	0
Z50 A20/N471 (A20 afrit 14 Rotterdam C.)- A13/A20 (knooppunt Kleinpolderplein)	5009	16187	179	399	144	48	2443	0	0
Z125 A16/A20 (knooppunt Terbregseplein) - A20/N471 (A20 afrit 14 Rotterdam C.)	5009	16187	179	399	144	48	2443	0	0
Z49 A13/A20 (knooppunt Kleinpolderplein) - A4/A20 (knooppunt Kethelplein)	19439	61099	392	906	0	0	701	75	0
Z10 A4/N223 (A4 afrit 13 Den Hoorn) - A4/N211 (A4 afrit 12 Den Haag Zuid)	697	1234	0	261	0	0	165	0	0
Z33 A4/N470 (A4 afrit 14 Delft) - A4/N223 (A4 afrit 13 Den Hoorn)	245	302	0	20	0	0	49	0	0
Z9 A4/N211 (A4 afrit 12 Den Haag Zuid) - A4/A13 (knooppunt Ypenburg)	1700	2417	0	135	0	0	296	0	0

#### 4.2.4. Alternatief A4 Delft-Schiedam

##### Infrastructuur

Het alternatief A4 Delft-Schiedam kent drie uitvoeringsvarianten (voor een beschrijving, zie paragraaf 2.3). Het vervoer van gevaarlijke stoffen wijzigt ten opzichte van de autonome ontwikkeling, omdat dit vervoer kan plaatsvinden over de doorgetrokken A4.

##### Vervoer gevaarlijke stoffen

Met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen is een inschatting gemaakt voor het vervoer over de A4. De A13 is een doorgaande route vanuit Rotterdam naar Amsterdam en vice versa. Het overgrote deel van het vervoer van gevaarlijke stoffen vindt plaats vanuit het Rotterdamse havengebied naar het noorden toe.

De aanleg van de A4 Delft-Schiedam betekent voor het vervoer van gevaarlijke stoffen dat het transport zich over deze routes kan verdelen. Omdat de A4 Delft-Schiedam een doortrekking is van de bestaande A4, is voor deze studie het uitgangspunt gehanteerd dat het grootste deel van het vervoer van gevaarlijke stoffen zal verschuiven van de A13 naar de A4. Het vervoer van gevaarlijke stoffen vanuit Rotterdam zal de A4 immers blijven volgen na de aanleg van de A4DS. Dit grootste deel is gesteld op 80%. Het overige deel (20%) is het VGS dat op de A13 vóór Ypenburg moet zijn of afslaan.

Dit heeft tevens als consequentie dat op de A20 tussen knooppunt Kethelplein en knooppunt Kleinpolderplein 80% van het vervoer gevaarlijke stoffen wat over de A13 rijdt komt te vervallen. Voor toxische stoffen en tot vloeistof verdichte gassen (zoals LPG) geldt dat deze niet door een categorie-1 tunnel vervoerd mogen worden. Deze transporten vanuit de Rotterdamse haven volgen dan ook niet de A4 door de Beneluxtunnel naar het noorden, maar rijden via de A15, A16 (Brienoordbrug), A20 naar de A13. De aanleg van de A4DS heeft voor deze vervoersstroom dan ook geen gevolgen. Over de A4DS is het vervoer van toxische stoffen en tot vloeistof verdichte gassen (zoals LPG) niet toegestaan (categorie-1 tunnel).

De telgegevens van wegvak Z114 worden als maatgevend wegvak voor de gehele A13 beschouwd. De verdeling van het vervoer van gevaarlijke stoffen bij aanleg van de A4DS wordt op de telcijfers van wegvak Z114 gebaseerd (zie tabel 4.6):

- 80% van vervoer gevaarlijke stoffen van wegvak Z114 gaat over de A4DS rijden;
- Deze 80% van wegvak Z114 wordt afgetrokken van het vervoer gevaarlijke stoffen over de A13 en A20 tussen Kethelplein en Kleinpolderplein.
- Licht ontvlambare gassen (GF3) [1] worden niet over de A4 tussen Delft en Schiedam vervoerd, dit vanwege de realisatie van de categorie-1 tunnel. Deze blijven dezelfde route rijden als in de referentiesituatie.

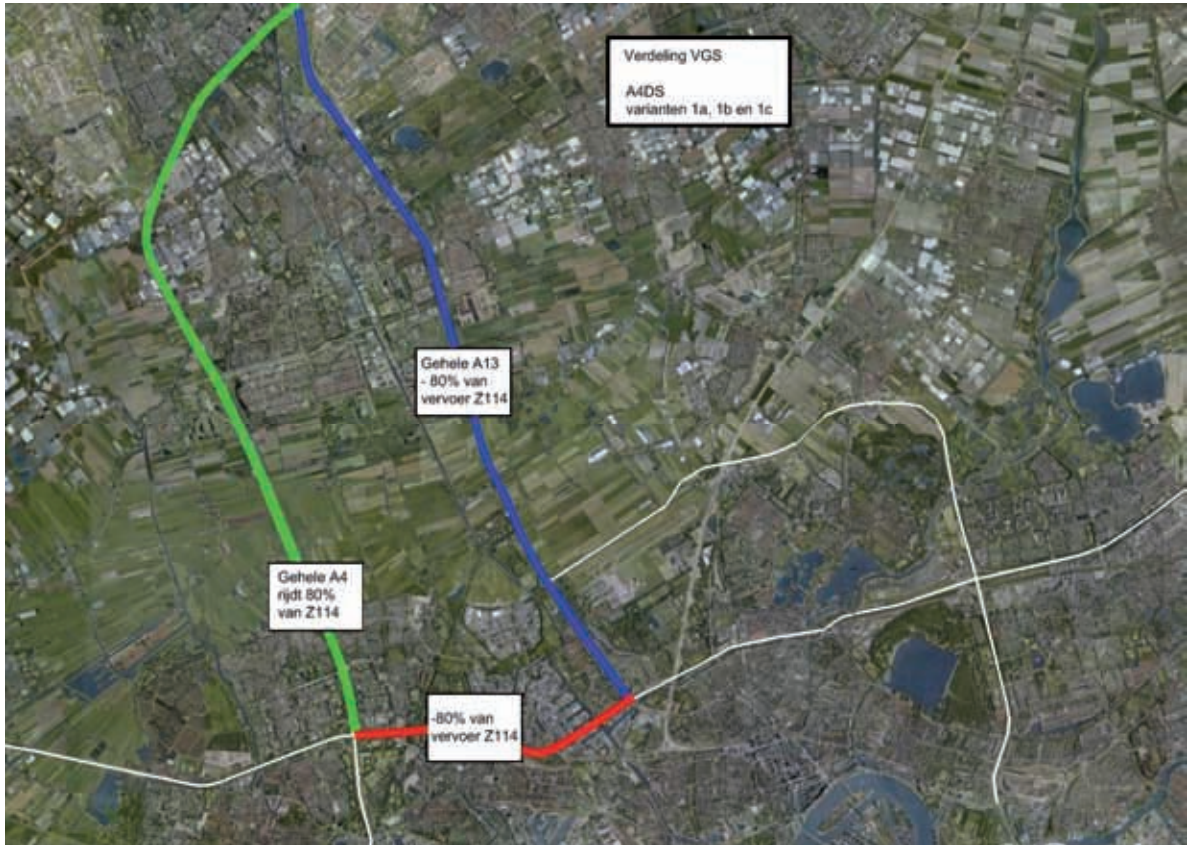
**Tabel 4.7**  
80% VGS (aantal transporten per jaar)  
van wegvak Z114

Wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	LT3
Z114 A13/N209 (A13 afrit 11 Berk. en Rodenr.)- A13/A20 (knooppunt Kleinpolderplein)	5931	24902	67	459	0

Op basis van dit uitgangspunt zijn de vervoersstromen van gevaarlijke stoffen toegekend voor de A4, A13 en A20. Op de kaart op de volgende pagina zijn de vervoersstromen weergegeven zoals gehanteerd voor de varianten 1a, 1b en 1c (zie bijlage D voor groter formaat).

**Kaart 4.2**

Vervoersstromen gevaarlijke stoffen voor de varianten 1a, 1b en 1c (geen GF3)



De gehanteerde aannamen geven een beeld van de te verwachten vervoersstromen met de aanleg van de A4 Delft-Schiedam. Door uit te gaan van een grote vervoerstroam op de A4, is de verwachting dat er geen onderschatting van de risico's is. Dit natuurlijk wel binnen de uitgangspunten zoals gehanteerd voor deze studie.

In variant 1c is de verbinding van de A20-oost naar de A4 Delft-Schiedam niet aanwezig. Dit zal naar verwachting niet leiden tot andere vervoersbewegingen dan bij variant 1a en 1b

**Tabel 4.8**

VGS (aantal transporten per jaar) over A4 voor variant 1a, 1b, 1c

Wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	GF3
A4 Aansluiting Kethelplein - Afslag 13 Den Hoorn	5931	24902	67	459	0
Z33 A4/N470 (A4 afrit 14 Delft) - A4/N223 (A4 afrit 13 Den Hoorn)	5931	24902	67	459	49
Z9 A4/N211 (A4 afrit 12 Den Haag Zuid) - A4/A13 (knooppunt Ypenburg)	5931	24902	67	459	296
Z10 A4/N223 (A4 afrit 13 Den Hoorn) - A4/N211 (A4 afrit 12 Den Haag Zuid)	5931	24902	67	459	165

**Tabel 4.9**

VGS (aantal transporten per jaar) over A20 voor variant 1a, 1b, 1c

Wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	GF2	GF3	GT3
Z49 A13/A20 (knooppunt Kleinpolderplein)- A4/A20 (knooppunt Kethelplein)	13508	36197	325	447	0	0	701	75

**Tabel 4.10**

VGS (aantal transporten per jaar) over A13 voor variant 1a, 1b, 1c

Wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	GF3	GT4
Z29 A4/A13 (knooppunt Ypenburg)- A13/N473 (A13 afrit 9 Delft)	1552	5165	367	296	48	2432	97
Z113 A13/N473 (A13 afrit 9 Delft)- A13/N470 (A13 afrit 10 Delft Zuid)	213	4817	117	733	48	2138	49
Z30 A13/N470 (A13 afrit 10 Delft Zuid)- A13/N209 (A13 afrit 11 Berkel en Rodenrijs)	737	7598	197	140	96	1890	48
Z114 A13/N209 (A13 afrit 11 Berkel en Rodenrijs)- A13/A20 (knooppunt Kleinpolderplein)	1483	6225	17	115	0	1811	0

#### 4.2.5. Alternatief A13+A13/16

Het alternatief A13+A13/16 kent twee varianten. Ze zijn beschreven in paragraaf 2.4.

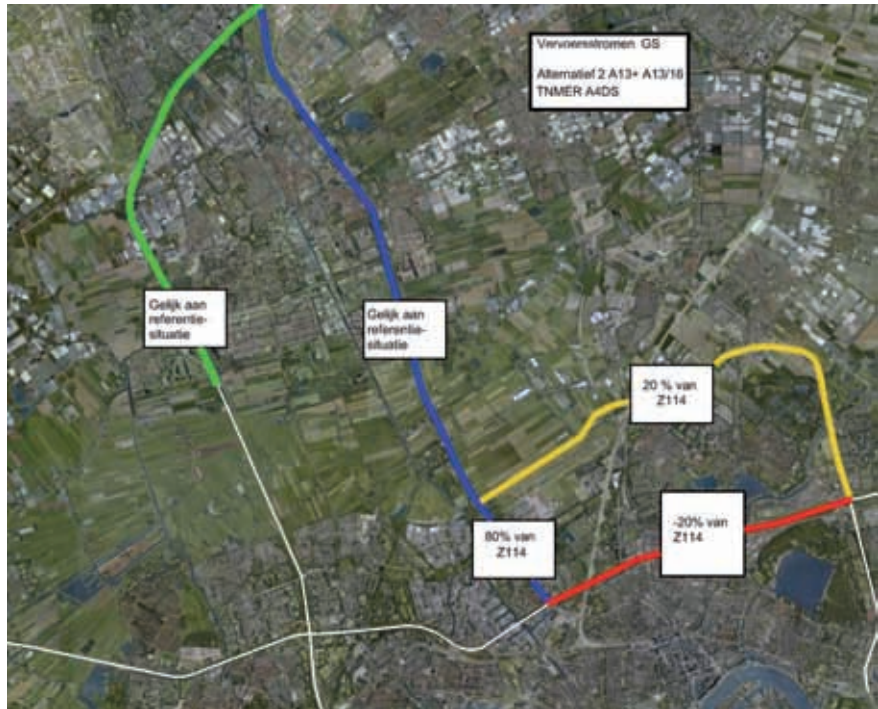
Bij het vervoer van gevaarlijke stoffen vanuit de Rotterdamse haven kan worden gekozen om vanuit de A16 door te rijden over de nieuwe A13/16 dan wel over huidige route (A20 en A13) te blijven rijden. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen vanuit de Rotterdamse haven richting Delft/Den Haag vindt het grootste gedeelte van het vervoer plaats over de A4 (door de Beneluxtunnel). Omdat er relatief weinig vervoer van gevaarlijke stoffen via de oostelijke ring Rotterdam (over de A15, A16, A20 en A13) richting Delft/Den Haag zal rijden, wordt voorzien dat 20% van het vervoer van gevaarlijke stoffen dat over de A13 rijdt naar de nieuwe A13/16 gaat. Deze stroom verdwijnt dan op de A20 en A13.

Voor licht ontvlambare gassen (GF3) over dit traject is de verwachting dat GF3 uit de Rotterdamse haven komt. Deze transporten vanuit de Rotterdamse haven volgen de A15, A16 (Brienoordbrug), A20 naar de A13. Dit wil zeggen dat het vervoer van GF3 grotendeels via de A16 op de A13/16 blijft. Dit betekent dat in het geval van variant 2a 80% van het vervoer van GF3 over de A13/16 rijdt. Bij variant 2b zal de transportstroom van GF3 gelijk zijn aan de referentiesituatie, omdat een categorie 1 tunnel (GF3 niet toegestaan) is voorzien.

Op de navolgende kaarten zijn de vervoersstromen weergegeven voor de varianten 2a en 2b. In bijlage D zijn deze groter weergegeven.

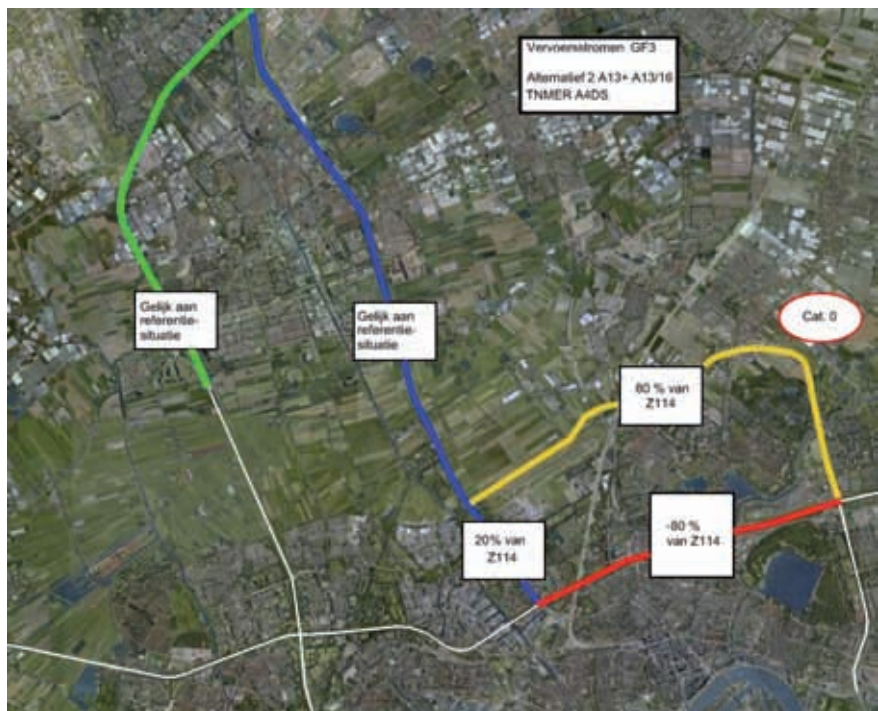
Kaart 4.4

Vervoersstromen gevaarlijke stoffen voor de varianten 2a en 2b (geen GF3)



Kaart 4.5

Vervoersstromen GF3 voor de variant 2a



**Tabel 4.11**  
VGS (aantal transporten per jaar) over A13 voor variant 2a

Wegvak		LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	GF3
Z114	A13/16 Doenkade - Knooppunt Terbregseplein	5931	24902	67	459	0	362
Nieuw	A13 Doenkade - Knooppunt Kleinpolderplein	1483	6225	17	115	0	1449

**Tabel 4.12**  
VGS (aantal transporten per jaar) over A13 voor variant 2b

Wegvak		LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	GF3
Z114	A13/16 Doenkade - Knooppunt Terbregseplein	5931	24902	67	459	0	1811
Nieuw	A13 Doenkade - Knooppunt Kleinpolderplein	1483	6225	17	115	0	0

**Tabel 4.13**  
VGS (aantal transporten per jaar) over A20 voor variant 2a

Wegvak		LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	GF2	GF3
Z50	A20/N471 (A20 afrit 14 Rotterdam Centrum) - A13/A20 (knooppunt Kleinpolderplein)	3526	9962	162	284	144	48	994
Z125	A16/A20 (knooppunt Terbregseplein) - A20/N471 (A20 afrit 14 Rotterdam Centrum)	3526	9962	162	284	144	48	994

**Tabel 4.14**  
VGS (aantal transporten per jaar) over A20 voor variant 2b

Wegvak		LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	GF2	GF3
Z50	A20/N471 (A20 afrit 14 Rotterdam Centrum) - A13/A20 (knooppunt Kleinpolderplein)	3526	9962	162	284	144	48	2443
Z125	A16/A20 (knooppunt Terbregseplein) - A20/N471 (A20 afrit 14 Rotterdam Centrum)	3526	9962	162	284	144	48	2443

### 4.3 Overige invoerparameters

De volgende parameters zijn in RBMII gehanteerd:

#### Locatie

- Weerstation<sup>11</sup>: Het dichtstbijzijnde weerstation is Rotterdam.

#### Infrastructuur

- Wegtype: de A13 en A4 worden door hun eigenschappen beoordeeld als een snelweg. Een snelweg met 2x2 rijstroken is standaard 25 meter breed. Twee extra rijstroken maakt de weg 7,5 meter breder. De toekomstige breedte van de snelweg A13 met 10 rijstroken is 47,5 meter.

<sup>11</sup> Het weerstation is een noodzakelijke parameter in het model. De meteorologische condities in Nederland kunnen nogal verschillen. Om deze reden wordt het weerstation gekozen dat het dichtst bij de transportroute ligt, om de risico's zo correct mogelijk te berekenen.

- 
- Ongevalfrequentie: de standaard ongevalfrequentie voor snelwegen ( $8,3 \times 10^{-8}$ ) is gehanteerd.

### **Bebouwing**

Voor de personendichtheid in de woongebieden zijn de volgende algemene aannames gehanteerd:

- Voor de aanwezigheid van het aantal bewoners in de woongebieden wordt 's nachts 100% en overdag 50% gehanteerd [6].
- Op de bedrijventerreinen wordt verondersteld dat de werknemers overdag 100% aanwezig zijn en 's nachts afwezig zijn.
- Overige kwetsbare bestemmingen zijn ingevuld met kengetallen volgens PGS1 [6].

In bijlage E wordt per wegvak een overzicht gegeven van de gehanteerde aanwezigheidscijfers van de verschillende typen bestemmingen.

---

---

# 5. Tunnelveiligheid

---

## 5.1 Kwalitatieve beschouwing tunnelveiligheid

In deze paragraaf wordt de externe/interne veiligheid voor de voorziene tunnels in de verschillende alternatieven binnen de TN/MER A4DS beschouwd.

### Externe veiligheid

Externe veiligheid toetst de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen voor de omgeving. Het gesloten gedeelte van de tunnel biedt bescherming tegen de effecten van een ongeval voor de omgeving bij scenario's als plasbranden, fakkelbranden, wolkbranden en scenario's met toxische stoffen [9].

### Interne veiligheid

De interne veiligheid (veiligheid binnen de tunnel)<sup>12</sup> wordt met de komst van een tunnel een veel complexere situatie dan de situatie zonder een tunnel. In het onderstaande kader wordt hiervan een voorbeeld gegeven.

#### Een brand in een vrachtauto op de snelweg

Een dergelijke brand is een incident dat regelmatig plaatsvindt op Nederlandse wegen. Afgezien van de rookontwikkeling is er geen direct gevaar voor de omgeving en nauwelijks gevaar voor omstanders en hulpverleners. De hulpverleners kunnen op een veilige afstand tot blussing overgaan.

Echter, de veiligheid verslechtert sterk als dit incident zich afspeelt in een tunnel. De overlevingskans van aanwezige personen in de tunnel neemt sterk af, de inzetmogelijkheden van hulpverleners zijn beperkt en de schade aan de tunnelconstructie is aanzienlijk.

Bij heftigere scenario's, zoals explosies in een tunnel als gevolg van een explosie van een LPG tankauto, neemt de veiligheid voor de omgeving toe in vergelijking met een situatie zonder tunnel (overkapping). De overlevingskansen binnen de tunnel zijn echter nihil en tevens is er een grote kans op het bezwijken van de tunnelconstructie.

### Effecten bij tunnelmonden

Ter plaatse van de tunnelmonden treedt een verhoogde ongevalfrequentie op voor bepaalde ongevaltypen, met name voor brandbare en/of toxische stoffen. De standaard ongevalfrequentie binnen een wegtunnel is enigszins hoger dan bij een open weg.

---

<sup>12</sup> Het Steunpunt Tunnelveiligheid van de Bouwdienst is via de werkgroep integrale veiligheid betrokken bij het project A4 Delft-Schiedam.

---

Bij een BLEVE<sup>13</sup> met LPG (GF3), gaswolkexplosie of vrijkomende toxische wolk in de tunnel, zullen de effecten hiervan zich voortplanten naar de tunnelmonden.

Uitgangspunt voor deze studie is dat voor zowel de landtunnel A4 als tunnel A13/16 (in variant 2b) het transport van GF3 in bulk niet is toegestaan. De kans op een BLEVE in deze tunnels is hiermee sterk verkleind. Verder geldt voor beide tunnels dat de hoeveelheid toxische stoffen die door de tunnels worden vervoerd klein is. De kans op het vrijkomen van een toxische wolk lijkt daarmee ook gering.

De bescherming bij de tunnelmonden zelf is te vergelijken met die van een verdiepte ligging. Een verdiepte ligging biedt enige bescherming aan de omgeving voor toxische scenario's en een plasbrand. Deze situatie heeft dan ook een (licht) positief effect op zowel het PR als het GR [8].

Samengevat is er enerzijds een negatief effect door de verhoogde ongevalkans bij de tunnelmonden, anderzijds is er een positief effect vanwege de verdiepte ligging. Per saldo zal het effect voor externe veiligheid licht positief zijn; het effect van de afscherpende werking is sterker dan de verhoogde ongevalkans bij tunnelmonden.

## 5.2 Tunnelveiligheid bij A4 Delft-Schiedam en A13/16

### Tunnelveiligheidsplan

In deze planstudie is ook gestart met het opstellen van een Tunnelveiligheidsplan. In een dergelijk plan worden de risico's zowel kwalitatief als kwantitatief beschouwd aan de hand van een scenarioanalyse en een QRA<sup>14</sup>. Dit gebeurt in overleg met onder andere de betrokken gemeente(n), hulpdiensten en de toekomstige tunnelbeheerder.

### Wetgeving

Op het gebied van tunnelveiligheid wordt er aangesloten bij de vigerende wetgeving.

Naar aanleiding van een aantal incidenten in tunnels is de Europese wetgeving voor tunnelveiligheid aangepast en verscherpt, wat resulteerde in de 'Minimumveiligheidseisen voor tunnels in het trans-Europese wegennet' (Europese richtlijn 2004/54/EG).

Voor de Nederlandse tunnels is deze wetgeving vertaald en verscherpt, dit om het huidige veiligheidsniveau van de tunnels in Nederland te behouden. De eisen zijn vastgelegd in:

- de 'Wet Aanvullende Regels Veiligheid Wegtunnels' (WARVW),
- de bijbehorende Regeling (RARVW), en
- het Besluit (BARVW).

---

<sup>13</sup> Explosies bij het scheuren van tanks met onder druk opgeslagen brandbare gassen.

<sup>14</sup> Quantitative Risk Assessment (kwantitatieve risicoanalyse).

---

Deze richtlijnen zijn van toepassing op alle tunnels binnen Nederland langer dan 250 meter (dus niet alleen op tunnels die deel uitmaken van het Transeuropees netwerk).

Daarnaast zijn eisen met betrekking tot de civiele constructie van tunnels opgenomen in het 'Bouwbesluit 2003'. In 2006 zijn in de 'Wijziging Regeling Bouwbesluit' (in verband met de implementatie van de bovengenoemde EU-richtlijn) en de 'Veiligheidseisen Wegtunnels, Input voor omzetting in regelgeving' enkele eisen met betrekking tot de veiligheid in tunnels opgenomen. Tevens zijn in het herziene bouwbesluit eisen opgenomen ten aanzien van ondergrondse infrastructuur. Deze wetgeving is zowel van toepassing op bestaande als op nieuwe wegtunnels en is eveneens van toepassing op alle tunnels in Nederland langer dan 250 meter.

In de fase van het Ontwerp Tracébesluit (OTB) wordt een integraal veiligheidsplan opgesteld, waarin alle veiligheidsaspecten rondom het gekozen alternatief in beeld worden gebracht, inclusief tunnelveiligheid. Onderdeel van het tunnelveiligheidsplan is een risicoanalyse, waarbij per ongevalsscenario gekeken wordt of de kans per jaar kleiner of groter is dan  $10^{-6}$ . Als de ongevallenkans groter is dan  $10^{-6}$ , dan worden er aanvullende maatregelen voorgesteld ten behoeve van risicovermindering. Daarnaast wordt er een scenarioanalyse uitgevoerd waarin wordt bekeken wat er gebeurt als er een ongeval heeft plaatsgevonden en hoe de keten van systemen en hulpverlening in elkaar zitten. Met de risicoanalyse en scenarioanalyse wordt aangetoond dat de tunnel voldoende veilig gerealiseerd kan worden.

In deze planstudie is met name aandacht besteed aan de uitgangspunten en toetsingscriteria voor het tunnelveiligheidsplan.

---

# 6. Beoordelingskader

## 6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het beoordelingskader weergegeven dat dient als toetsingsinstrument voor dit deelrapport Externe veiligheid. De criteria zijn afkomstig uit de Circulaire Risiconormering Vervoer van Gevaarlijke Stoffen.

Voor het project Delft-Schiedam zijn in juli 2004 door de ministeries VenW en VROM Richtlijnen vastgesteld. Het beoordelingskader dient aan deze richtlijnen te voldoen.

Risico's van de verschillende bronnen worden niet bij elkaar opgeteld. Deze worden afzonderlijk weergegeven. In de TN/MER wordt een effectbeoordeling gegeven van de aanleg van een nieuwe weg op de omgeving (of verbreding).

## 6.2 Beoordelingskader

Voor het beoordelen van de effecten van de alternatieven is een beoordelingskader opgesteld. Dit beoordelingskader is uitgewerkt op basis van criteria die zijn ingebracht tijdens de inspraak op de startnotitie (2004), de Richtlijnen (2006), het beoordelingskader uit stap 1 (2007) en kader- en randvoorwaardenstellende uitspraken uit relevant beleid en wetgeving. De onderstaande tabel geeft het relevante beoordelingskader voor het aspect Externe veiligheid weer.

**Tabel 6.1**  
Beoordelingskader Externe veiligheid

Aspect	Criterium	Methode	Toetsing/norm
Externe veiligheid	Plaatsgebonden Risico (PR)	Kwantitatief	Plaatsgebonden 10 <sup>-6</sup> /jaar risicocontour
	Groepsrisico (GR)	Kwantitatief	Verandering GR t.o.v. oriëntatiewaarde

## 6.3 Toelichting per beoordelingscriterium

### 6.3.1. Plaatsgebonden Risico

#### Toelichting op het criterium

Het Plaatsgebonden Risico (PR) is de kans per jaar dat een persoon die permanent en onbeschermd zou verblijven in de directe omgeving van een inrichting of transportroute, overlijdt als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen in die inrichting of op die route.

---

De omvang van het PR is dus geheel afhankelijk van de hoeveelheid stoffen die vervoerd worden over de transportroute. Voor een individu geeft het PR een kwantitatieve indicatie van het risico dat hij loopt wanneer hij zich in de omgeving van een inrichting of transportroute bevindt.

Het PR kan visueel worden weergegeven door een iso-contour; alle punten met een gelijk risico worden met elkaar verbonden en worden bepaald door kans van optreden van de diverse ongevalsscenario's. De  $10^{-6}$  / jaar contour wordt als criterium voor het PR gehanteerd. Binnen de  $10^{-6}$  contour geldt dat de kans van overlijden ten gevolge van een ongeval met gevaarlijke stoffen één op één miljoen bedraagt.

Voor nieuwe kwetsbare bestemmingen geldt dat zij niet binnen de PR  $10^{-6}$  contour gebouwd mogen worden. De grenswaarde van het PR  $10^{-6}$  per jaar geldt voor nieuwe situaties. Hierbinnen mogen geen kwetsbare bestemmingen worden toegevoegd en ook nieuwe beperkt kwetsbare bestemmingen, zoals gedefinieerd in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI), zijn in beginsel niet toegestaan.

Voor bestaande situaties geldt de  $10^{-5}$  contour als grenswaarde. Binnen de  $10^{-5}$  contour geldt dat de kans van overlijden ten gevolge van een ongeval met gevaarlijke stoffen één op honderdduizend bedraagt, een te groot risico conform de vigerende wetgeving. De  $10^{-5}$  contour is voor geen van de wegen berekend en wordt niet in de scoringsmethodiek meegewogen.

#### **Onderzoeksmethode**

De effecten zijn beoordeeld op basis van een kwantitatieve risicoanalyse met behulp van het rekenprogramma RBMII. RBMII is een door het ministerie van VenW voorgeschreven risicomethodiek. De gehanteerde uitgangspunten voor de risicoanalyse zijn weergegeven in hoofdstuk 4.

#### **Informatievergaring**

Voor het onderzoek zijn de volgende informatiebronnen geraadpleegd:

- Vervoersgegevens huidige situatie:  
<http://www.rijkswaterstaat.nl/dvs/themas/veiligheid/extern/publicaties/index.jsp>.
- Prognose vervoer van gevaarlijke stoffen: rapportage "Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007", DVS/KiM, mei 2007.
- Ruimtelijke autonome ontwikkeling: aspect Ruimtelijke ordening, augustus 2008.
- Dichtheden voor de huidige ruimtelijke situatie: Bridgis, augustus 2008.

#### **Scoringsmethodiek**

In de tabel op de volgende pagina wordt ingegaan op de scoringsmethodiek. Hierbij wordt aangegeven wanneer een bepaalde score wordt toegekend.

**Tabel 6.2**  
Scoringmethodiek criterium  
'Plaatsgebonden Risico (PR)'

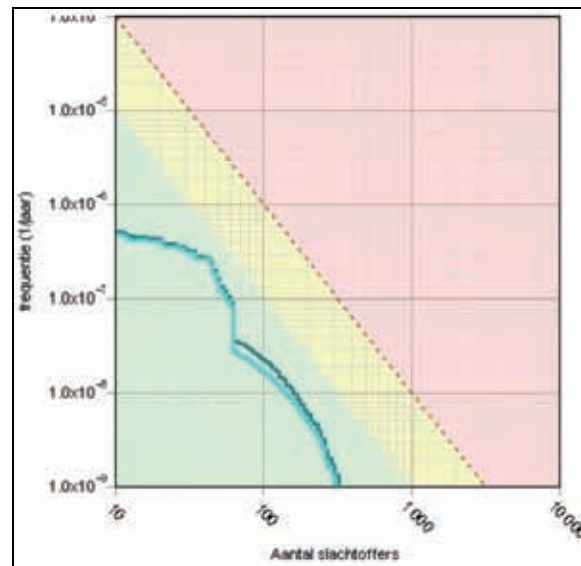
Score	Toelichting	Omschrijving
++	Positief ten opzichte van de referentiesituatie	Geen kwetsbare objecten binnen PR10 <sup>-6</sup> contour.
+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie	Geen beperkt kwetsbare objecten binnen PR10 <sup>-6</sup> contour
0	Neutraal	Geen objecten binnen PR10 <sup>-6</sup> contour / geen verschil t.o.v. referentiesituatie
-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie	Beperkt kwetsbare objecten binnen PR10 <sup>-6</sup> contour.
--	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie	Kwetsbare objecten binnen PR10 <sup>-6</sup> contour.

### 6.3.2. Groepsrisico

#### Toelichting op het criterium

Het Groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat een groep personen in het invloedsgebied van een inrichting of transportroute komt te overlijden als direct gevolg van een ongewoon voorval met gevaarlijke stoffen in die inrichting of op die route. Het GR is een indicatie van de mogelijke maatschappelijke impact van een ongeval; het is dus niet bedoeld als indicatie voor individueel gevaar op een bepaalde plek. Om het GR in te kunnen schatten is het nodig om niet alleen kennis te hebben van de processen en ongevalsscenario's bij de bron, maar ook van het aantal personen dat zich binnen het invloedsgebied bevindt. Het invloedsgebied is de omgeving van de risicobron waarbinnen aanwezigen worden meegeteld bij het bepalen van het GR. In de onderstaande figuur is een voorbeeld van een fN-curve opgenomen. De blauw/groene lijn is het GR. De rode stippellijn is de oriëntatiewaarde. Toetsing van het GR vindt plaats aan deze waarde.

**Figuur 6.1**  
Voorbeeld GR-grafiek, waarbij de groenblauwe lijn het groepsrisico is (van de maatgevende kilometer) en de rode stippellijn de oriëntatiewaarde. De donkere groenblauwe lijn is het groepsrisico van een geheel traject,



Bij het aangeven van representatieve aantallen personen wordt gewerkt vanuit zowel de kwetsbare als de beperkt kwetsbare bestemmingen. Bij het bepalen van het GR wordt getoetst aan de oriëntatiewaarde. Deze 'norm' heeft een buitenwettelijke status. Van het Bevoegd Gezag wordt verwacht deze waarde zoveel mogelijk aan te houden, maar men mag hiervan afwijken. Een verandering in het GR dient verantwoord te worden door het Bevoegd Gezag. Hierbij dient de regionale brandweer om advies te worden gevraagd. Dit vindt plaats in een latere fase.

Voor wat betreft de onderzoeksmethode en informatievergaring wordt verwezen naar paragraaf 6.3.1.

### Scoringsmethodiek

In tabel 6.3 wordt ingegaan op de scoringsmethodiek. Hierbij wordt aangegeven wanneer een bepaalde score wordt toegekend.

**Tabel 6.3**  
Scoringsmethodiek criterium  
'Groepsrisico (GR)'

Score	Toelichting	Omschrijving
+++	Zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie	Afname GR met meer dan een factor 100 t.o.v. de referentiesituatie.
++	Positief ten opzichte van de referentiesituatie	Afname GR met meer dan een factor 5 tot 100 t.o.v. de referentiesituatie.
+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie	Afname GR met een factor 2 tot 5 t.o.v. de referentiesituatie.
0	Neutraal	Geen toe- of afname GR.
-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie	Toename GR met een factor 2 tot 5 t.o.v. de referentiesituatie.
--	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie	Toename GR met een factor 5 tot 100 t.o.v. de referentiesituatie.
---	Zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie	Toename GR met meer dan een factor 100 t.o.v. de referentiesituatie.

---

# 7.Huidige situatie en autonome ontwikkeling

---

## 7.1 Inleiding

Na een korte beschrijving van het studiegebied, wordt aan de hand van de relevante beoordelingscriteria een beschrijving gegeven van de huidige situatie (2008) en de autonome ontwikkeling (2020). De huidige situatie en autonome ontwikkeling worden samen beschouwd als de referentiesituatie. De effecten van de verschillende alternatieven en varianten worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

## 7.2 Studiegebied

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de snelwegen A13, A4 en A20 vormen de risicobronnen voor externe veiligheid in het studiegebied. Het studiegebied voor het aspect Externe veiligheid omvat deze snelwegen en de ruimtelijke ordening tot een afstand van 300 meter (kaart 7.1):

- A13, knooppunt Kleinpolderplein tot knooppunt Ypenburg;
- A4, knooppunt Kethelplein tot knooppunt Ypenburg;
- A20, knooppunt Kethelplein tot knooppunt Terbregseplein;
- A13/16, knooppunt Terbregseplein tot aansluiting A13 Doenkade.

---

**Kaart 7.1**  
Studiegebied voor aspect Externe veiligheid



## 7.3 Huidige situatie (2008)

### 7.3.1. Plaatsgebonden Risico

De resultaten van de risicoberekeningen voor het Plaatsgebonden Risico (PR) in meters zijn weergegeven in tabel 7.1. Bij geen van de wegen is een PR-contour  $10^{-6}$  berekend<sup>15</sup> die beperkingen voor het bouwen van (beperkt) kwetsbare bestemmingen kan vormen.

**Tabel 7.1**

Resultaten risicoberekeningen criterium 'Plaatsgebonden Risico (PR)' (in meters vanaf het midden van de weg-as)

Wegvak*	PR-contour $10^{-6}$	PR-contour $10^{-7}$	PR-contour $10^{-8}$
Z29	Niet aanwezig	95	394
Z113	Niet aanwezig	86	200
Z30	Niet aanwezig	87	242
Z114	Niet aanwezig	77	162
Z50	Niet aanwezig	90	193
Z125	Niet aanwezig	95	208
Z49	0	43	133
Z10	Niet aanwezig	Niet aanwezig	76
Z33	Niet aanwezig	Niet aanwezig	9
Z9	Niet aanwezig	Niet aanwezig	97

\*Zie kaart 4.1 voor ligging wegvak

### 7.3.2. Groepsrisico

De hoogte van het Groepsrisico (GR) wordt, naast het vervoer van gevaarlijke stoffen en de kans op een ongeval, ook bepaald door de aanwezigheid van mensen in de nabijheid van de snelweg. De resultaten van de risicoberekeningen voor het GR staan in tabel 7.2. De normwaarden wordt berekend op basis van het punt in het maximale groepsrisico per kilometer wegvak (blauwe lijn uit figuur 6.1) dat het dichtst bij of verst af ligt van de oriëntatiewaarde (rode stippellijn in figuur 6.1). Door de frequentie van dit punt te vermenigvuldigen met het kwadraat van het aantal slachtoffers wordt de normwaarde berekend. Een normwaarde  $>1$  betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Bij deze normwaarde is tevens het daarbij horende aantal slachtoffers vermeld.

<sup>15</sup> Daarmee is er ook geen  $10^{-5}$  contour.

**Tabel 7.2**  
Resultaten risicoberekeningen criterium  
'Groepsrisico (GR)'

Wegvak*	Normwaarde GR t.o.v. oriëntatiewaarde	Bij aantal slachtoffers
Z29	0.062	54
Z113	0.044	43
Z30	0.00091	27
Z114	0.64	199
Z50	0.034	48
Z125	0.039	48
Z49	0.074	129
Z10	0	0
Z33	0	0
Z9	0.0004	24

\*Zie kaart 4.1 voor ligging wegvak

Het GR geeft aan wat de kans is op een ramp met een bepaald aantal dodelijke slachtoffers in de omgeving van de transportroute.

De oriëntatiewaarde voor het GR is per km route of tracé bepaald op  $10^{-4}$  per jaar (1 op 10.000 per jaar) voor 10 slachtoffers;  $10^{-6}$  per jaar (1 op 1.000.000 per jaar) voor 100 slachtoffers etc.

Voor de wegen beschouwd in deze studie is het groepsrisico van wegvak Z114 (A13 bij Overschie) het hoogst. Dit wordt veroorzaakt door de dichte bebouwing op de weg. Het maatgevende scenario betreft een ongeval met licht ontvlambare gassen (GF3).

## 7.4 Referentiesituatie (2020)

### 7.4.1. Plaatsgebonden Risico

De resultaten van de risicoberekeningen voor het Plaatsgebonden Risico (PR) in meters zijn weergegeven in tabel 7.3. In de referentiesituatie stijgen de PR-contouren enigszins omdat het vervoer van gevaarlijke stoffen naar verwachting in de toekomst toeneemt. De stijging blijft vrij klein omdat de maatgevende stof voor de risico's (GF3) conform het groeiscenario 0% groei kent.

**Tabel 7.3**  
Resultaten risicoberekeningen criterium  
'Plaatsgebonden Risico (PR)' (in meters  
vanaf het midden van de weg-as)

Wegvak	PR-contour $10^{-6}$	PR-contour $10^{-7}$	PR-contour $10^{-8}$
Z29	Niet aanwezig	98	607
Z113	Niet aanwezig	90	440
Z30	Niet aanwezig	90	370
Z114	Niet aanwezig	78	164
Z50	Niet aanwezig	93	208
Z125	Niet aanwezig	97	225
Z49	0	43	133
Z10	Niet aanwezig	Niet aanwezig	79
Z33	Niet aanwezig	Niet aanwezig	13
Z9	Niet aanwezig	0	98

---

### 7.4.2. Groepsrisico

Voor het bepalen van het Groepsrisico (GR) is gebruik gemaakt van de ruimtelijke inventarisatie voor deze TN/MER stap 2 [6]. De hierin geïnventariseerde bouwplannen zijn meegenomen voor de toekomstige situatie.

De resultaten van de risicoberekeningen voor het GR zijn weergegeven in tabel 7.4.

.....  
**Tabel 7.4**  
Resultaten risicoberekeningen criterium  
'Groepsrisico (GR)'

Wegvak	Normwaarde GR t.o.v. oriëntatiewaarde	Bij aantal slachtoffers
Z29	0.067	54
Z113	0.048	43
Z30	0.001	27
Z114	0.64	199
Z50	0.035	48
Z125	0.041	48
Z49	0.074	129
Z10	0	0
Z33	0	0
Z9	0.0004	24

De groepsrisico's stijgen met de referentiesituatie enigszins. De stijging blijft relatief klein; de bouwplannen hebben weinig invloed op de hoogte van het groepsrisico. De lichte groei wordt grotendeels veroorzaakt door autonome groei van het vervoer van gevaarlijke stoffen, conform het groeiscenario [3] en paragraaf 4.2.3.

## 8. Effectbeschrijving alternatieven

### 8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden aan de hand van de relevante beoordelingscriteria, de milieueffecten van de verschillende alternatieven in beeld gebracht met betrekking tot het aspect Externe veiligheid. In bijlage B zijn de berekeningsresultaten weergegeven op basis waarvan de effectscores zijn toegekend.

### 8.2 Effectscores

In de onderstaande tabel worden de effectscores voor de verschillende alternatieven en varianten weer gegeven. In navolgende paragrafen worden de scores toegelicht.

**Tabel 8.1**  
Effectscores alternatieven en varianten

Criterium	Referentie 2020	Alternatief A4 Delft-Schiedam			Alternatief A13+A13/16	
		1a	1b	1c	2a	2b
Plaatsgebonden Risico (PR)	0	0	0	0	0	0
Groepsrisico (GR)	0	0	0	0	+	0

### 8.3 Toelichting effectscores

#### 8.3.1. Plaatsgebonden Risico

In onderstaande tabel zijn de effectscores van het Plaatsgebonden Risico (PR) weergegeven voor de verschillende alternatieven en varianten, uitgesplitst voor de A13, A4 en A20. De berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage B.

**Tabel 8.2**  
Effectscores criterium 'Plaatsgebonden Risico (PR)' voor de A13, A4 en A20

	Referentie 2020	Alternatief A4 Delft-Schiedam			Alternatief A13+A13/16	
		1a	1b	1c	2a	2b
Plaatsgebonden Risico (PR) A13	0	0	0	0	0	0
Plaatsgebonden Risico (PR) A4	0	0	0	0	0	0
Plaatsgebonden Risico (PR) A20	0	0	0	0	0	0

Het PR voor de varianten 1a, 1b en 1c kent net zoals de referentiesituatie geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR-contour  $10^{-6}$ . Voor geen van de wegen is een PR-contour  $10^{-6}$  berekend.

De PR-contouren nemen op de A13 in het geval van de varianten 1a, 1b en 1c zeer licht af ten opzichte van de referentiesituatie. Dit komt doordat het vervoer van gevaarlijke stoffen voor een gedeelte verplaatst naar de (nieuwe) A4.

De (bestaande) A4 kent daardoor een lichte toename van de PR-contouren. Licht ontvlambare gassen (GF3) zijn maatgevend voor de risico's. Omdat die transportstroom niet wijzigt, is het verschil op de risico's tussen de referentiesituatie en de varianten 1a, 1b, en 1c zeer klein.

Het PR voor de varianten 2a en 2b kent net zoals de referentiesituatie geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR-contour  $10^{-6}$ . Voor geen van de wegen is een PR-contour  $10^{-6}$  contour berekend. De PR-contouren nemen op de A13 en A20 in het geval van de varianten 2a en 2b licht af. Dit komt doordat een gedeelte van het vervoer wat in de referentiesituatie over de A13 en A20 rijdt met de aanleg van de A13/16 over deze nieuwe verbinding zal rijden. Op de A4 blijven de PR-contouren gelijk aan de referentiesituatie. De aanleg van de A13/16 heeft hier geen invloed op de transportstromen over de A4. De nieuwe A13/16 heeft met variant 2b kleinere PR-contouren dan met variant 2a. Dit komt doordat met variant 2b er sprake is van een categorie-1 tunnel in de A13/16 waardoor toxische stoffen en tot vloeistof verdichte gassen (zoals LPG) niet zijn toegestaan.

### 8.3.2. Groepsrisico

In onderstaande tabel zijn de effectscores van het Groepsrisico (GR) weergegeven voor de verschillende alternatieven en varianten, uitgesplitst voor de A13, A4 en A20. De berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage B.

**Tabel 8.3**  
Effectscores criterium 'Groepsrisico (GR)' voor de A13, A4 en A20

	Referentie 2020	Alternatief A4 Delft-Schiedam			Alternatief A13+A13/16	
		1a	1b	1c	2a	2b
Groepsrisico (GR) A13	0	0	0	0	+	0
Groepsrisico (GR) A4	0	0	0	0	0	0
Groepsrisico (GR) A20	0	0	0	0	0	0

De varianten 1a, 1b en 1c kennen een lichte afname van het GR voor de A13 (wegvakken Z29 en Z113). Dit wordt veroorzaakt door de afname van het vervoer van gevaarlijke stoffen over deze weg, welke over de nieuwe A4 zullen gaan rijden. De afname van het GR A13 is te klein om conform de toetsingscriteria tot een '+' effectscore te leiden. Voor de A4 en A20 betekent de aanleg van de A4 Delft-Schiedam niet dat het GR wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie (zie berekeningen in bijlage B).

De variant 2a kent een afname van het GR voor de A13. Dit komt doordat het vervoer van GF3 voor een deel over de nieuwe A13/16 zal plaatsvinden. Het GR bij de A13 Kleinpolderplein-Doenkade daalt daardoor.

---

Voor de A4 betekent de aanleg van de verbinding A13/16 niet dat het GR wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie. De A20 kent met zowel variant 2a als 2b een lichte afname van het GR, maar niet significant genoeg voor een score '+' volgens de toetsingscriteria. De verbinding A13/16 heeft met variant 2b een lager GR dan variant 2a. De tunnelbak schermt de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen voor de omgeving op een gedeelte van het traject af. Het verbod van het vervoer van GF3 door de tunnel zorgt voor een extra verlaging van de risico's.

---

---

## 9. Mitigatie en compensatie

---

### 9.1 Mitigatie

#### **Inpassingsmaatregelen**

In het ontwerp van de alternatieven zijn standaard enkele mitigerende maatregelen opgenomen. Deze inpassingsmaatregelen zijn niet van toepassing op externe veiligheid maar zijn onderdeel van het maatregelenpakket die opgenomen zijn in de alternatieven. De inpassingsmaatregelen zijn in hoofdstuk 2 reeds aan de orde gekomen in paragraaf 2.3 en 2.4.

#### **Mitigerende maatregelen**

Na afronding van het effectenonderzoek is bekeken of en hoe bepaalde effecten verder gemitigeerd kunnen worden. Voor het aspect Externe veiligheid zijn mitigerende maatregelen niet van toepassing.

### 9.2 Compensatie

Voor het aspect Externe veiligheid worden geen normen overschreden. Compensatie is daardoor niet aan de orde.

---

---

# 10. Leemten in kennis en aanzet evaluatie

---

## 10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de onderdelen leemten in kennis en evaluatie voor het aspect Externe veiligheid. Beide onderdelen zijn standaardonderdelen van het MER, die vooral de relatie aangeven tussen het MER en het vervolg van het project in de aanleg- en gebruiksfase.

## 10.2 Geconstateerde leemten in kennis

Voor wat betreft het aspect Externe veiligheid zijn geen leemten in kennis geconstateerd.

## 10.3 Aanzet tot een evaluatieprogramma

Op grond van de Wet milieubeheer bestaat binnen de m.e.r.-procedure een verplichting tot het opstellen en uitvoeren van een evaluatieprogramma. Een evaluatieprogramma wordt gelijktijdig met het m.e.r.-plichtige besluit vastgesteld.

Doel van het evaluatieprogramma is te bezien of de werkelijke (milieu)effecten overeenkomen met de effecten zoals deze in het MER zijn beschreven. In onderstaande tabel zijn voor het aspect Externe veiligheid aandachtspunten benoemd voor het evaluatieprogramma.

---

**Tabel 10.1**  
Aanzet tot evaluatieprogramma

Effect	Evaluatiemethode	Mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen
Meer vervoer van gevaarlijke stoffen dan verwacht.	Uitvoeren van tellingen, circa 2 jaar na openstelling van de snelweg.	Eventueel heroverweging ruimtegebruik langs de snelweg.

In het kader van het (Ontwerp)Tracébesluit wordt het evaluatieprogramma nader uitgewerkt. De te onderzoeken effecten, de te hanteren onderzoeksmethoden, het te volgen tijdsplan en de wijze van verslaglegging zullen nader worden gedetailleerd.

---

---

## Bijlage A Referenties

---

1. Tweede Kamer, augustus 2004, 'Circulaire Risico Normering Vervoer Gevaarlijke Stoffen', Staatscourant.
2. <http://www.rijkswaterstaat.nl/dvs/themas/veiligheid/extern/publicaties/index.jsp>.
3. DVS/KiM, mei 2007, 'Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007'.
4. DVS (AVV), augustus 2005, 'Telmethodiek voor het vervoer van gevaarlijke stoffen op de weg'.
5. Ministerie VROM, maart 2005, 'Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1' (PGS1).
6. 2AW, Deelaspect Ruimtelijke ordening, overzicht bouwplannen, augustus 2008.
7. AVIV, mei 2006, 'Deelonderzoek externe veiligheid MER A4 Delft-Schiedam'.
8. Rijkswaterstaat Bouwdienst, november 2007, 'Inventarisatie toepassingsmogelijkheden RBMII voor berekeningen t.b.v. het basisnet'.
9. AVIV, oktober 2004, 'Deelonderzoek externe veiligheid MER A4 Delft-Schiedam'.

---

## Bijlage B Berekeningsresultaten

De berekeningsresultaten voor het Plaatsgebonden Risico (PR) en het Groepsrisico (GR) zijn als volgt:

### Referentiesituatie

#### *Plaatsgebonden Risico*

In onderstaande tabel zijn de afstanden voor de PR-contouren in meters weergegeven voor de referentiesituatie.

**Tabel B.1**

Afstanden PR-contouren (in meters van de weg-as) referentiesituatie

Wegvak	PR-contour 10 <sup>-6</sup>	PR-contour 10 <sup>-7</sup>	PR-contour 10 <sup>-8</sup>
Z29	Niet aanwezig	98	607
Z113	Niet aanwezig	88	235
Z30	Niet aanwezig	90	370
Z114	Niet aanwezig	78	164
Z50	Niet aanwezig	93	208
Z125	Niet aanwezig	97	225
Z49	0	43	133
Z9	Niet aanwezig	0	98
Z10	Niet aanwezig	Niet aanwezig	79
Z33	Niet aanwezig	Niet aanwezig	13

#### *Groepsrisico*

In onderstaande tabel is het GR van de wegvakken, op basis van de toekomstige inrichting van het gebied, weergegeven voor de referentiesituatie.

**Tabel B.2**

Groepsrisico (GR) referentiesituatie

Wegvak	Normwaarde GR t.o.v. oriëntatiewaarde	Bij aantal slachtoffers
Z29	0.067	54
Z113	0.048	43
Z30	0.001	27
Z114	0.64	199
Z50	0.035	48
Z125	0.041	48
Z49	0.074	129
Z9	0.0004	24
Z10	0	0
Z33	0	0

---

## Alternatief A4 Delft-Schiedam, variant 1a, 1b en 1c

### *Plaatsgebonden Risico*

In onderstaande tabel zijn de afstanden voor de PR-contouren in meters weergegeven voor de varianten 1a, 1b en 1c.

.....  
**Tabel B.3**

Afstanden PR-contouren voor varianten 1a, 1b en 1c in meters van de weg-as

Wegvak	PR-contour 10 <sup>-6</sup>	PR-contour 10 <sup>-7</sup>	PR-contour 10 <sup>-8</sup>
Z29	Niet aanwezig	97	606
Z113	Niet aanwezig	87	229
Z30	Niet aanwezig	89	365
Z114	Niet aanwezig	76	161
Z50	Niet aanwezig	93	208
Z125	Niet aanwezig	97	225
Z49	Niet aanwezig	35	127
Z9	Niet aanwezig	27	102
Z10	Niet aanwezig	24	84
Z33	Niet aanwezig	22	59
A4DS	Niet aanwezig	21	48

### *Groepsrisico*

In onderstaande tabel is het GR van de wegvakken, op basis van de toekomstige inrichting van het gebied, weergegeven voor de varianten 1a, 1b en 1c.

.....  
**Tabel B.4**

Groepsrisico (GR) voor varianten 1a, 1b en 1c

Wegvak	Normwaarde GR t.o.v. oriëntatiewaarde	Bij aantal slachtoffers
Z29	0.039	54
Z113	0.035	43
Z30	0.001	27
Z114	0.64	199
Z50	0.035	48
Z125	0.041	48
Z49	0.074	129
Z9	0.0004	24
Z10	0	0
Z33	0	0
A4DS	0	0

---

## Alternatief A13+A13/16, variant 2a

### *Plaatsgebonden risico*

In onderstaande tabel zijn de afstanden voor de PR-contouren in meters weergegeven voor variant 2a.

.....  
**Tabel B.5**  
Afstanden PR-contouren voor variant  
2a in meters van de weg-as

Wegvak	PR-contour 10 <sup>-6</sup>	PR-contour 10 <sup>-7</sup>	PR-contour 10 <sup>-8</sup>
Z29	Niet aanwezig	99	607
Z113	Niet aanwezig	81	225
Z30	Niet aanwezig	89	370
Z114	Niet aanwezig	32	108
A13/16, variant 2a	Niet aanwezig	68	154
Z50	Niet aanwezig	60	188
Z125	Niet aanwezig	64	209
Z49	0	43	133
Z9	Niet aanwezig	0	98
Z10	Niet aanwezig	Niet aanwezig	79
Z33	Niet aanwezig	Niet aanwezig	13

### *Groepsrisico*

In onderstaande tabel is het GR van de wegvakken, op basis van de toekomstige inrichting van het gebied, weergegeven voor de variant 2a.

.....  
**Tabel B.6**  
Groepsrisico (GR) voor variant 2a

Wegvak	Normwaarde GR t.o.v. oriëntatiewaarde	Bij aantal slachtoffers
Z29	0.050	71
Z113	0.025	60
Z30	0.00084	28
Z114	0.1273	199
A13/16, variant 2a	0.0011	15
Z50	0.0147	48
Z125	0.019	48
Z49	0.074	129
Z9	0.0004	24
Z10	0	0
Z33	0	0

---

## Alternatief A13+A13/16, variant 2b

### *Plaatsgebonden risico*

In onderstaande tabel zijn de afstanden voor de PR-contouren in meters weergegeven voor variant 2b.

.....  
**Tabel B.7**  
Afstanden PR-contouren voor variant 2b in meters van de weg-as

Wegvak	PR-contour 10 <sup>-6</sup>	PR-contour 10 <sup>-7</sup>	PR-contour 10 <sup>-8</sup>
Z29	Niet aanwezig	99	607
Z113	Niet aanwezig	81	225
Z30	Niet aanwezig	89	370
Z114	Niet aanwezig	78	163
A13/16, variant 2b	Niet aanwezig	0	30
Z50	Niet aanwezig	92	208
Z125	Niet aanwezig	97	226
Z49	0	43	133
Z9	Niet aanwezig	0	98
Z10	Niet aanwezig	Niet aanwezig	79
Z33	Niet aanwezig	Niet aanwezig	13

### *Groepsrisico*

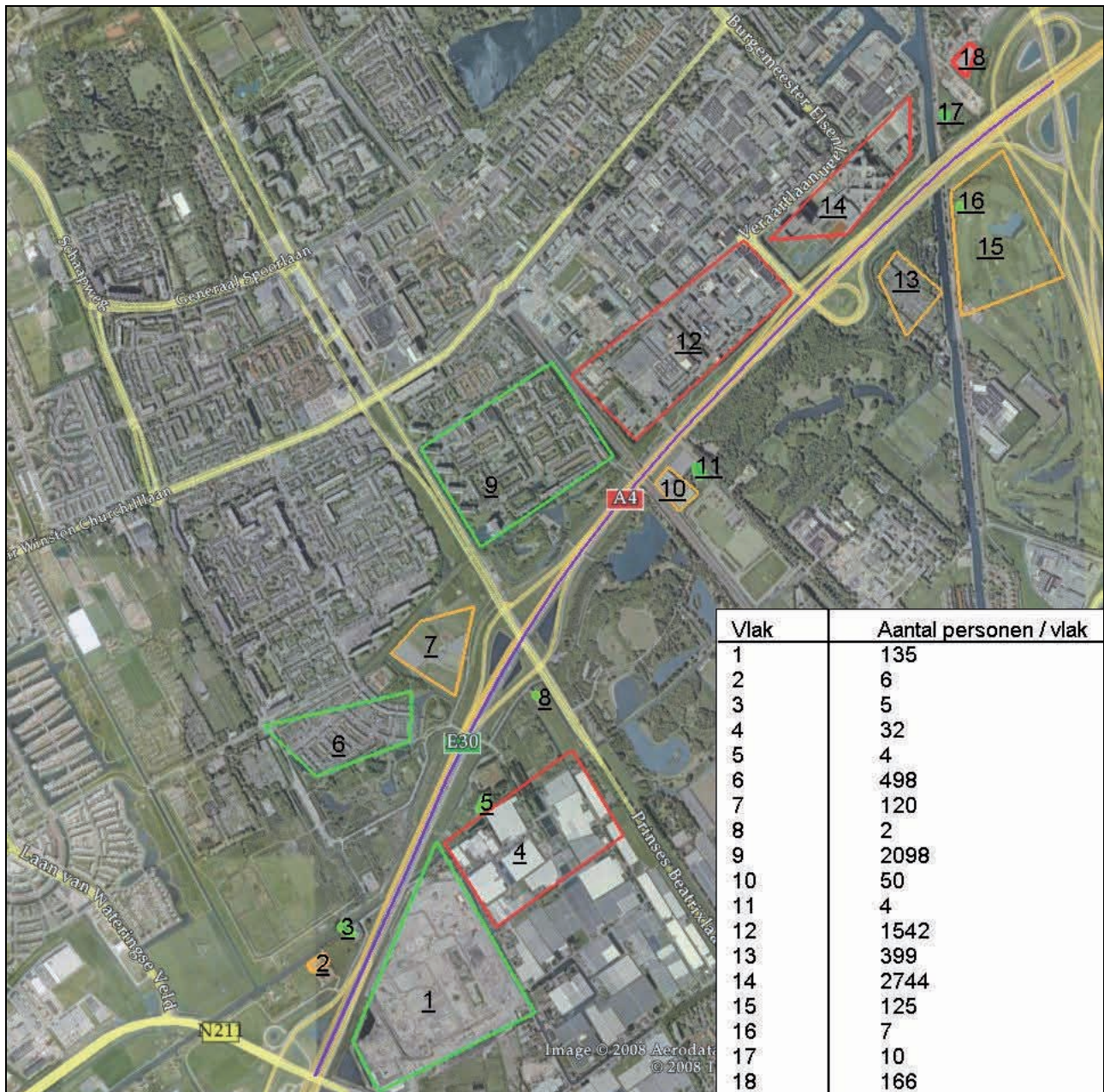
In onderstaande tabel is het GR van de wegvakken, op basis van de toekomstige inrichting van het gebied, weergegeven voor de variant 2b.

.....  
**Tabel B.8**  
Groepsrisico (GR) voor variant 2b

Wegvak	Normwaarde GR t.o.v. oriëntatiewaarde	Bij aantal slachtoffers
Z29	0.050	71
Z113	0.025	60
Z30	0.00084	28
Z114	0.64	199
A13/16, variant 2b	0	0
Z50	0.035	48
Z125	0.041	48
Z49	0.074	129
Z9	0.0004	24
Z10	0	0
Z33	0	0

## Bijlage C Gehanteerde aanwezigheidscijfers RBMII

Kaart C.1  
Wegvak Z9



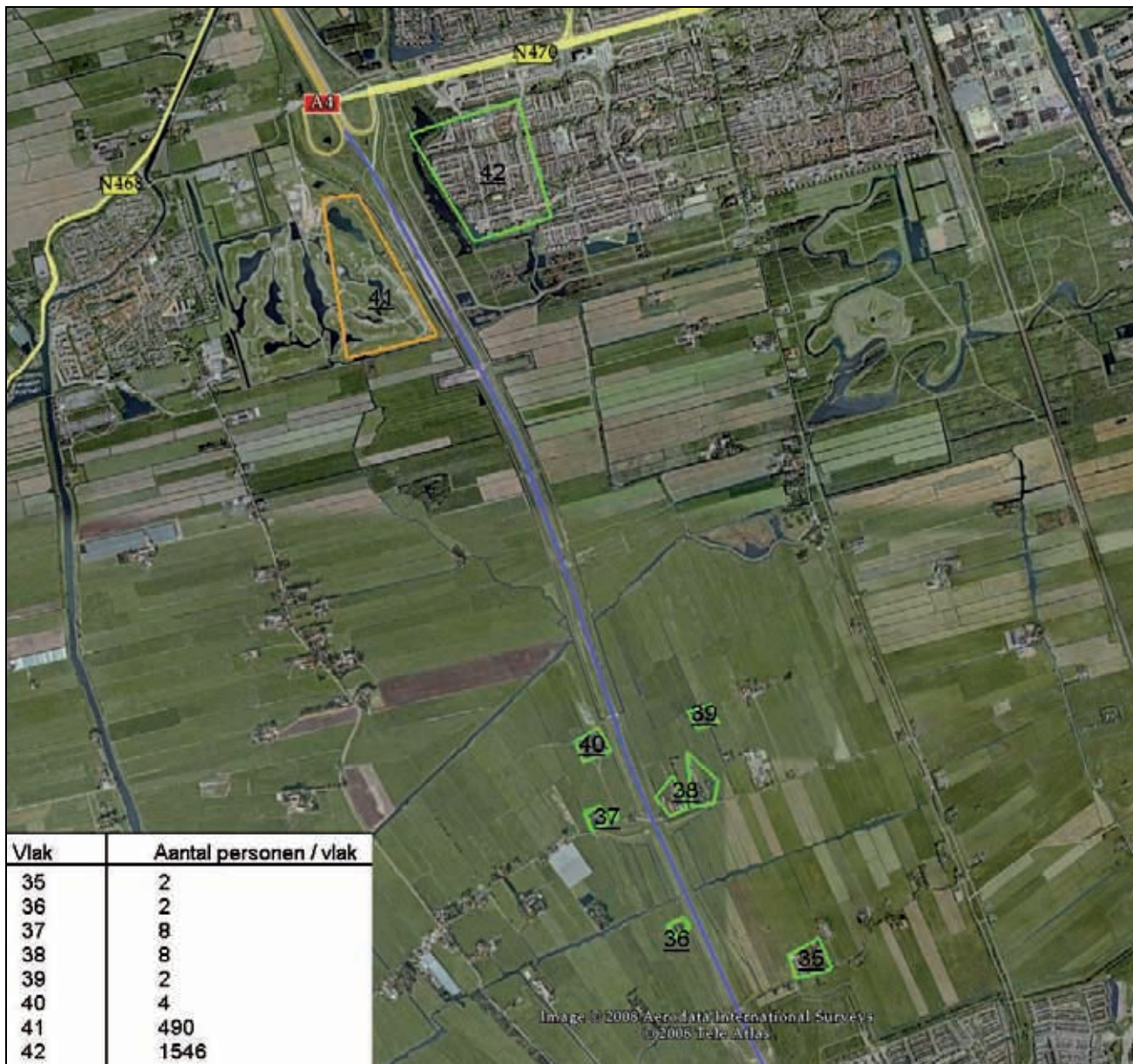
Kaart C.2  
Wegvak Z10



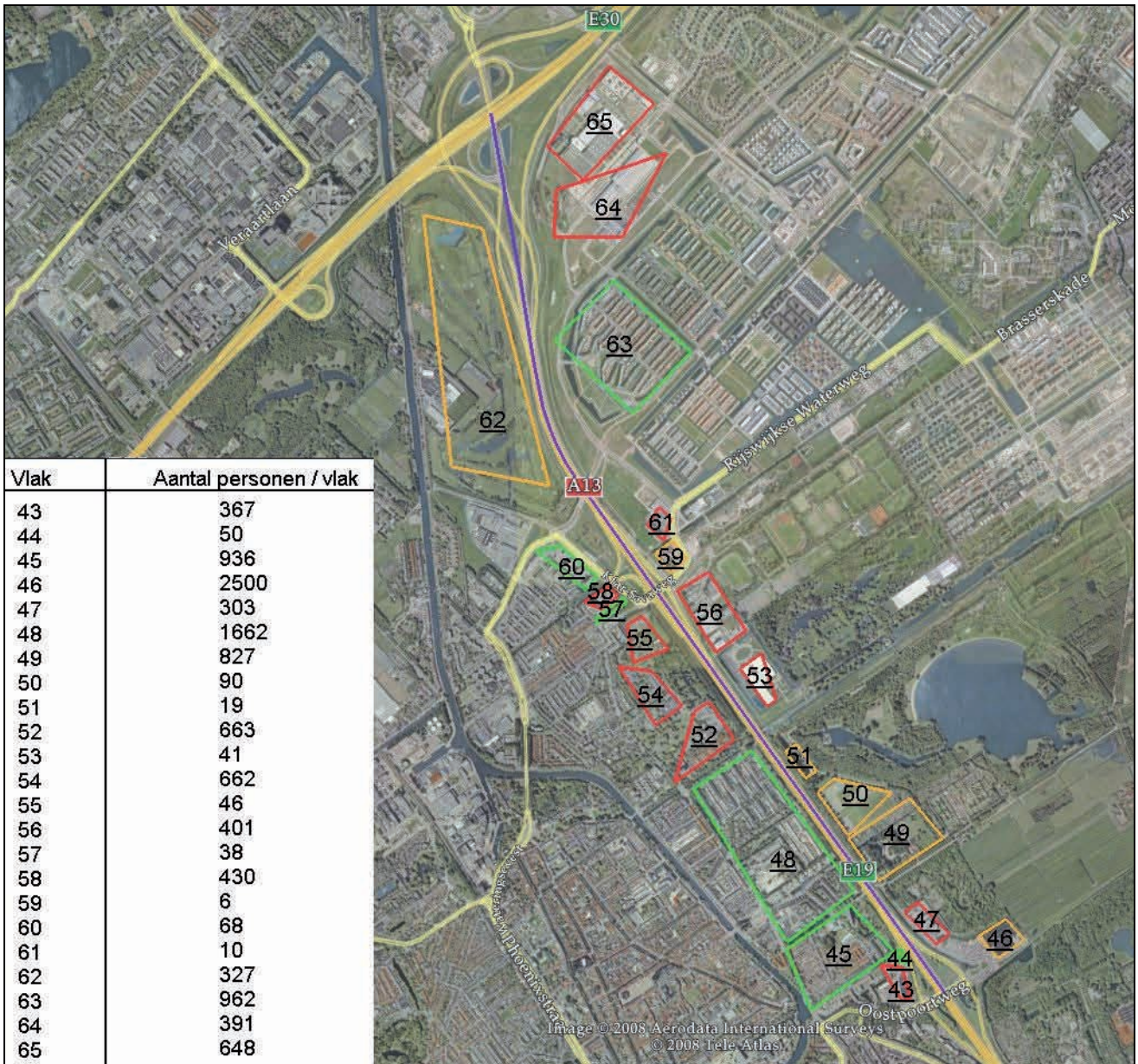
Kaart C.3  
Wegvak Z33



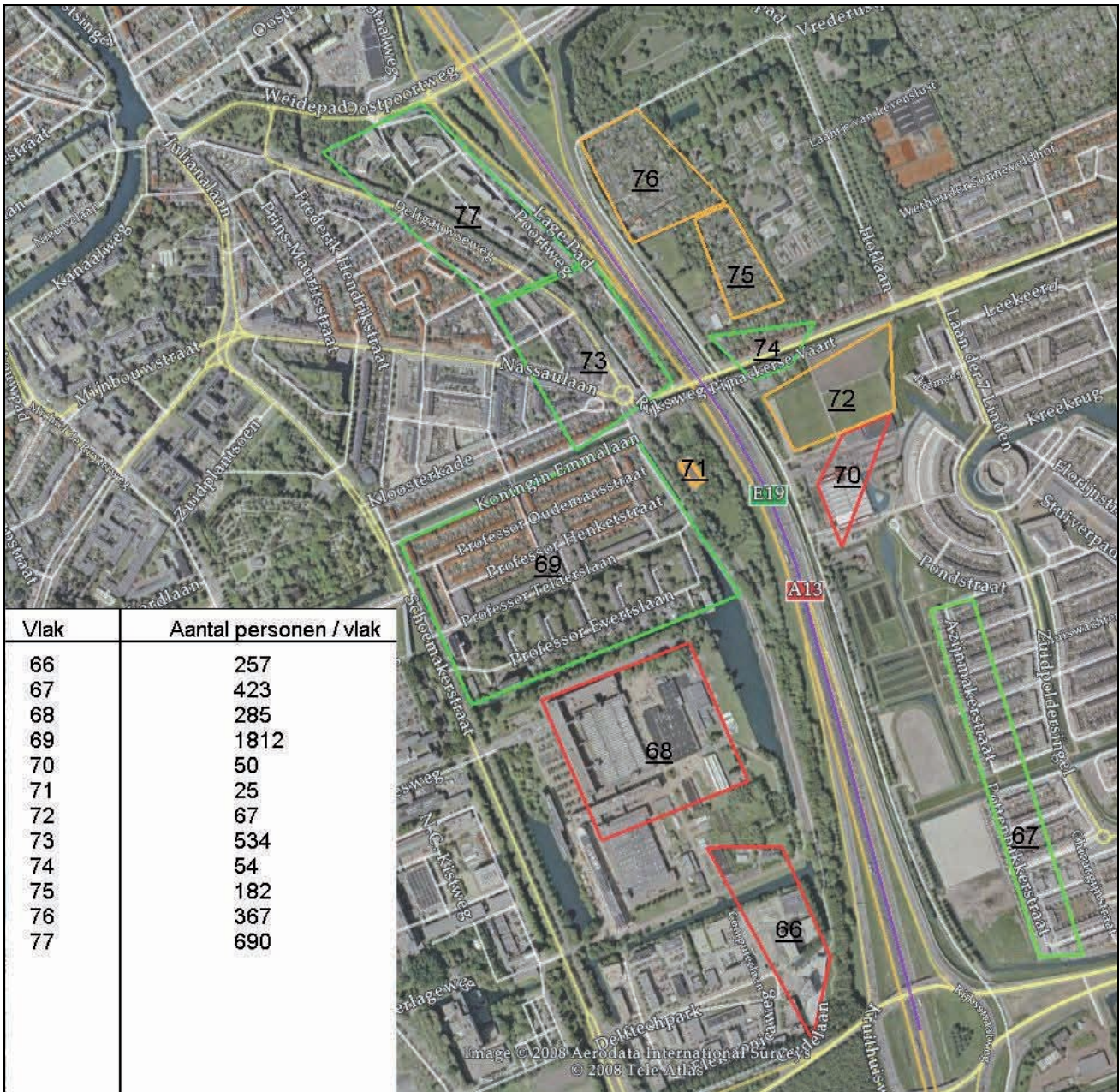
Kaart C.4  
Wegvak A4 Delft-Schiedam



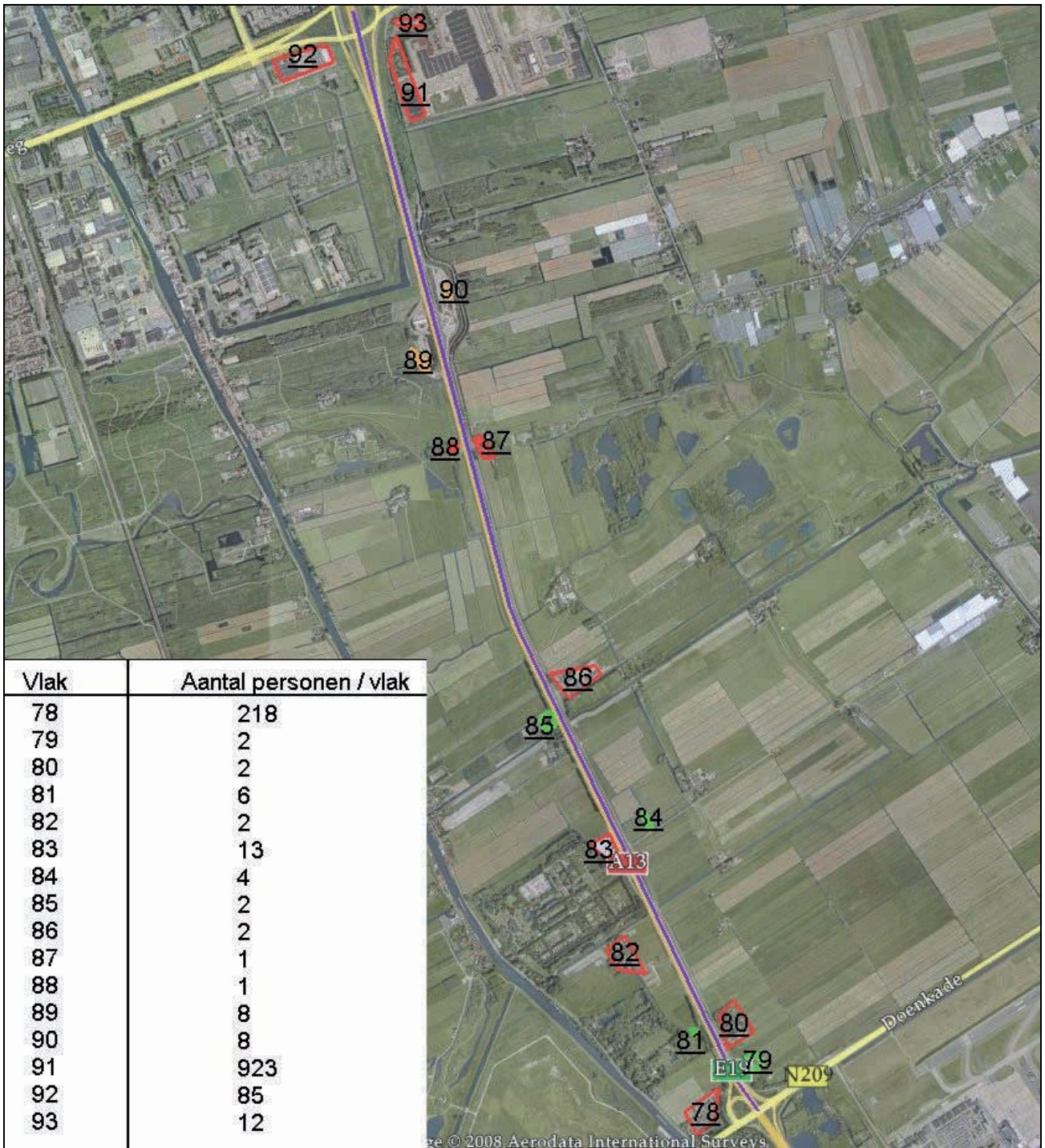
Kaart C.5  
Wegvak Z29



Kaart C.6  
Wegvak Z113



Kaart C.7  
Wegvak Z30

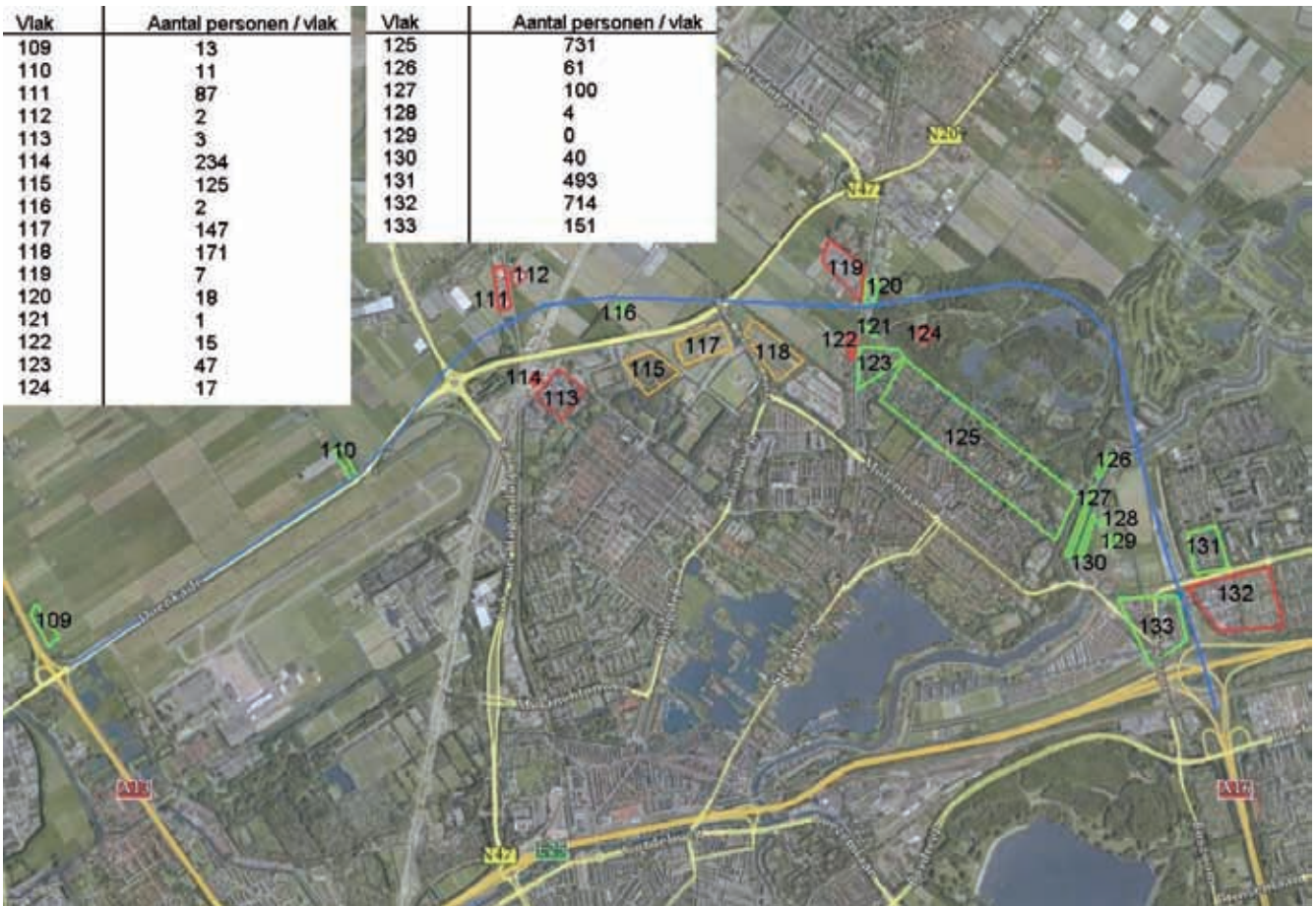


Kaart C.8  
Wegvak Z114

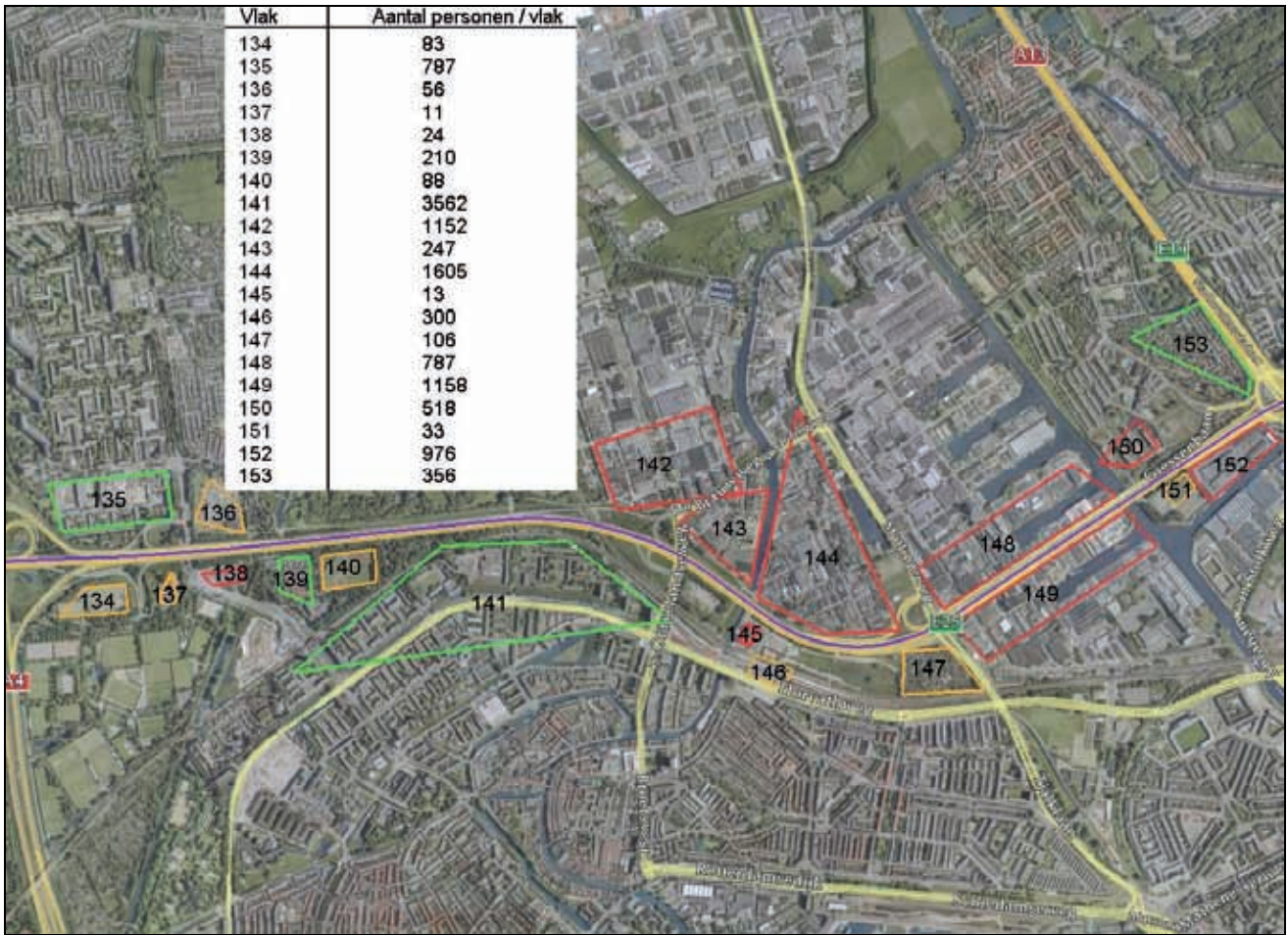


Kaart C.9

Wegvak A13/16



Kaart C.10  
Wegvak Z49



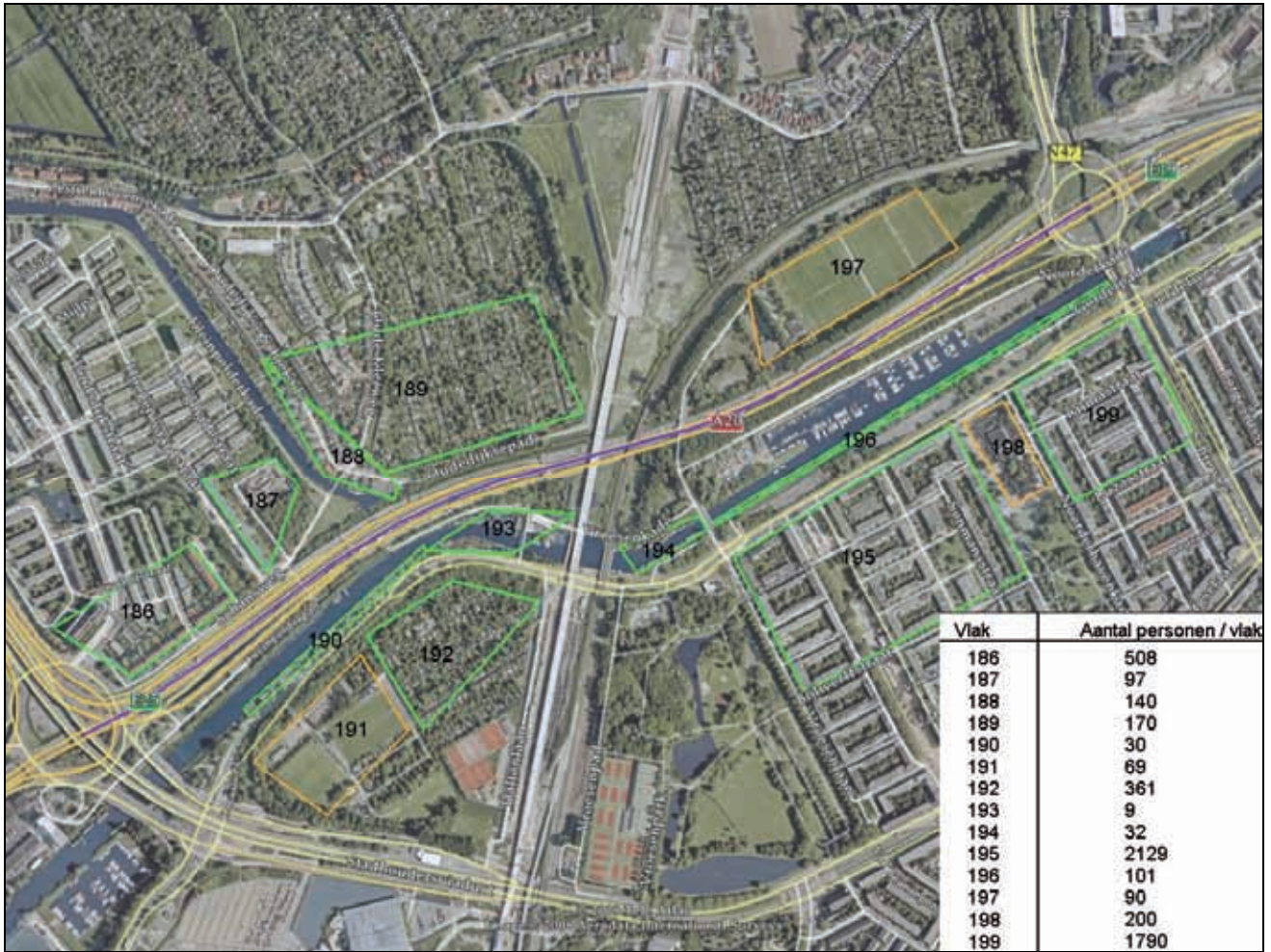
Kaart C.11  
Wegvak Z125

Vlak	Aantal personen / vlak
154	2687
155	26
156	1209
157	50
158	951
159	368
160	772
161	202
162	5
163	2715
164	275
165	14
166	180
167	475
168	36
169	200
170	542
171	348



Vlak	Aantal personen / vlak
172	4
173	27
174	66
175	32
176	1609
177	416
178	52
179	30
180	350
181	583
182	212
183	37
184	20
185	14

Kaart C.12  
Wegvak Z50



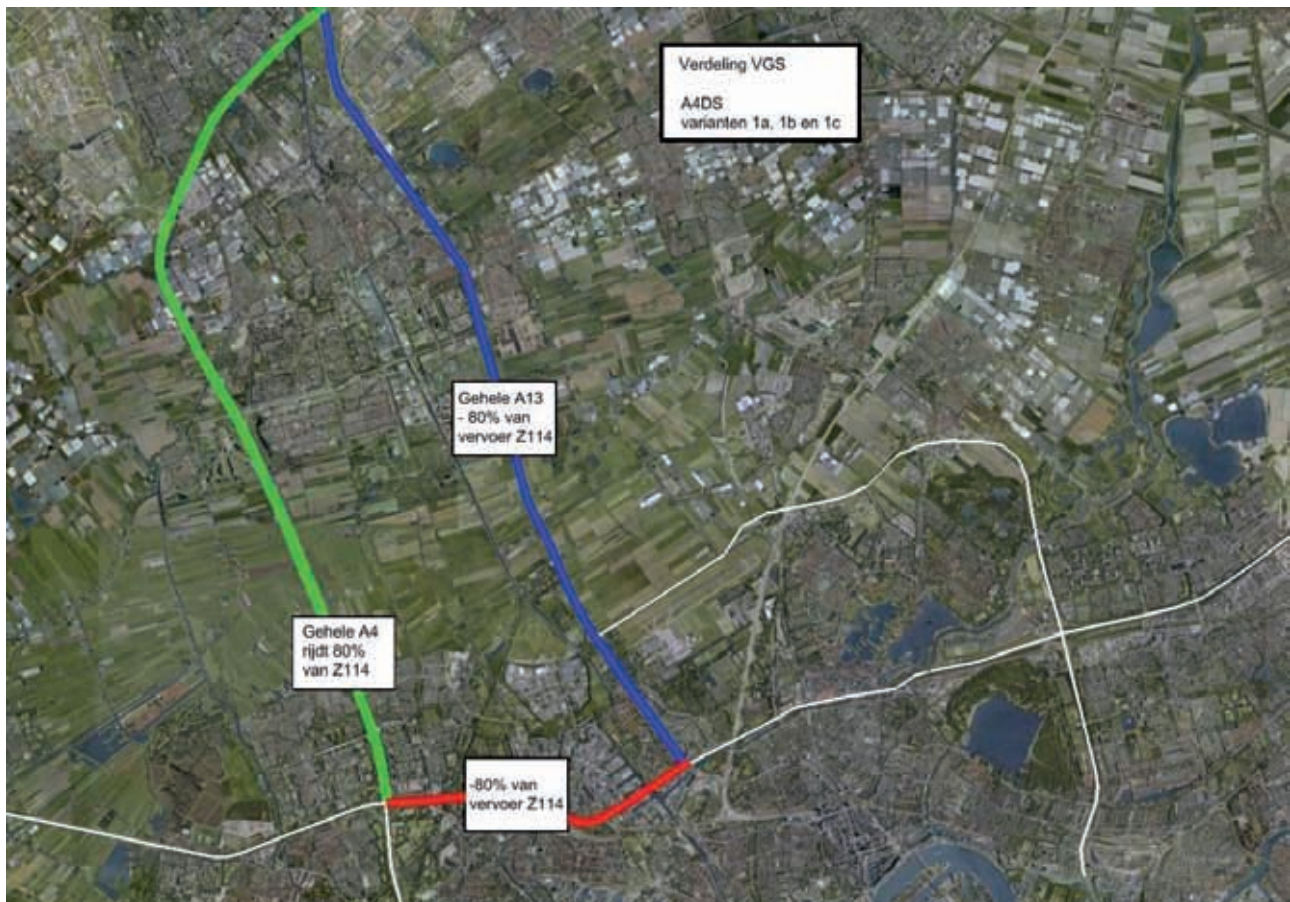
---

## Bijlage D Vervoersstromen gevaarlijke stoffen

---

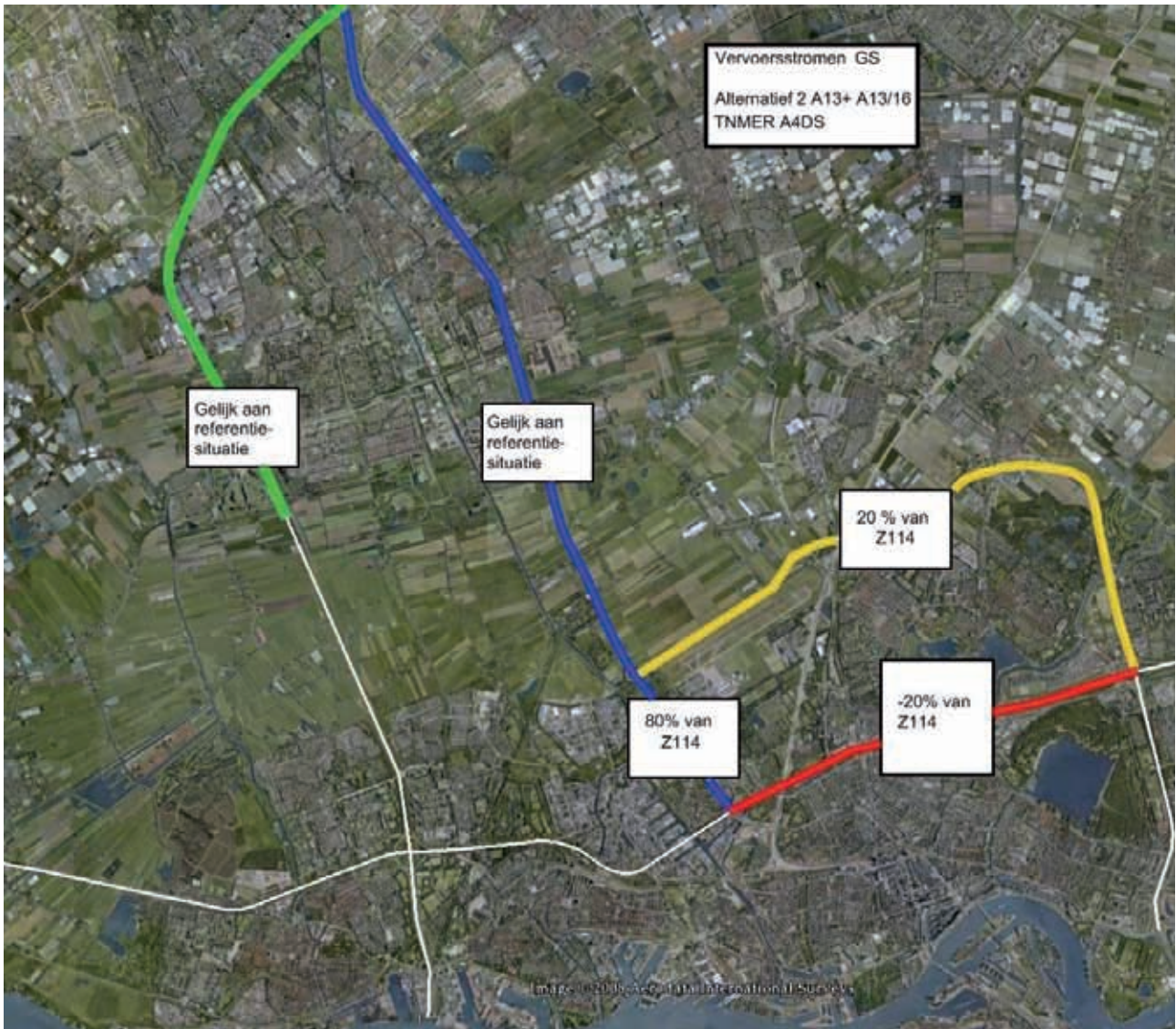
Voor de verschillende varianten van deze studie zijn de volgende aannames gehanteerd voor de toekomstige vervoersstromen van gevaarlijke stoffen:

**Kaart D.1**  
Vervoersstromen varianten 1a, 1b en 1c  
(geen GF3)

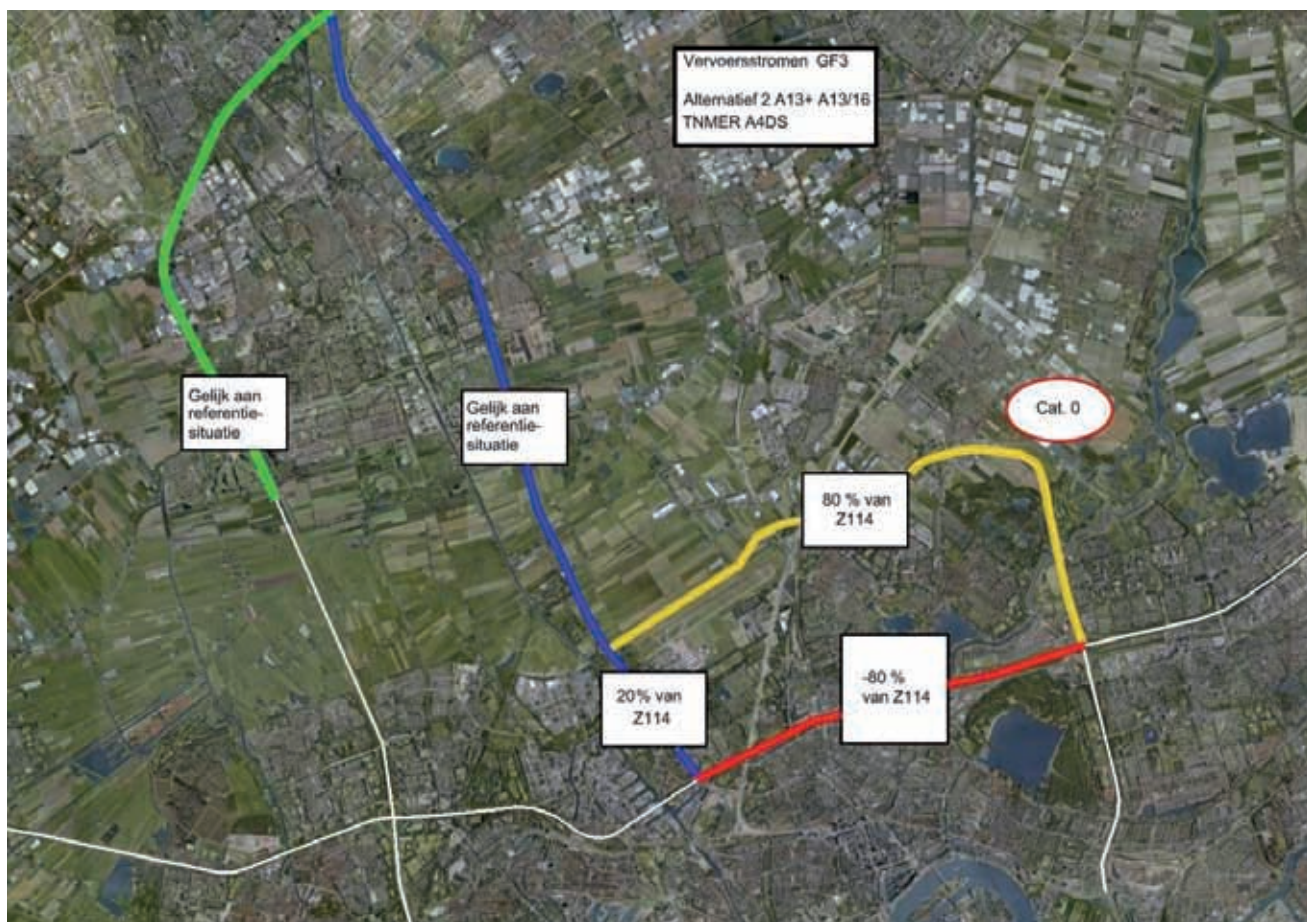


Kaart D.2

Vervoersstromen varianten 2a en 2b  
(geen GF3)



Kaart D.3  
Vervoersstromen GF3 variant 2a



Voor variant 2b, waarbij een categorie-1 tunnel is voorzien (vervoer van GF3 is niet toegestaan), zal de vervoersstroom GF3 gelijk zijn aan de referentiesituatie.

---

---

## Bijlage E Intekening 300 - 600 meter

---

De huidige bebouwing in het studiegebied is ingetekend met behulp van Google Earth Pro. Binnen 300 meter vanaf de weg is de bebouwing gedetailleerd ingetekend. Op basis van de ingetekende gebouwen levert Bridgis vervolgens de gegevens over de inwoneraantallen en de medewerkers in het gebied. De bebouwing is voor twee wegvakken<sup>16</sup> als referentie tussen 300 en 600 meter vanaf de weg geheel opgevuld met de aanwezigheidsgegevens van 80 personen per hectare. Deze berekening is vergeleken met een berekening, waarbij de bebouwing tot 300 meter is ingetekend. Dit gebeurt om het verschil in hoogte van het groepsrisico inzichtelijk te maken.

In onderstaande tabel is weergegeven dat er enig verschil zit in de uitkomsten voor het Groepsrisico (GR) voor het wegvak Z113.

---

**Tabel E.1**  
Normwaarde t.o.v. oriëntatiewaarde  
Groepsrisico (GR) voor wegvak Z113

Wegvak	Normwaarde t.o.v. oriëntatiewaarde GR
Z113 intekening tot 300 meter	0.048
Z113 intekening tot 600 meter	0.05672

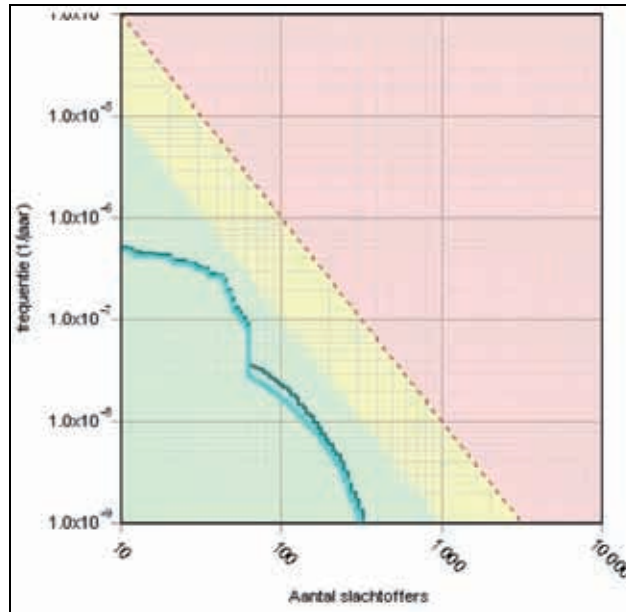
Dit verschil is te verklaren door het feit dat over dit wegvak toxische stoffen worden vervoerd en deze stoffen hebben invloed buiten de 300 meter van de weg. Voor deze berekening is echter uitgegaan van een 'worst case' benadering, waarbij er meer mensen zijn toegevoegd dan het aantal wat zich in werkelijkheid in deze zone bevindt. Het verschil in uitkomst voor het GR is daarnaast niet zo groot, dat de risico's onderschat worden bij intekening tot 300 meter. Om dit nog te controleren is voor het wegvak met het hoogste GR (Z114) bekeken of hier sprake is van onderschatting bij de intekening tot 300 meter. Dit blijkt niet het geval; het GR blijft gelijk bij intekening tot 600 meter.

De GR-curven voor de wegvakken Z113 en Z114 op de volgende pagina's geven een overzicht van de effecten (aantal doden: N) en cumulatieve kansen (frequenties: F) van alle ongevalsscenario's die kunnen plaatsvinden.

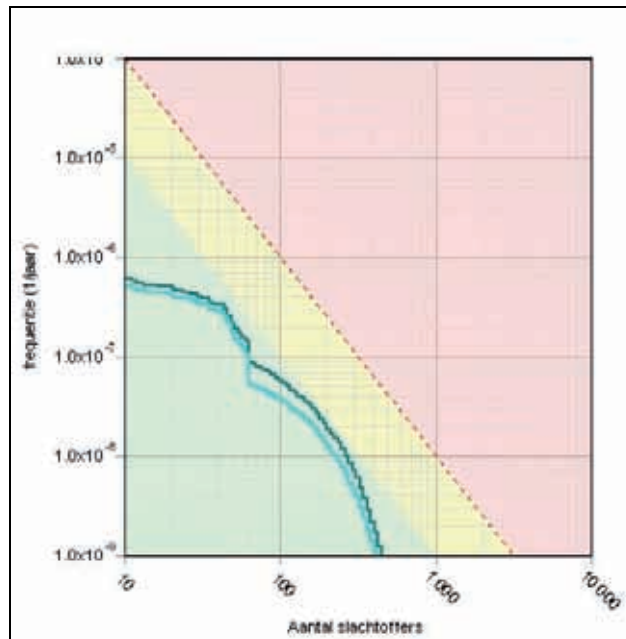
---

<sup>16</sup> Wegvakken Z113 en Z114.

**Figuur E.1**  
Z113 intekening tot 300 meter

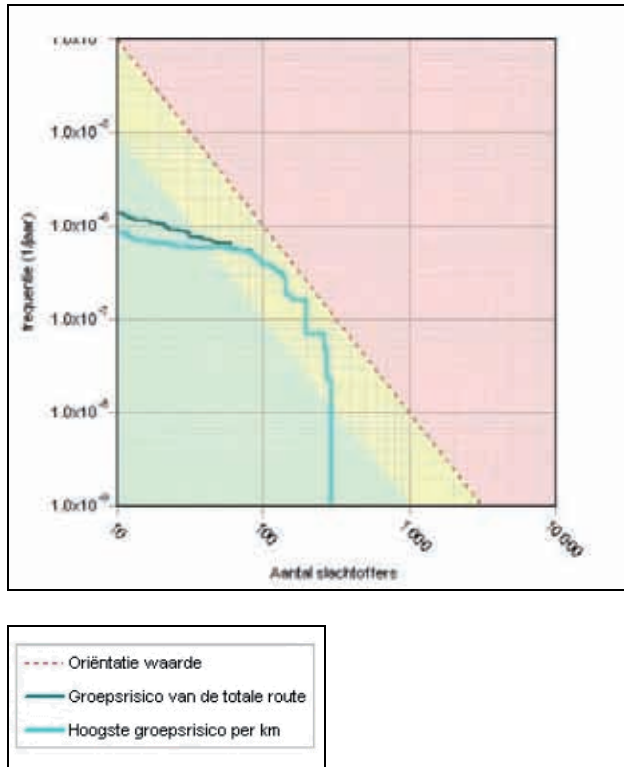


**Figuur E.2**  
Z113 intekening tot 600 meter

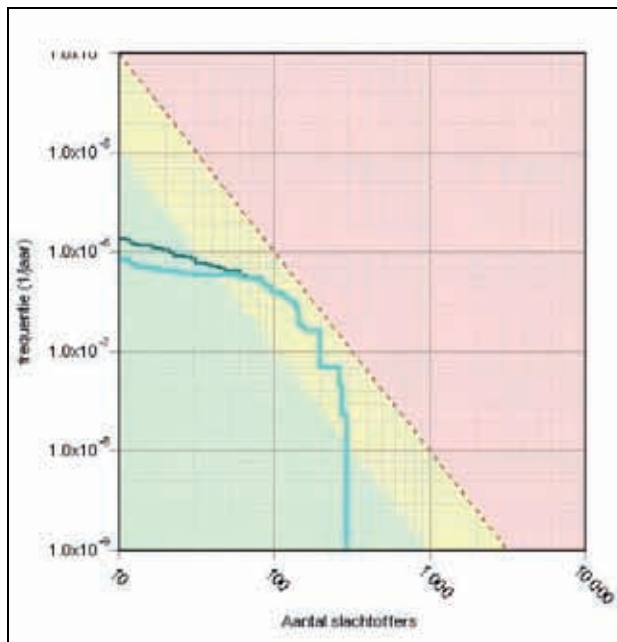


Uit bovenstaande GR-curven is af te leiden dat het aantal slachtoffers bij ongevalsscenario's met toxische stoffen toeneemt (scenario's met een kans van optreden kleiner dan  $10^{-6}$ ).

.....  
**Figuur E.3**  
Z114 intekening tot 300 meter



.....  
**Figuur E.4**  
Z114 intekening tot 600 meter



De onderstaande tabel laat zien dat er voor wegvak Z114 geen verschil is tussen de uitkomsten voor het GR met intekening tot 300 meter en intekening tot 600 meter (en dit is het wegvak met het hoogste groepsrisico).

**Tabel E.2**  
Normwaarde t.o.v. oriëntatiewaarde Groepsrisico (GR) voor wegvak Z114

Wegvak	Normwaarde t.o.v. oriëntatiewaarde GR
Z114 intekening tot 300 meter	0.6432
Z114 intekening tot 600 meter	0.6432

### Gevoeligheidsanalyse

Bij de A13 tussen knooppunt Kleinpolderplein-knooppunt Ypenburg zijn de telcijfers van de verschillende wegvakken niet volledig consistent met elkaar (zoals beschreven in paragraaf 4.2.2). Het maatgevende wegvak voor de A13 (wegvak Z114) is daarom doorgerekend met de maximale transportintensiteit per getelde stofcategorie van de wegvakken op de A13. Dat leidt tot het volgende VGS (uitgaande van het GE2020 scenario):

**Tabel E.3**  
VGS 'worst case' A13

		LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	GF3	GT4
Z114	'Worst case' wegvak o.b.v. intensiteiten van wegvakken Z29, Z113, Z30 en Z114.	7483	32500	434	1192	96	2432	97

Wegvak Z114 is doorgerekend met deze intensiteiten en de intekening tot 600 meter. Dat leidt tot de volgende risico's:

**Tabel E.4**  
Z114 worst case PR

Wegvak	PR-contour 10 <sup>-6</sup>	PR-contour 10 <sup>-7</sup>	PR-contour 10 <sup>-8</sup>
Z114 worst case	Niet aanwezig	99	544

**Tabel E.5**  
Z114 worst case GR

Wegvak	Normwaarde GR t.o.v. oriëntatiewaarde Bij aantal slachtoffers
Z114 worst case	0.995

De toename in het groepsrisico is aanzienlijk (van 0.64 naar 0.995 \* de oriëntatiewaarde). Dit wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de toename van GF3 van 1811 naar 2432 transporten. Het groepsrisico stijgt evenredig mee.

Rijkswaterstaat, de uitvoeringsorganisatie van het ministerie van Verkeer en Waterstaat, werkt voor u aan droge voeten, voldoende schoonwater, vlot en veilig verkeer over de weg en water en bruikbare en betrouwbare informatie. [www.rijkswaterstaat.nl](http://www.rijkswaterstaat.nl)

Dit is een uitgave van Rijkswaterstaat (november 2007)  
Telefoon: 0800-8002 (gratis)  
Website: [www.rijkswaterstaat.nl/a4delftschiedam](http://www.rijkswaterstaat.nl/a4delftschiedam)

