



Adviesgroep AVIV BV  
Langestraat 11  
7511 HA Enschede

## **Externe veiligheidsrisico's bouwproject**

### **Haarbosch te Maarsbergen**

Project : 111981  
Datum : 18 mei 2011  
Auteur : B.S. van Holten  
          ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:  
Vof Paladijn  
T.a.v. M. van Eenennaam  
Postbus 2118  
3800 CC Amersfoort

## Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding .....</b>	<b>2</b>
<b>Normstelling externe veiligheid .....</b>	<b>3</b>
1.1. Risicobenadering.....	3
1.2. Plaatsgebonden risico .....	4
1.3. Groepsrisico .....	6
1.4. Ontwikkelingen in het beleid .....	9
<b>2. Uitgangspunten risicoberekening.....</b>	<b>10</b>
2.1. RBM II .....	10
2.2. Spoor .....	10
2.3. Weg .....	11
2.4. Aanwezigen.....	11
2.5. Overig .....	11
<b>3. Resultaten risicoberekening.....</b>	<b>12</b>
3.1. Plaatsgebonden risico weg .....	12
3.2. Plaatsgebonden risico spoor.....	12
3.3. Groepsrisico weg.....	12
3.4. Groepsrisico spoor .....	15
<b>4. Conclusies .....</b>	<b>18</b>
4.1. Spoor .....	18
4.2. Weg .....	18
<b>Referenties .....</b>	<b>19</b>
<b>Bijlage 1. Aanwezigheidsgegevens .....</b>	<b>20</b>

## 1. Inleiding

Het bouwproject Haarbosch te Maarsbergen omvat de bouw van 95 woningen. Het plangebied is gelegen binnen 200 meter van het spoortraject Lunetten - Ede Wageningen en de A12 waarover transport plaatsvindt van gevaarlijke stoffen. Voor de ruimtelijke onderbouwing van het bouwproject Haarbosch te Maarsbergen dienen daarom de externe veiligheidsrisico's te worden onderzocht. In 2005 is reeds onderzoek gedaan naar de externe veiligheidsrisico's [1]. Dit onderzoek dient thans geactualiseerd te worden door een deels andere invulling van het project, andere transportintensiteiten voor de weg en het spoor en een nieuwe versie van het rekenprogramma RBM II. In dit rapport worden de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen over A12 en het spoor gepresenteerd.

De rapportage is als volgt opgebouwd. De normstelling externe veiligheid voor transportroutes is in hoofdstuk 2 samengevat. Hoofdstuk 3 bevat een overzicht van de gehanteerde uitgangspunten. In hoofdstuk 4 worden de resultaten van de risicoberekening gepresenteerd en getoetst aan de externe veiligheidsnormering. Hoofdstuk 5 ten slotte bevat de conclusies.

## Normstelling externe veiligheid

### 1.1. Risicobenadering

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke lading kan vrijkomen. Het risico voor omwonenden wordt gevat onder het begrip externe veiligheid. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld [2].

Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor het risiconiveau voor specifieke trajecten van transportroutes:

- de omvang van de vervoersstroom, die mede bepalend is voor de kans op ongevallen met effecten op de omgeving;
- de veiligheid van de transportroute, die eveneens bepalend is voor de kans op ongevallen;
- de soort gevaarlijke stoffen, die bepalend is voor de effecten op de omgeving;
- het aantal mensen langs de route, dat bepalend is voor het mogelijk aantal doden.

De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR, voorheen het individueel risico genoemd) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Het PR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een risicozone tussen een route en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken. Het GR geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer doden in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft en de plaats waar zij verblijven is van invloed op de omvang en kans van het groepsrisico. Dit bepaalt mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een grafiek, de zogeheten fN-curve. Op de verticale as van de grafiek staat de cumulatieve kans per jaar  $f$  op een ongeval met  $N$  of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Het GR wordt bijvoorbeeld gebruikt om vast te stellen of de woningdichtheid in een bepaald gebied nog kan worden vergroot.

Beide begrippen hebben een verschillende functie. Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies, zoals woonbebouwing, in de omgeving. Deze risicoafstand zorgt er voor dat de individuele overlijdenskans van de burger kleiner is dan  $10^{-6}$  per jaar. Met het GR wordt in beeld gebracht of, gegeven deze afstand tussen de activiteit en kwetsbare functies, er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen en met welke kans, doordat er een grote groep personen blootgesteld wordt. Het GR verschaft informatie die gebruikt dient te worden bij het besluit of de risicosituatie aanvaardbaar geacht kan worden (verantwoordingsplicht GR).

## 1.2. Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico voor de individuele burger. Afhankelijk van de omvang van de vervoersstromen en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen transportroutes en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid zijn vastgesteld [2]. In de volgende tabel wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico op de verschillende situaties van toepassing zijn.

Situatie		Vervoersbesluit	Omgevingsbesluit
Bestaand		Grenswaarde PR $10^{-5}$ Streven naar PR $10^{-6}$	Grenswaarde PR $10^{-5}$ Streven naar PR $10^{-6}$
Nieuw	Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR $10^{-6}$	Grenswaarde PR $10^{-6}$
	Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR $10^{-6}$	Richtwaarde PR $10^{-6}$

Voor nieuwe situaties (een nieuwe route, een significante verandering in de transportstroom, nieuwe kwetsbare bestemmingen) geldt de PR-norm als grenswaarde. Voor bijzondere situaties wordt de mogelijkheid open gehouden om op basis van een integrale belangenafweging van deze grenswaarde af te wijken. De beslissing van het bevoegd gezag om af te wijken dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de betrokken ministeries. Voor bestaande situaties met een PR hoger dan  $10^{-6}$  wordt er naar gestreefd om aan de grens van kwetsbare bestemmingen het PR te verlagen tot het gestelde normniveau. Voor dergelijke situaties geldt het stand-still beginsel voor nieuwe ontwikkelingen. Veelal is sprake van een gegroeide situatie en is het niet altijd mogelijk om aan de norm voor nieuwe situaties te voldoen. Mogelijkheden om hogere risico's te reduceren kunnen zich bijvoorbeeld voordoen bij infrastructurele aanpassingen, die om andere redenen worden voorzien. Er wordt niet een op zichzelf staand saneringsbeleid gevoerd. Voor bestaande situaties is eerst van dringende sanering sprake indien kwetsbare bestemmingen binnen een gebied liggen met een PR hoger dan  $10^{-5}$ .

In de circulaire is een (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (respectievelijk categorie I en II) opgenomen:

### I Kwetsbaar object:

- a. woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in categorie II onder a;
- b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
  - 1°. ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
  - 2°. scholen;
  - 3°. gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- c. gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:

- 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m<sup>2</sup> per object;
- 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m<sup>2</sup> bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m<sup>2</sup> per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

## II Beperkt kwetsbaar object:

- a. 1°. verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- 2°. dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- 3°. lintbebouwing, voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een route of tracé;
- b. kantoorgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- c. hotels en restaurants, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- d. winkels, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- e. sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- f. sport- en kampeerterrains en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet in categorie I onder d vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval;
- j. objecten, zoals wegrestaurants over of naast een weg en passagiersstations, die een functionele binding hebben met de risico opleverende activiteit.

## III Objecten kwetsbaar, noch beperkt kwetsbaar:

Inrichtingen en de daarbij behorende objecten in de zin van de Wet milieubeheer waarin gevaarlijke stoffen in voor de externe veiligheid niet te verwaarlozen hoeveelheden aanwezig zijn of kunnen zijn. Het gaat daarbij in ieder geval om:

- a. een inrichting waarop het Besluit risico's zware ongevallen 1999 van toepassing is;
- b. een inrichting die bestemd is voor de opslag in verband met vervoer van gevaarlijke stoffen, al dan niet in combinatie met andere stoffen en producten;
- c. een door de minister van VROM bij regeling aangewezen spoorwegemplacement dat wordt gebruikt voor het rangeren van wagons met gevaarlijke stoffen;
- d. andere door de minister van VROM bij regeling aangewezen categorieën van inrichtingen dan inrichtingen als bedoeld onder a tot en met c, waarvan het

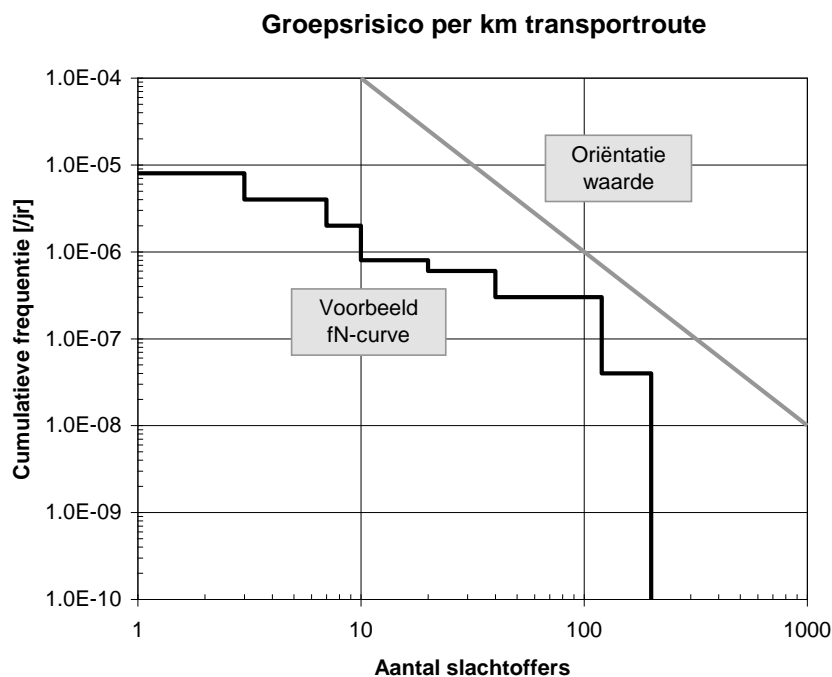
- plaatsgebonden risico hoger is of kan zijn dan  $10^{-6}$ , niet zijnde inrichtingen waarvoor regels gelden krachtens artikel 8.40 van de Wet milieubeheer;
- e. een LPG-tankstation als bedoeld in artikel 1, eerste lid, onder b, van het Besluit LPG-tankstations milieubeheer;
  - f. een inrichting waar gevaarlijke stoffen, gevaarlijke afvalstoffen of bestrijdingsmiddelen in emballage worden opgeslagen in een hoeveelheid van meer dan 10.000 kg per opslaggebouw, niet zijnde een inrichting als bedoeld in onderdeel a of d;
  - g. een inrichting waarin een koel- of vriesinstallatie aanwezig is met een inhoud van meer dan 400 kg ammoniak, niet zijnde een inrichting als bedoeld in onderdeel a of d;
  - h. vervoersassen.

Objecten die tot de hierboven genoemde inrichtingen behoren of een functionele binding daarmee hebben, zoals een bedrijfskantoor, een kantine of een aan het bedrijf verbonden school, vallen niet in deze categorie. Deze objecten moeten overigens wel worden betrokken bij de berekening van het groepsrisico.

### 1.3. Groepsrisico

Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend voor de uitgangssituatie en voor de situatie, waarbij het planvoornemen gerealiseerd is. Het bestaande groepsrisico en de toename daarvan worden zo inzichtelijk. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt, om het werkbaar te houden, het afwegingsgebied gemaximaliseerd tot 200 meter van de route cq. het tracé. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd vanwege de hoogte van het groepsrisico.

Het groepsrisico wordt bepaald per kilometer route en vergeleken met de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of -tracé bepaald op  $10^{-2} / N^2$ , dat wil zeggen een frequentie (f) van  $10^{-4}$  /jr voor 10 slachtoffers (N),  $10^{-6}$  /jr voor 100 slachtoffers, etc. en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers. In figuur 1 is ter illustratie van het bovenstaande een voorbeeld van een fN-curve en de oriëntatiewaarde gegeven.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

Berekende risico's worden getoetst aan de oriëntatiewaarde. Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of een toename van het groepsrisico, ook als hierbij de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden, moeten beslissingsbevoegde overheden het groepsrisico betrekken bij de vaststelling van het vervoersbesluit of omgevingsbesluit. Dit is in het bijzonder van belang in verband met aspecten van zelfredzaamheid, hulpverlening en de rampbestrijding.

Het begrip *oriëntatiewaarde* houdt in dat het bevoegd gezag daarvan gemotiveerd kan afwijken. Het (lokale) bevoegd gezag besluit mede op grond van de toetsing of er risicoreducerende maatregelen toegepast moeten worden, bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de route en de woonbebouwing of het beperken van de woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval de gekozen maatregelen zijn toegepast en voldoende bevonden. De uitkomst van de belangenafweging is vatbaar voor beroep. Dit traject wordt aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico.

Er moet altijd worden nagegaan of door het treffen van maatregelen niet alsnog aan de oriëntatiewaarde kan worden voldaan of dat de toename van het groepsrisico niet kan worden verminderd. Als dit niet mogelijk blijkt te zijn, dan dient in overleg met betrokken overheden te worden gestreefd naar een zo laag mogelijk risico uit hoofde van het ALARA-beginsel (As Low As Reasonably Achievable).



Het betrokken bestuursorgaan moet, al dan niet in verband met de totstandkoming van een besluit, expliciet aangeven hoe de diverse factoren zijn beoordeeld en eventuele in aanmerking komende maatregelen zijn afgewogen. Daarbij moet steeds in overleg worden getreden met andere betrokken overheden over de te volgen aanpak en dient het bestuur van de regionale brandweer in de gelegenheid te worden gesteld advies uit te brengen over het groepsrisico, de zelfredzaamheid en de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval. In de motivering bij het betrokken besluit moeten de volgende gegevens worden opgenomen:

*Beschrijving huidig en toekomstig GR*

- het groepsrisico;
- indien van toepassing: het eerder vastgestelde groepsrisico;
- een aanduiding van het invloedsgebied;
- de aanwezige dichtheid van personen en de in de toekomst redelijkerwijs voorzienbare dichtheid per hectare in dit invloedsgebied;
- een aanduiding van de vervoersstromen, in termen van de aard en de omvang van gevaarlijke stoffen die specifiek bijdragen aan de overschrijding van de oriënterende waarde, alsmede een aanduiding in hoofdlijnen van de bijdrage van de verschillende transportstromen aan het groepsrisico;
- een aanduiding van de redelijkerwijs voorzienbare vervoerstromen in de toekomst met in begrip van een aanduiding van de invloed daarvan op het groepsrisico;
- de bijdrage in hoofdlijnen van de aanwezige en van de redelijkerwijs voorzienbare toekomstige (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico;

*Bronmaatregelen en RO-maatregelen*

- de mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico, zowel nu als in de toekomst, met betrekking tot het vervoer en de ruimtelijke ontwikkelingen en de voor- en nadelen hiervan;

*Beheersbaarheid*

- de mogelijkheden van de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in artikel 1 van de Wet rampen en zware ongevallen;

*Zelfredzaamheid*

- de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de route of het tracé om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

#### 1.4. Ontwikkelingen in het beleid

In de Nota vervoer gevaarlijke stoffen heeft het kabinet de ontwikkeling van een Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen aangekondigd [3]. Het doel van het Basisnet is het vastleggen en waarborgen van een duurzame balans tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, de ruimtelijke omgeving en veiligheid. Het Basisnet zal grenzen stellen aan het risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen, vaarwegen en spoorlijnen alsmede aan ruimtelijke ontwikkelingen langs die wegen, vaarwegen en spoorlijnen. De Basisnetten Weg en Water zijn inmiddels gereed. Voor elke weg en vaarweg die deel gaat uitmaken van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg of vaarweg maximaal mag veroorzaken.

Ten behoeve van de juridische verankering van het Basisnet is een wijziging van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen in voorbereiding, waarin de regels voor de vervoerszijde zullen worden opgenomen. Tevens wordt gewerkt aan het Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev), waarin voor de zijde van de ruimtelijke ordening regels zullen worden opgenomen voor onder meer het plaatsgebonden risico (Veiligheidszone), het groepsrisico en het zogenoemde plasbrandaandachtsgebied (PAG) [4]. Het PAG is het gebied waarin bij de realisering van kwetsbare objecten rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand.

Het spoortraject Lunetten - Ede Wageningen is in het ontwerp Basisnet Spoor aangemerkt als 'grijze' spoorlijn [5]. Dit betekent dat hierover beperkt en/of incidenteel vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvinden. Langs deze spoorlijnen is geen veiligheidszone en geen PAG. Het ontwerp Basisnet spoor zal naar verwachting in het najaar van 2011 worden besproken in de Tweede Kamer<sup>1</sup>.

Om te bevorderen dat bij de Basisnetten weg en water in de tussentijd de afstanden worden gerespecteerd c.q. de vervoershoeveelheden worden gebruikt, is er voor gekozen de Veiligheidszone en de vervoershoeveelheden vooruitlopend op deze juridische verankering al in een circulaire op te nemen zodat gemeenten hier vanaf 1 januari 2010 rekening mee kunnen houden. Hiertoe is de circulaire Rnvgs zodanig aangevuld dat tijdig op het Basisnet kan worden geanticipeerd [6]. Het PAG zal in een later stadium vastgesteld worden.

Voor de A12 ter hoogte van het bouwproject Haarbosch (wegvak U11 en U80 in bijlage 5 van de circulaire) betekent dit dat voor het berekenen van het GR een vervoershoeveelheid brandbaar gas (GF3) van 4000 wagens per jaar aangehouden dient te worden voor beide wegvakken. Daarnaast volgt uit de circulaire dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer op het midden van de weg niet meer mag bedragen dan  $10^{-6}$  per jaar. In het Voorstel Basisnet Weg [7] is een plasbrandaandachtsgebied op wegvak U11 en U80 van toepassing. Het PAG voor de weg is het gebied tot 30 meter gemeten vanaf de rechterrاند van de rechterraandstrook.

<sup>1</sup> Presentatie Ministerie I&M-DGMO 25-11-2010. Ontwerp Basisnet Spoor. Stand van zaken november 2010

## 2. Uitgangspunten risicoberekening

### 2.1. RBM II

Het risico van het transport is berekend met het risicoberekeningsprogramma RBM II, versie 1.3, door AVIV ontwikkeld in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat voor evaluatie van transportroutes [8]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit gevaarlijke stoffen.
- De uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankauto of spoorwag met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt. De standaard frequenties worden in deze studie gebruikt.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken met een uniforme dichtheid per vlak. Per vlak kan het veronderstelde aantal personen in de dag- en de nachtsituatie opgegeven worden.

### 2.2. Spoor

Het spoortraject betreft het traject Lunetten - Ede Wageningen (baanvak 113). Het traject is gedefinieerd met een breedte (de afstand tussen de as van de buitenste sporen) van 9 m. Voor de huidige vervoerssituatie is gebruik gemaakt van de realisatiecijfers 2009 [9]. In de marktverwachting 2020 uit 2007 [10] wordt geen transport van gevaarlijke stoffen over dit traject voorspeld. In het ontwerp Basisnet Spoor betreft het een 'grijze' spoorlijn waarover incidenteel transport van gevaarlijke stoffen wordt verwacht [5]. Tabel 1 toont de jaarintensiteiten van beladen spoorwagens.

Stofcategorie		2009 (realisatie)	2020 (marktverw.)
A	Brandbare gassen	200	0
B2	Toxisch gas (ammoniak)	0	0
B3	Zeer toxisch gas (chloor)	0	0
C3	Zeer brandbare vloeistoffen	450	0
D3	Toxische vloeistoffen	0	0
D4	Zeer toxische vloeistoffen	20	0

Tabel 1. Aantal wagens per stofcategorie (beladen spoorwagens per jaar).  
Baanvak 113 Lunetten - Ede Wageningen

Er is aangenomen dat het transport voor 33% gedurende de dag en voor 67% gedurende de nacht plaatsvindt [11]. Verder is aangenomen dat het transport van gevaarlijke stoffen in bonte treinen<sup>2</sup> plaatsvindt.

<sup>2</sup> Bonte trein: vervoer van losse wagens of kleine groepen wagens, die onderweg gerangeerd worden van de ene trein in de andere (in dit onderzoek samengesteld uit meerdere stoffen)

### 2.3. Weg

In de berekeningen is uitgegaan van de gemiddelde ongevalsfrequentie van  $8.3 \cdot 10^{-8}$  per voertuigkilometer voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over snelwegen. Het traject is gedefinieerd met een breedte van 25 meter. In tabel 2 is voor de A12 de gehanteerde vervoershoeveelheid brandbaar gas (GF3) weergegeven [2].

Wegvak	Aantal GF3
U80 (afrit 21 Maarn - afrit 22 Maarsbergen)	4000
U11 (afrit 22 Maarsbergen - afrit 23 Veenendaal)	4000

Tabel 2. Aantal wagens brandbaar gas (GF3) per jaar

Bij de risicoberekening wordt standaard aangenomen dat 70% van het transport overdag plaatsvindt en 30% 's nachts.

### 2.4. Aanwezigen

Voor de inventarisatie van personen is gebruik gemaakt van het populatiebestand voor groepsrisicoberekeningen, een internetapplicatie die in opdracht van het Ministerie van VROM is ontwikkeld en sinds 26 januari 2010 beschikbaar is gesteld [10]. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen.

### 2.5. Overig

Voor de meteogegevens is gekozen voor weerstation Soesterberg.

### 3. Resultaten risicoberekening

#### 3.1. Plaatsgebonden risico weg

Bij het Basisnet Weg gelden de afstanden die in bijlage 5 bij de Circulaire Rnvgs zijn opgenomen. Voor wegvak U11 en U80 is in de bijlage de afstand '0' vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op het midden van de weg niet meer mag bedragen dan  $10^{-6}$  per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor ruimtelijke ontwikkelingen langs dit traject.

#### 3.2. Plaatsgebonden risico spoor

De berekeningen voor het gerealiseerd transport van 2009 hebben niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour  $10^{-6}$  per jaar. Het spoortraject Lunetten - Ede Wageningen (baanvak 113) is in het ontwerp Basisnet Spoor aangemerkt als 'grijze' spoorlijn [5]. Langs grijze spoorlijnen is geen veiligheidszone. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor ruimtelijke ontwikkelingen langs het spoor.

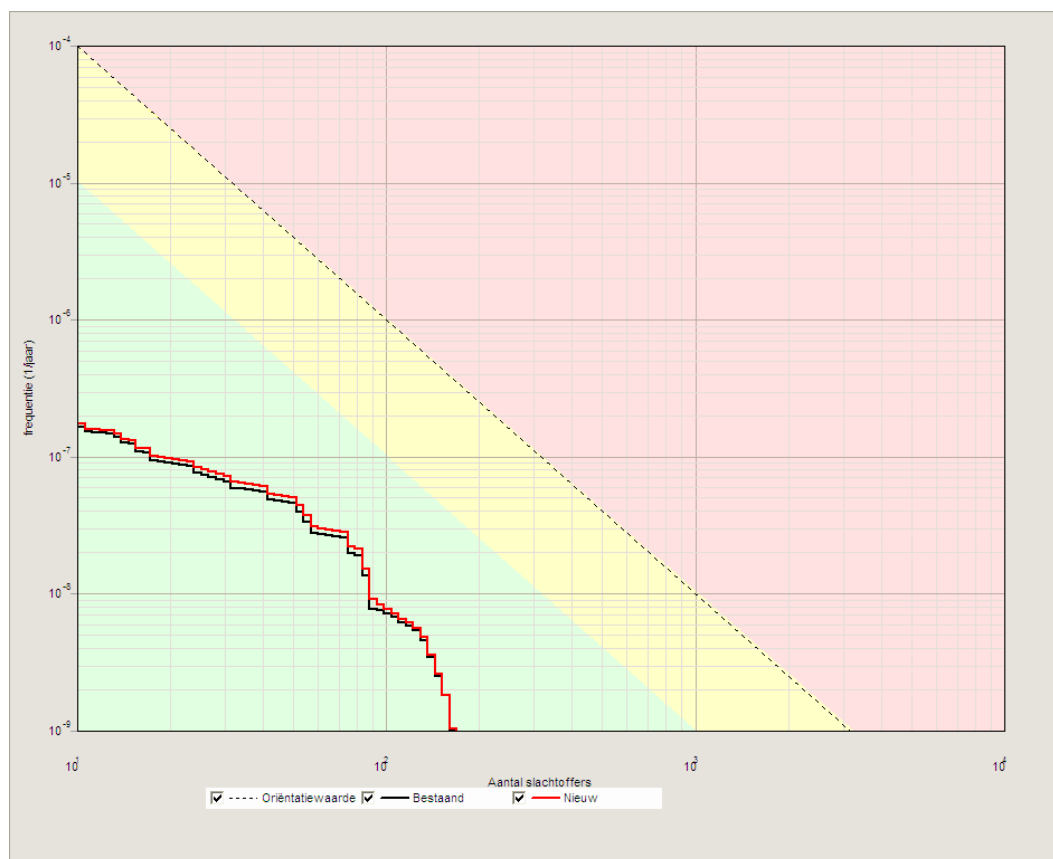
#### 3.3. Groepsrisico weg

Figuur 2 toont de GR-curven voor de onderscheiden situaties. Het groepsrisico is berekend voor de huidige situatie en de nieuwe situatie (met de ontwikkeling van bouwproject Haarbosch). Tabel 3 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde (OW). Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van 0.016 betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers circa 63 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde. Deze waarde treedt op bij 169 slachtoffers. Een factor groter dan één betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Figuur 4 en figuur 5 tonen voor de huidige en de nieuwe situatie het deel van het traject dat de kilometer bevat waarop de GR-curven betrekking hebben.

Situatie		GR als factor t.o.v. OW	Aantal slachtoffers
1	Huidige situatie	0.015	169
2	Nieuwe situatie	0.016	169

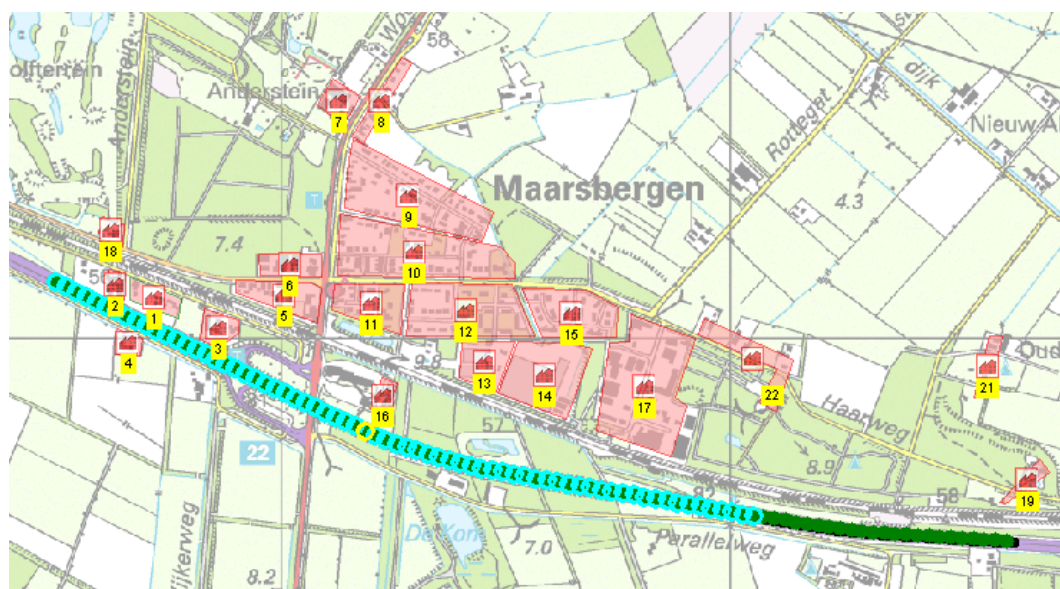
Tabel 3. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde

Uit figuur 2 en tabel 3 blijkt dat het groepsrisico toeneemt van factor 0.015 in de huidige situatie naar factor 0.016 in de nieuwe situatie. Het groepsrisico is zowel in de huidige als de nieuwe situatie kleiner dan de oriëntatiewaarde.



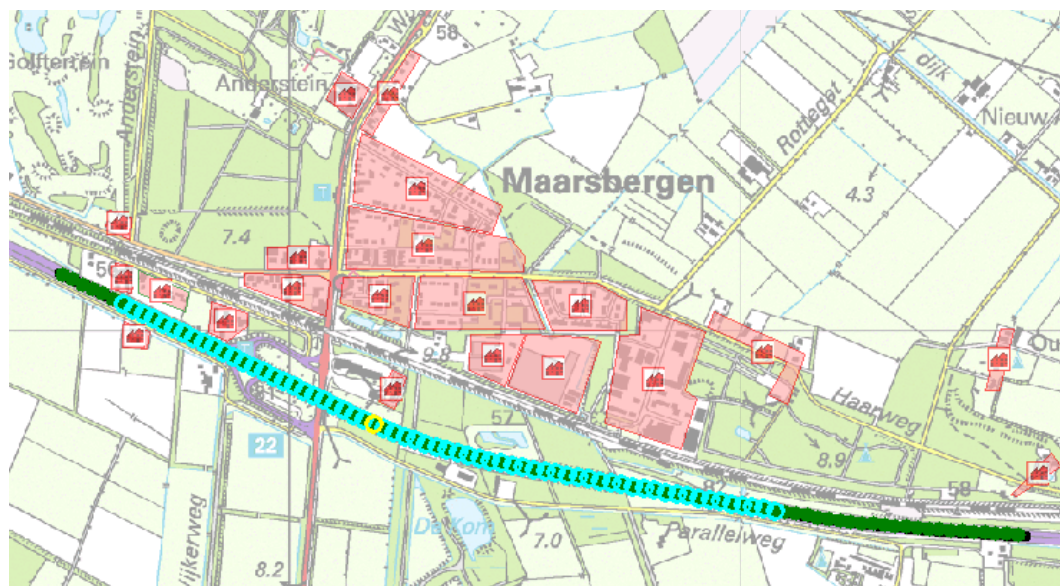
Figuur 2. Groepsrisicocurven

— Huidige situatie  
— Nieuwe situatie



Figuur 3. Ligging kilometer met het hoogste groepsrisico weg huidige situatie (gridgrootte is 500 m)

- : Groepsrisico is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde.
- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico.
- : Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.



Figuur 4. Ligging kilometer met het hoogste groepsrisico weg nieuwe situatie (gridgrootte is 500 m)

- : Groepsrisico is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde.
- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico.
- : Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.

### 3.4. Groepsrisico spoor

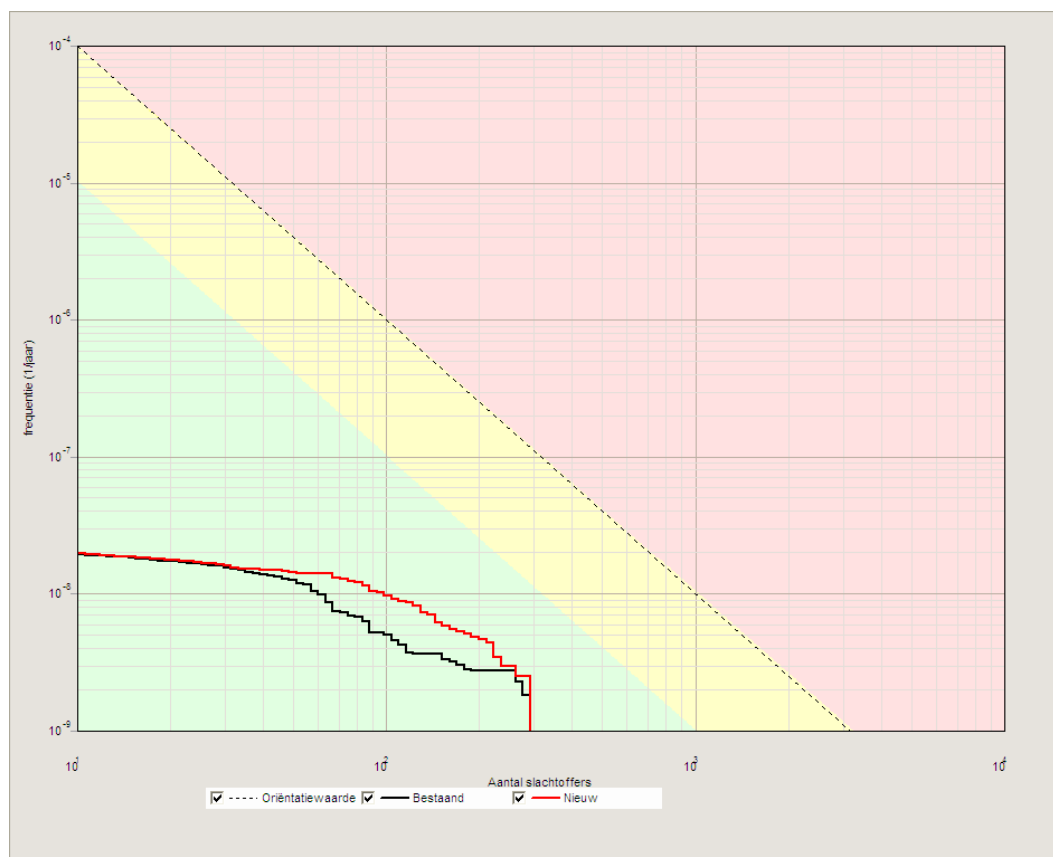
Figuur 5 toont de GR-curven voor de onderscheiden situaties. Tabel 4 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde (OW). Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van 0.022 betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers circa 45 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde. Deze waarde treedt op bij 222 slachtoffers. Een factor groter dan één betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Figuur 5 en figuur 6 tonen voor de huidige en de nieuwe situatie het deel van het traject dat de kilometer bevat waarop de GR-curven betrekking hebben.

Situatie		GR als factor t.o.v. OW	Aantal slachtoffers
1	Huidige situatie	0.019	261
2	Nieuwe situatie	0.022	222

Tabel 4. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde

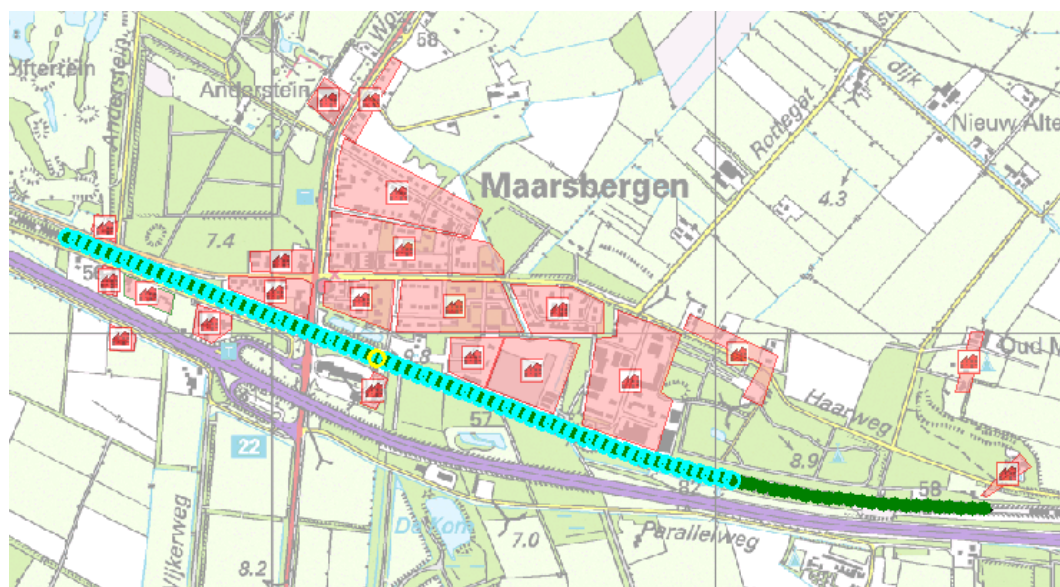
Uit figuur 5 en tabel 4 blijkt dat het groepsrisico toeneemt van factor 0.019 in de huidige situatie naar factor 0.022 in de nieuwe situatie. Het groepsrisico is zowel in de huidige als de nieuwe situatie kleiner dan de oriëntatiewaarde.





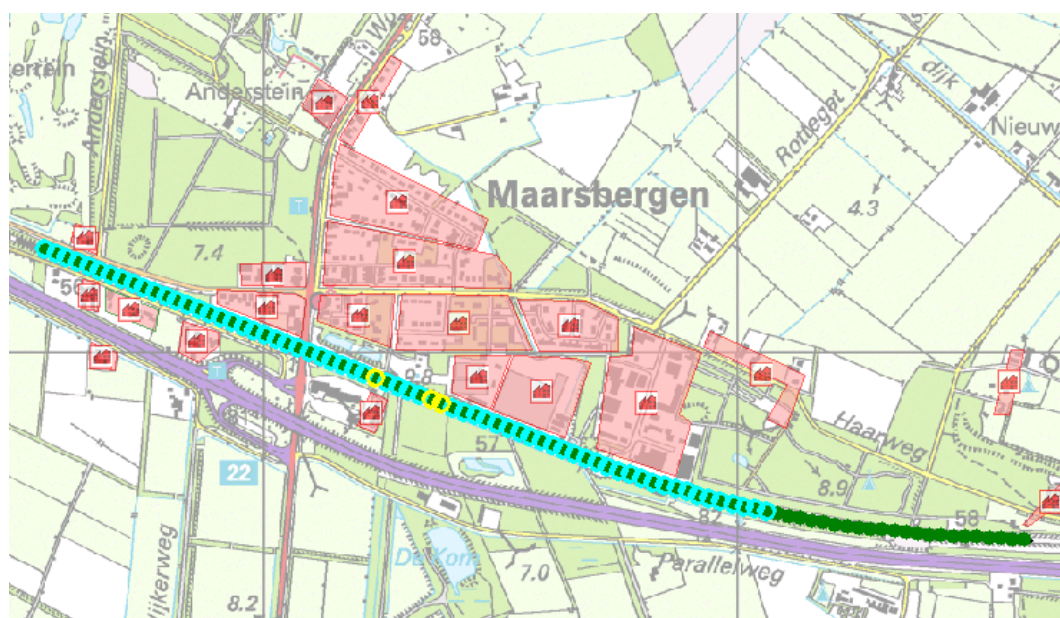
Figuur 5. Groepsrisicocurven

— Huidige situatie  
— Nieuwe situatie



Figuur 6. Ligging kilometer met het hoogste groepsrisico spoor huidige situatie (gridgrootte is 500 m)

- : Groepsrisico is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde.
- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico.
- : Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.



Figuur 7. Ligging kilometer met het hoogste groepsrisico spoor nieuwe situatie (gridgrootte is 500 m)

- : Groepsrisico is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde.
- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico.
- : Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.

## 4. Conclusies

### 4.1. Spoor

#### *Plaatsgebonden risico*

De berekeningen voor het gerealiseerd vervoer in 2009 hebben niet geleid tot een plaatsgebonden risicocontour  $10^{-6}$  per jaar. Het spoortraject Lunetten - Ede Wageningen (baanvak 113) is in het ontwerp Basisnet Spoor aangemerkt als 'grijze' spoorlijn [5]. Langs deze grijze spoorlijnen is geen veiligheidszone. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor ruimtelijke ontwikkelingen langs het spoor.

#### *Groepsrisico*

- Met het gerealiseerde vervoer in 2009 en de huidige bebouwingssituatie is het groepsrisico 0.015 keer de oriëntatiewaarde.
- Met het gerealiseerde vervoer in 2009 en de nieuwe bebouwingssituatie (met de ontwikkeling bouwproject Haarbosch) is het groepsrisico 0.016 keer de oriëntatiewaarde.
- Over het spoortraject Lunetten - Ede Wageningen wordt in de toekomst geen noemenswaardige aantallen transporten van gevaarlijke stoffen verwacht.

#### *Plasbrandaandachtsgebied (PAG)*

Het spoortraject Lunetten - Ede Wageningen is een grijze spoorlijn [5]. Langs grijze spoorlijnen is geen PAG.

### 4.2. Weg

#### *Plaatsgebonden risico*

Conform bijlage 5 van de circulaire Rnvgs mag het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op het midden van wegvak U11 en U80 niet meer bedragen dan  $10^{-6}$  per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor het bouwproject Haarbosch.

#### *Groepsrisico*

Het groepsrisico is berekend met de vervoershoeveelheid GF3 (brandbaar gas) conform bijlage 5 van de circulaire Rnvgs.

- Het groepsrisico is zowel in de huidige als de nieuwe situatie kleiner dan de oriëntatiewaarde.
- In de huidige situatie is het groepsrisico 0.019 keer de oriëntatiewaarde.
- In de nieuwe situatie neemt groepsrisico toe tot 0.022 keer de oriëntatiewaarde

#### *Plasbrandaandachtsgebied (PAG)*

In het Voorstel Basisnet Weg is een PAG op wegvak U11 en U80 van toepassing [7]. Het PAG voor de weg is het gebied tot 30 meter gemeten vanaf de rechterrاند van de rechterrijstrook. Het plangebied van bouwproject Haarbosch is ruim buiten deze afstand gelegen.

## Referenties

1. AVIV 2005 Risicoanalyse bouwproject Haarbosch te Maarsbergen
2. Ministerie V&W 2004 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
3. V&W 2005 Nota Vervoer gevaarlijke stoffen. 11 november 2005.
4. Ministeries VROM en V&W 2008 Besluit transportroutes externe veiligheid  
Ambtelijk concept, november 2008
5. Ministerie V&W 2010 Basisnet Vervoer gevaarlijke Stoffen: voortgang,  
18 februari 2010
6. Ministerie V&W 2009 Besluit tot wijziging van de Circulaire Risiconormering  
vervoer gevaarlijke stoffen gelet op de voorgenomen  
invoering van het Basisnet. Stcrt. 2009, 19907
7. Werkgroep  
Basisnet Weg 2009 Eindrapportage Basisnet Weg  
Versie 1.0, oktober 2009
8. AVIV 2008 Handleiding RBM II. Rapport nr. 00307
9. ProRail 2010 Vervoersgegevens gevaarlijke stoffen per spoor  
Brief kenmerk: V&D/VACO-2463770
10. ProRail 2007 Beleidsvrije marktverwachting vervoer gevaarlijke  
stoffen per spoor voor de middellange termijn
11. Oranjewoud/SAVE 2006 Rekenprotocol Vervoer Gevaarlijke Stoffen Spoor  
Eindconcept 060333-Q53, april 2006
12. VROM 2010 <http://www.populatiebestandgr.vrom.nl>

## Bijlage 1. Aanwezigheidsgegevens

Voor de aanwezigheid van personen in de omgeving van de weg is gebruik gemaakt van het populatiebestand voor groepsrisicoberekeningen [12]. Hiertoe is in opdracht van het Ministerie van VROM een internetapplicatie ontwikkeld waarmee het bevoegd gezag bevolkingsgegevens kan downloaden. De geleverde populatie omvat drie functies (zie figuur 8):

- Wonen
- Werken continu (zoals bv hotels)
- Werken dagdienst (waaronder ook onderwijs e.d.)

In figuur 8 wordt een willekeurige locatie als voorbeeld getoond.



Figuur 8. Voorbeeld bouwvlakken uit het populatiebestand GR (de hier weergegeven situatie heeft geen enkele relatie met de situatie te Maarsbergen)

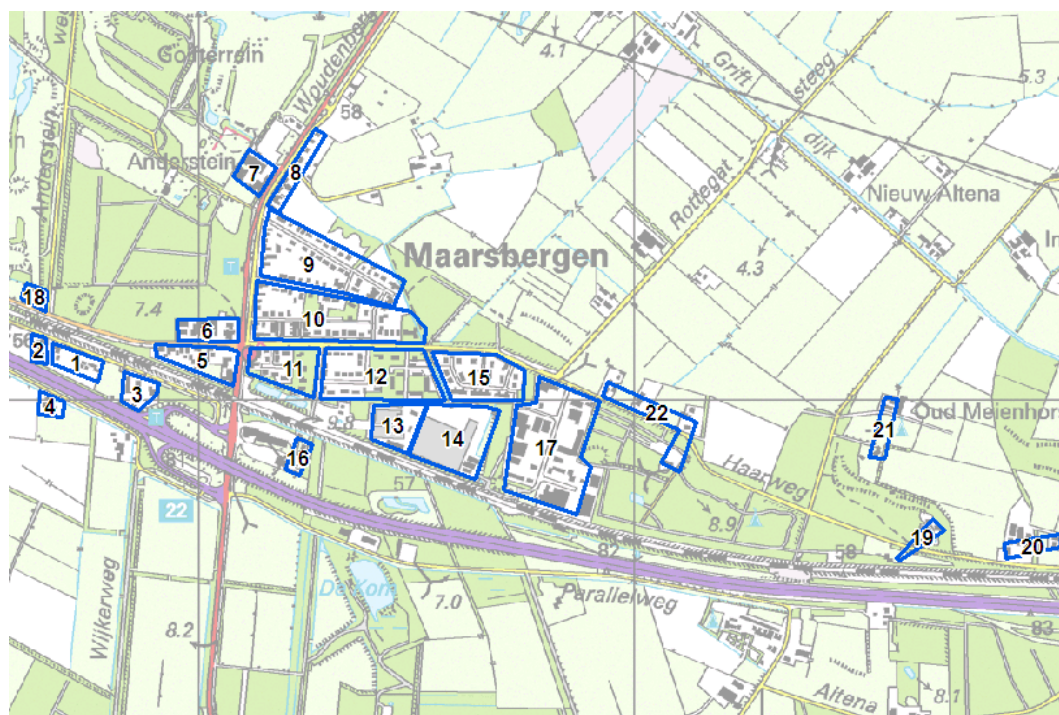
Voor gebruik in RBM II zijn de afzonderlijke bouwvlakken geaggregeerd tot grotere bevolkingsgebieden (zie figuur 9), de aanwezigheidsgegevens zijn gesommeerd (zie tabel 2). Er is onderscheid gemaakt in een situatie dag en nacht.

De gedefinieerde bevolkingsgebieden zijn gegeven in tabel 5 en figuur 9. In woningen is 50% aanwezigheid overdag verondersteld en 100% 's nachts, in bedrijven is dat 100% aanwezigheid overdag en 0% 's nachts. Voor het percentage binnen en buiten verblijvende personen zijn de standaard RBM II-waarden gehanteerd (overdag 7% buiten, 's nachts 1%). Het plangebied met het bouwproject Haarbosch betreft gebied 14.



ID	Personen		Opmerking
	Dag	Nacht	
1	8.7	16.7	
2	21.0	16.7	
3	12.8	19.5	
4	2.6	3.7	
5	18.1	29.5	
6	39.1	14.3	
7	34.6	27.6	
8	20.2	32.1	
9	189.7	139.7	
10	102.6	153.4	
11	42.8	60.7	
12	91.2	167.0	
13	34.2	2.8	
14	3.3	6.5	Huidige situatie
14	114	228	Nieuwe situatie
15	89.7	164.4	
16	35.7	190.3	Ligging bevolkingsvlak aangepast, betreft nieuwbouwlocatie Amrath Hotel Maarsbergen.
17	163.9	41.6	
18	28.5	11.0	
19	9.5	6.0	
20	3.3	5.0	
21	5.2	6.4	
22	16.2	7.1	

Tabel 5. Aanwezigheid gedefinieerde bevolkingsgebieden



Figuur 9. Gedefinieerde bevolkingsgebieden tot circa 500 meter van het spoor en circa 325 meter van de weg