



Adviseurs externe veiligheid en  
risicoanalisten

Adviesgroep AVIV BV  
Langestraat 11  
7511 HA Enschede

---

## **Externe veiligheid bestemmingsplan Drielanden te Harderwijk**

Project : 132528  
Datum : 20 september 2013  
Auteurs : B.S. van Holten  
          : ing. A.J.H. Schulenberg

---

Opdrachtgever:  
Gemeente Harderwijk  
Afdeling Milieu  
t.a.v. R.P.C. van Drunen  
Postbus 149  
3840 AC Harderwijk

## Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Normstelling externe veiligheid .....</b>	<b>3</b>
2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico .....	3
2.2. Plaatsgebonden risico .....	4
2.3. Groepsrisico .....	5
2.4. Ontwikkelingen in het beleid .....	8
<b>3. Uitgangspunten risicoberekening.....</b>	<b>9</b>
3.1. Situatietekening.....	9
3.2. RBM II .....	10
3.3. Transportintensiteit.....	11
3.3.1. Spoor .....	11
3.3.2. Weg .....	11
3.4. Trajecteigenschappen .....	12
3.4.1. Spoor .....	12
3.4.2. Weg .....	12
3.5. Aanwezigen.....	12
<b>4. Resultaten Spoor .....</b>	<b>13</b>
4.1. Plaatsgebonden risico .....	13
4.2. Groepsrisico .....	13
4.3. Plasbrandaandachtsgebied.....	15
<b>5. Resultaten Weg .....</b>	<b>16</b>
5.1. Plaatsgebonden risico .....	16
5.2. Groepsrisico .....	16
5.3. Plasbrandaandachtsgebied.....	17
<b>6. Conclusies .....</b>	<b>19</b>
6.1. Spoor .....	19
6.2. Weg .....	19
<b>Referenties .....</b>	<b>20</b>
<b>Bijlage 1. Gegevens bebouwing.....</b>	<b>21</b>

## 1. Inleiding

In 2008 is door AVIV een onderzoek externe veiligheid uitgevoerd voor bestemmingsplan Drielanden te Harderwijk [1]. Inmiddels is de gemeente Harderwijk voornemens de bestemming van Drielanden Noord te wijzigen. In deze rapportage worden de resultaten van de geactualiseerde risicoberekeningen van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor en de weg 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 invoergegevens en uitgangspunten. De resultaten van de risicoberekening van het spoortraject worden getoond in hoofdstuk 4, in hoofdstuk 5 de resultaten van de weg. Hoofdstuk 6 ten slotte bevat de conclusies.

## 2. Normstelling externe veiligheid

### 2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico

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 bepalend is voor de kans op ongevallen met effecten op de omgeving;
- de soort van gevaarlijke stoffen, die bepalend is voor de effecten op de omgeving;
- de veiligheid, die bepalend is voor de kans op ongevallen;
- het aantal mensen langs de route, dat bepalend is voor het mogelijk aantal dodelijke slachtoffers.

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) 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 veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken. Het GR geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt daardoor mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve, op de verticale as 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 vullen elkaar aan: ze maken het mogelijk om vanuit verschillende invalshoeken situaties op risico te beoordelen. Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies, zoals woonbebouwing, in de omgeving. Met het GR wordt geëvalueerd of gegeven deze afstand tussen de activiteit en kwetsbare functies er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat er een grote groep personen blootgesteld wordt.

## 2.2. Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico. 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 recent zijn vastgesteld in de circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen [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 <sup>-5</sup> Streven naar PR 10 <sup>-6</sup>	Grenswaarde PR 10 <sup>-5</sup> Streven naar PR 10 <sup>-6</sup>
Nieuw	Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10 <sup>-6</sup>	Grenswaarde PR 10 <sup>-6</sup>
	Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10 <sup>-6</sup>	Richtwaarde PR 10 <sup>-6</sup>

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<sup>-6</sup> /jr 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<sup>-5</sup> /jr.

In de circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen 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:

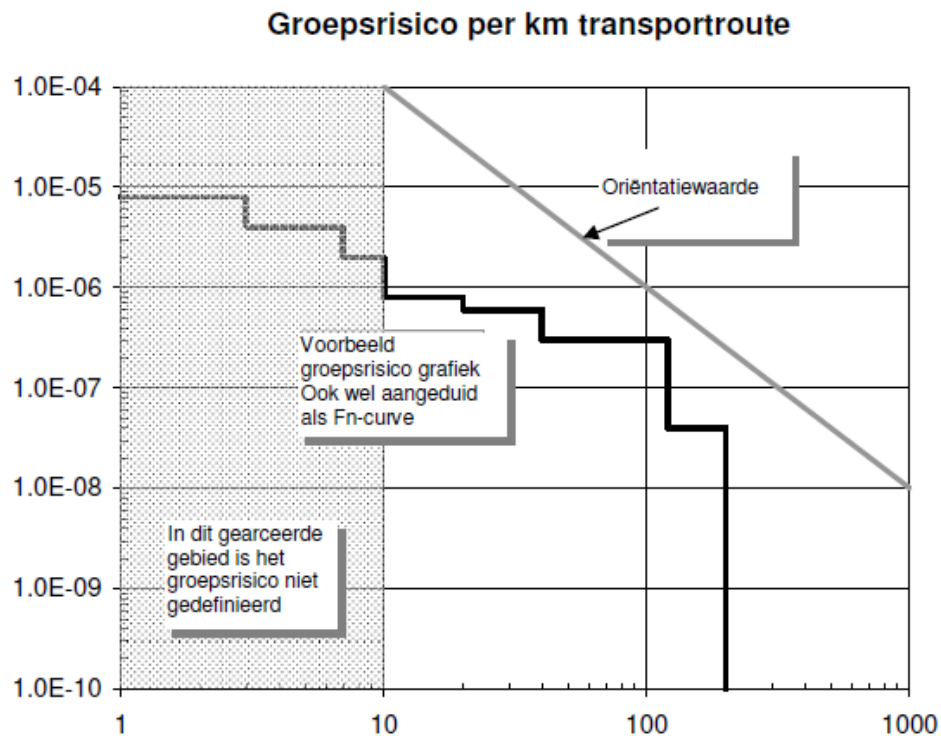
- 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m<sup>2</sup> per object;
  - 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m<sup>2</sup> bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer 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 met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
  - 2°. dienst- en bedrijfswoningen;
  - 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 kampeertreinen 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;
- 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.

### **2.3. Groepsrisico**

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of -tracé bepaald op  $10^{-2} / N^2$ , dat wil zeggen een frequentie van  $10^{-4}$  /jr voor 10 slachtoffers,  $10^{-6}$  /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. De oriëntatiewaarde houdt in dat het bevoegd gezag daarvan gemotiveerd kan afwijken. Berekenende risico's worden getoetst aan deze normen. Deze toetsing maakt duidelijk of sprake is van situaties waarbij risicoreducerende maatregelen aan de orde moeten komen, bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de route en de woonbebouwing of het beperken van de woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

Bij het beoordelen van het GR wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriëntatiewaarde voor het GR af te wijken. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval daarvan is afgeweken. De beslissing om van de oriëntatiewaarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend. Door middel van bronmaatregelen wordt zondig en zo mogelijk dat risico gereduceerd. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt, om het werkbaar te houden, het afwegingsgebied echter gemaximaliseerd tot 200 meter van de route cq. het tracé. Het GR geeft voor dit gebied aan welke bebouwingsdichtheid nog acceptabel is, gelet op de voorgestelde oriëntatiewaarde. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd.

Bij de toetsing moet worden gezien of de kans per kilometer route of tracé op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde geldt in alle situaties, dus voor zowel vervoers- als omgevingsbesluiten en zowel in bestaande als nieuwe situaties.

Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of een toename van het groepsrisico, 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 en hulpverlening.

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 BBT-beginsel (Best Beschikbare Techniek).

Over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of toename van het groepsrisico moet verantwoording worden afgelegd. 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 vervoersstromen 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.



## 2.4. 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, Water en Spoor zijn inmiddels gereed. Voor elk traject (weg, vaarweg en spoor) dat deel gaat uitmaken van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg, vaarweg of spoor maximaal mag veroorzaken.

Voor 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 en het groepsrisico [4].

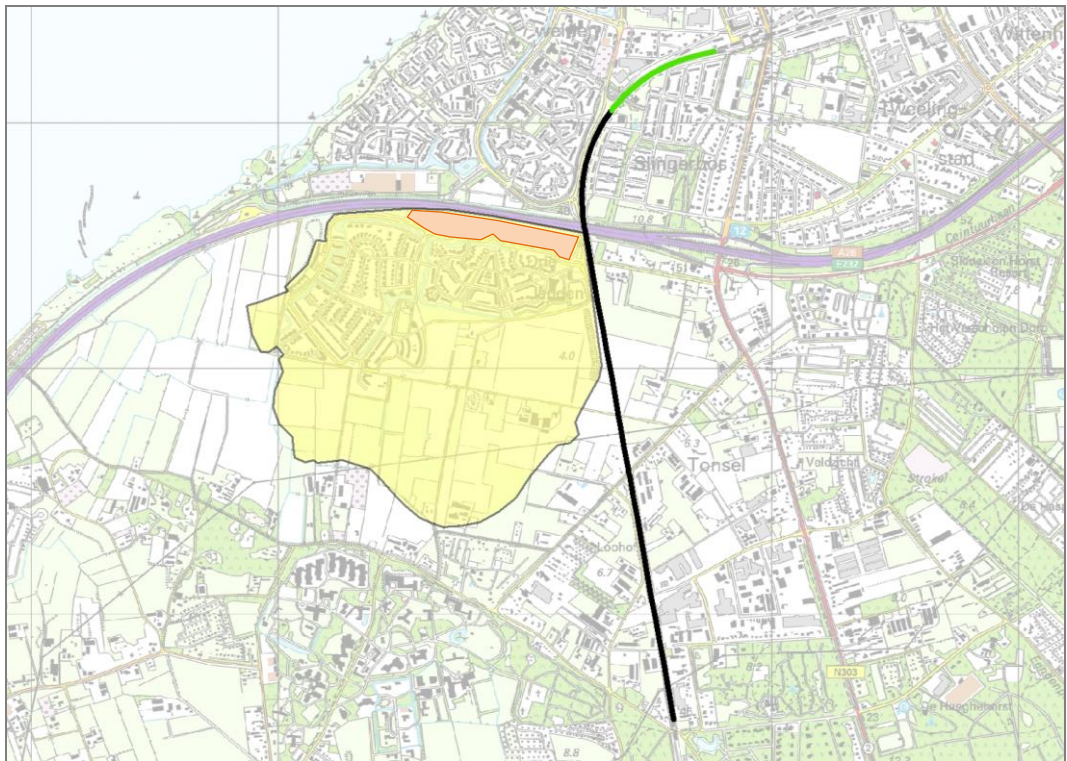
Nieuw is dat voor sommige trajecten een plasbrandaandachtsgebied (PAG) is voorgesteld. Het PAG is het gebied rond het spoor, de weg of vaarweg waarin, bij de realisering van kwetsbare objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. Een plasbrand kan ontstaan wanneer de uitgestroomde vloeistof bij een ongeval met een tankwagen of spoorketelwagen met zeer brandbare vloeistoffen in brand raakt. Voor de modaliteit spoor is het PAG een strook van 30 m gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf van het buitenste spoor. Voor de modaliteit weg wordt deze strook van 30 m gemeten vanaf de rechterraand van de rechterraaijstrook. Voor het realiseren van bebouwing binnen deze strook geldt een verantwoordingsplicht.

Zoals het er thans naar uitziet is geen PAG voorgesteld voor het spoortraject Amersfoort Oost - Hattem, maar wel voor de A28. Het bestemmingsplan Drielanden en de ontwikkeling Drielanden Noord is gedeeltelijk gelegen binnen het PAG.

### 3. Uitgangspunten risicoberekening

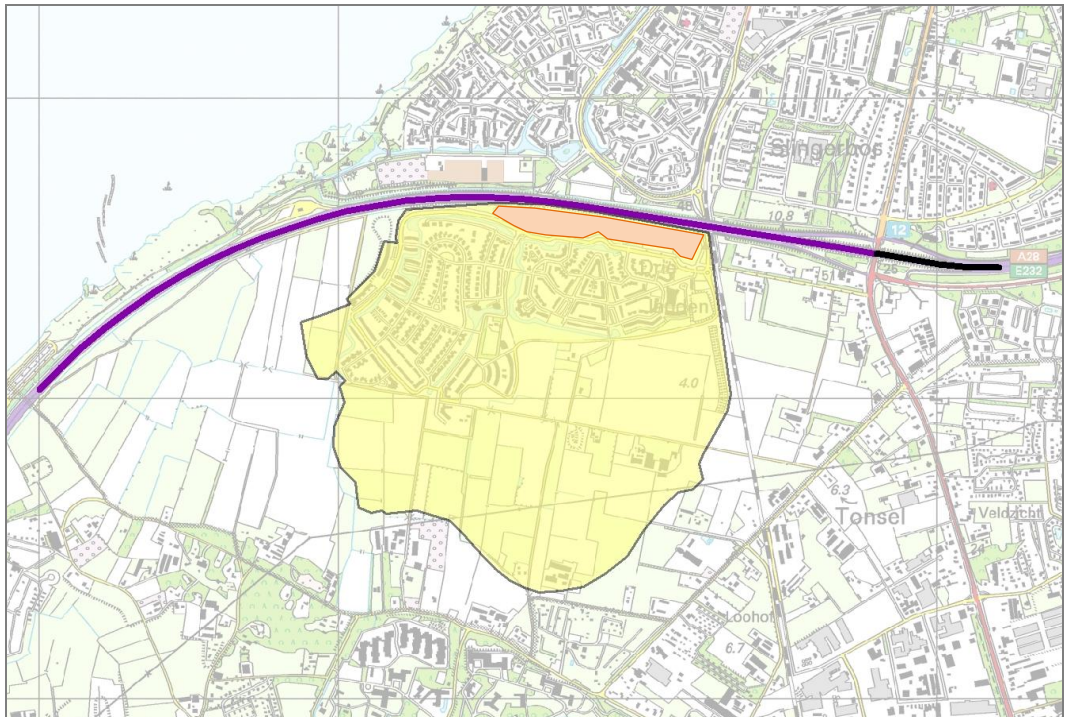
#### 3.1. Situatietekening

Figuren 2 en 3 tonen het beschouwde spoor- en respectievelijk wegtraject samen met de ligging van het bestemmingsplan Drielanden waarbinnen de ontwikkeling van Drielanden Noord plaatsvindt. Binnen Drielanden Noord worden maatschappelijke voorzieningen mogelijk gemaakt. Dit betreffen educatieve, sociaal medische, sociaal culturele, levensbeschouwelijke, sportieve en recreatieve voorzieningen en voorzieningen voor openbare dienstverlening. Met uitzondering van gevoelige bestemmingen zoals basisonderwijs, voorgezet onderwijs of overig onderwijs aan minderjarigen, kinderdagopvang, verzorgingstehuis, verpleegtehuis, bejaardentehuis en combinaties hiervan.







Figuur 2. Ligging plangebied en beschouwd spoortraject

	Bestemmingsplan Drielanden
	Spoortraject met wissels
	Spoortraject zonder wissels
	Drielanden Noord



Figuur 3. Ligging plangebied en beschouwd wegtraject

	Bestemmingsplan Drielanden
	Wegvak G60
	Wegvak G61
	Ligging gebied Drielanden Noord

### 3.2. RBM II

Het risico van het transport is berekend met het risicoberekeningsprogramma RBM II, versie 2.2, door AVIV ontwikkeld in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat voor evaluatie van transportroutes [5]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit gevaarlijke stoffen.
- De uitstromingsfrequentie, de kans per wagenkilometer dat een spoorwag of tankwagen met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- 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.
- Voor de meteogegevens is gekozen voor weerstation Soesterberg.

### 3.3. Transportintensiteit

#### 3.3.1. Spoor

In de berekeningen is uitgegaan van de vervoersplafonds voor spoortraject Amersfoort Oost - Hattem (traject 360010) zoals voorgeschreven in de circulaire RnVGS [2]. Tabel 1 toont het aantal beladen sporketelwagens per stofcategorie. Er is aangenomen dat het transport voor 33% gedurende de dag en voor 67% gedurende de nacht plaatsvindt.

Hoofdcategorie	Stofcat	Voorbeeldstof	Aantal
Brandbaar gas	A	Propaan	600
Toxisch gas	B2	Ammoniak	200
	B3	Chloor	0
Brandbare vloeistof	C3	Pentaaan	3450
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	200
	D4	Acroleïne	100

Tabel 1. Vervoersplafond spoortraject Amersfoort Oost - Hattem

Voor de hoogte van het risiconiveau is het van belang of het transport van brandbaar gas (stofcategorie A) plaatsvindt in een bonte trein (samen met brandbare vloeistof stofcategorie C3) of in een bloktrein (zonder C3). Op het spoortraject Amersfoort Oost - Hattem zal het transport 'Warme-BLEVE-vrij'<sup>1</sup> worden samengesteld. Het transport vindt volgens de voorgaande terminologie plaats met een bloktrein.

#### 3.3.2. Weg

Voor de transportintensiteit is uitgegaan van het GF3-plafond voor de wegvakken G60 en G61 zoals voorgeschreven in de circulaire RnVGS [2]. Tabel 2 toont de gehanteerde transportintensiteiten.

Wegvak	Aantal
G60	6902
G61	3696

Tabel 2. Transportintensiteit GF3 per wegvak

<sup>1</sup> De term 'Warme-BLEVE-vrij' doet vermoeden dat een warme BLEVE niet zal optreden. De kans op een warme BLEVE bestaat echter nog steeds, alleen de kans is kleiner geworden. De term 'Warme -BLEVE-arm' zou daarom accurater zijn.

### **3.4. Trajecteigenschappen**

#### **3.4.1. Spoor**

Het spoortraject is gedefinieerd met een breedte (de afstand tussen de as van de buitenste sporen) van 9 m. In de berekeningen is uitgegaan van de gemiddelde ongevalsfrequentie van  $2.77 \cdot 10^{-8}$  per wagenkilometer (hoge snelheid) voor het trajectdeel zonder wisseltoeslag en  $6.072 \cdot 10^{-8}$  voor het trajectdeel met wisseltoeslag.

#### **3.4.2. Weg**

De A28 is gedefinieerd met een breedte van 25 m. In de berekeningen is uitgegaan van de gemiddelde ongevalsfrequentie voor snelwegen van  $8.3 \cdot 10^{-8}$  per voertuigkilometer.

### **3.5. Aanwezigen**

Voor de berekening van het groepsrisico dient het aantal aanwezige personen in de omgeving van de te beschouwen route te worden geschat. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gedefinieerde gebieden en veronderstelde aantallen personen opgenomen.

## 4. Resultaten Spoor

### 4.1. Plaatsgebonden risico

In bijlage 3 van de circulaire RnVGS zijn voor spoortrajecten behorende tot het Basisnet afstanden vastgelegd voor de zogeheten veiligheidszone (de plaatsgebonden risicocontour  $10^{-6}$ ). In de circulaire is voor baanvak Amersfoort Oost - Hattem de afstand '0' vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op het midden van de spoorbundel niet meer mag bedragen dan  $10^{-6}$  per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de ruimtelijke ontwikkelingen van het bestemmingsplan Drielanden.

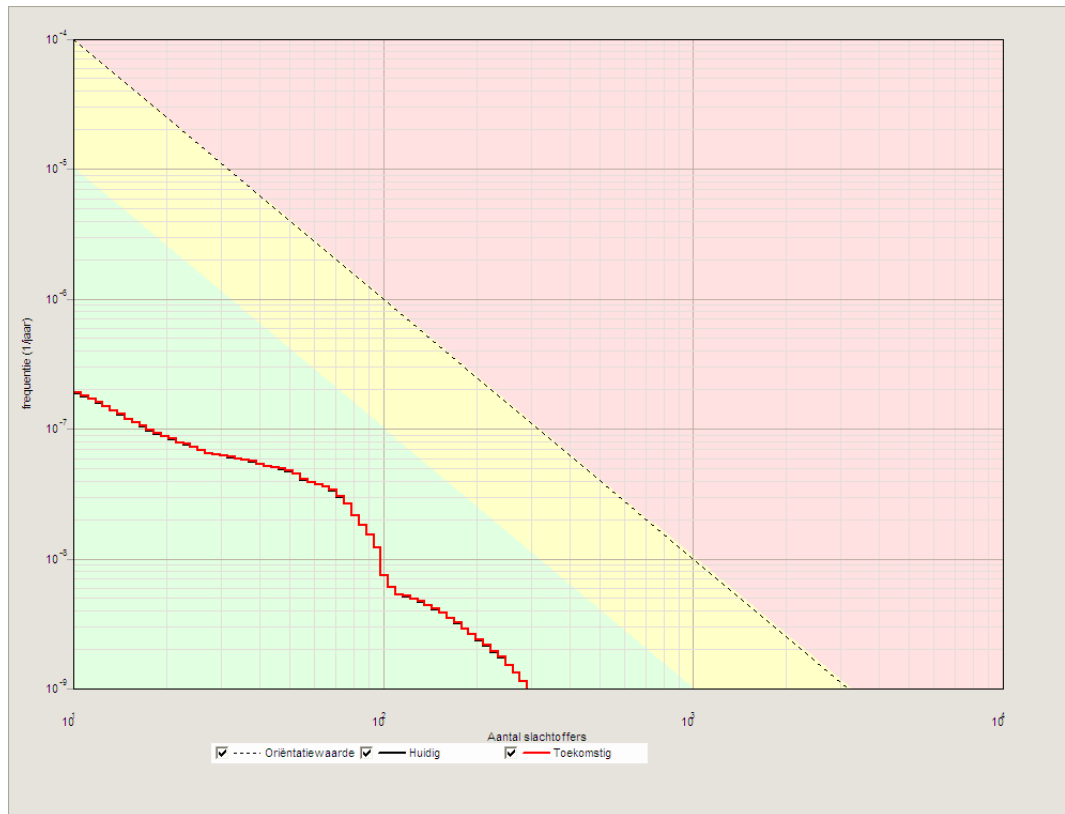
### 4.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en toekomstige situatie (met ontwikkeling Drielanden Noord), zie figuur 4. Tabel 3 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde voor de beschouwde situaties. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.017 betekent dat het berekende groepsrisico over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers minimaal 58 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor t.o.v. OW	Bij aantal slachtoffers
Huidig	0.017	71
Toekomstig (met de herontwikkeling)	0.017	71

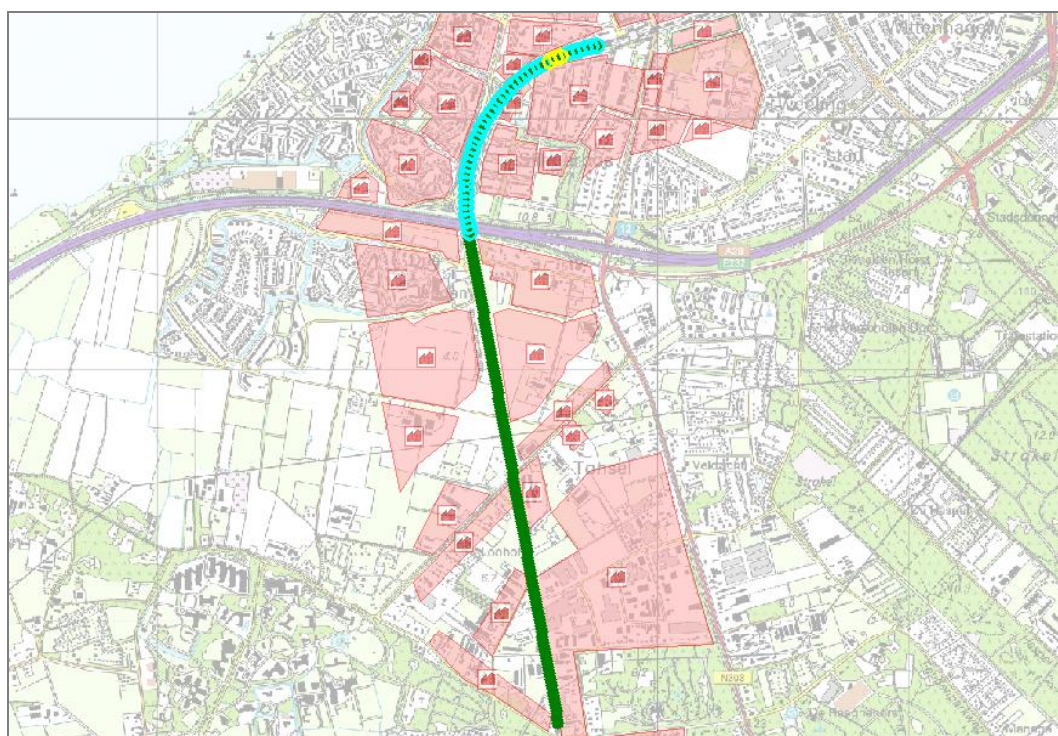
Tabel 3. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Uit tabel 3 en figuur 4 blijkt dat de ontwikkeling van Drielanden Noord nauwelijks leidt tot een wijziging van het groepsrisico. Figuur 4 laat een marginale toename van het groepsrisico zien. De verklaring daarvoor wordt getoond in figuur 5. In de figuur is de ligging van het beschouwde spoortraject weergegeven. De blauwe cirkels geven het trajectdeel aan waarin zich de kilometer met het hoogste groepsrisico bevindt. Geel gemarkeerd zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico. Deze liggen op ruim 700 m afstand tot Drielanden Noord.



Figuur 4. Groepsrisico huidige en toekomstige situatie, de curven liggen nagenoeg over elkaar heen

- Oriëntatiewaarde
- Huidige situatie
- Toekomstige situatie



Figuur 5. Ligging kilometer hoogste groepsrisico toekomstig situatie (gelijk aan huidige situatie)

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

### 4.3. Plasbrandaandachtsgebied

Voor sommige spoortrajecten is een plasbrandaandachtsgebied (PAG) voorgesteld. Het PAG is het gebied rond het spoor waarin, bij de realisering van kwetsbare objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. Voor het traject Amersfoort Oost - Hattum is geen PAG voorgesteld.



## 5. Resultaten Weg

### 5.1. Plaatsgebonden risico

In bijlage 2 van de circulaire RnVGS zijn voor wegen behorende tot het Basisnet afstanden vastgelegd voor de zogeheten veiligheidszone (de  $10^{-6}$  plaatsgebonden risicocontour). In de circulaire is voor wegvak G60 de waarde '16' en voor G61 de waarde '5' vermeld. Dit is de afstand (in meters) gemeten van het midden van de weg waar het plaatsgebonden risico niet meer mag bedragen dan  $10^{-6}$  per jaar.

De plangrens van bestemmingsplan Drielanden ligt op ruim 25 m afstand van het midden van de weg. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de ruimtelijke ontwikkelingen van het bestemmingsplan Drielanden.

### 5.2. Groepsrisico

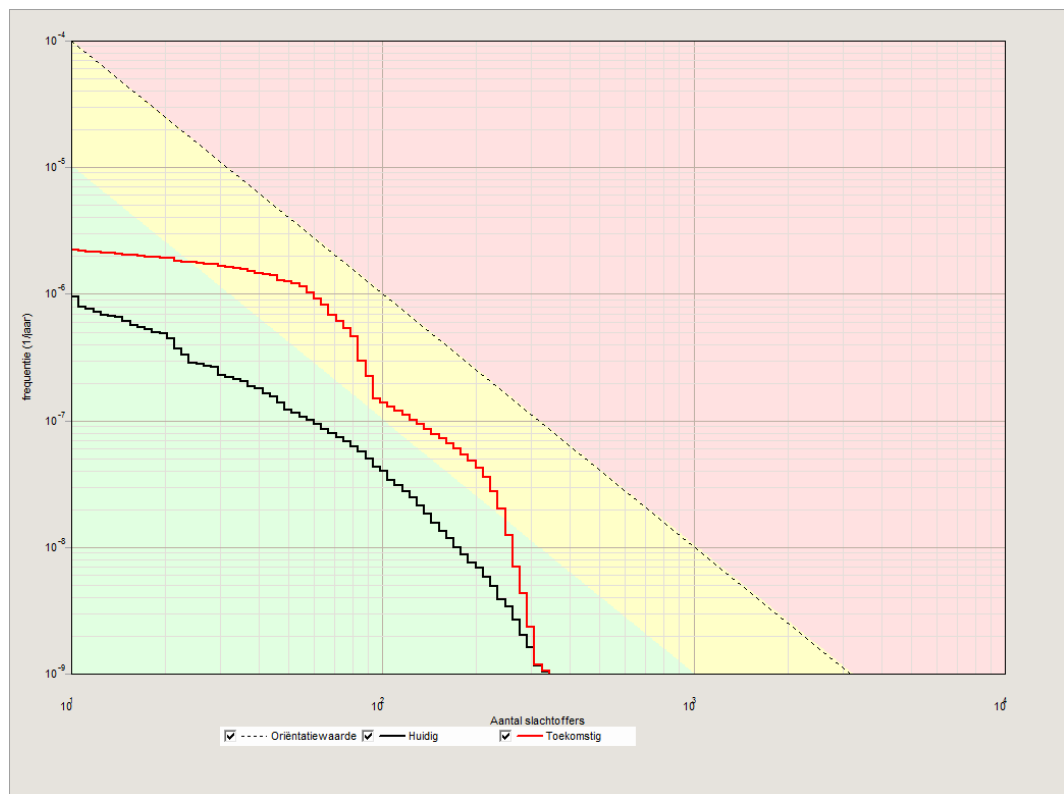
Het groepsrisico is berekend voor de huidige en toekomstige situatie (met ontwikkeling Drielanden Noord), zie figuur 6. Tabel 4 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde voor de beschouwde situaties. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.374 betekent dat het berekende groepsrisico over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers minimaal 2.6 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor t.ov. OW	Bij aantal slachtoffers
Huidig	0.044	88
Toekomstig (met Drielanden Noord)	0.374	71

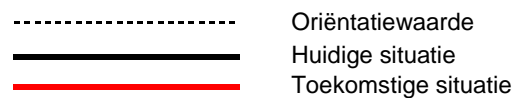
Tabel 4. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Figuur 7 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. In de figuur is de ligging van het beschouwde spoortraject weergegeven. De blauwe cirkels geven het trajectdeel aan waarin zich de kilometer met het hoogste groepsrisico bevindt. Geel gemarkeerd is het ongevalspunt die de grootste bijdrage levert aan het groepsrisico.

De ontwikkeling van Drielanden Noord leidt tot een toename van het groepsrisico.

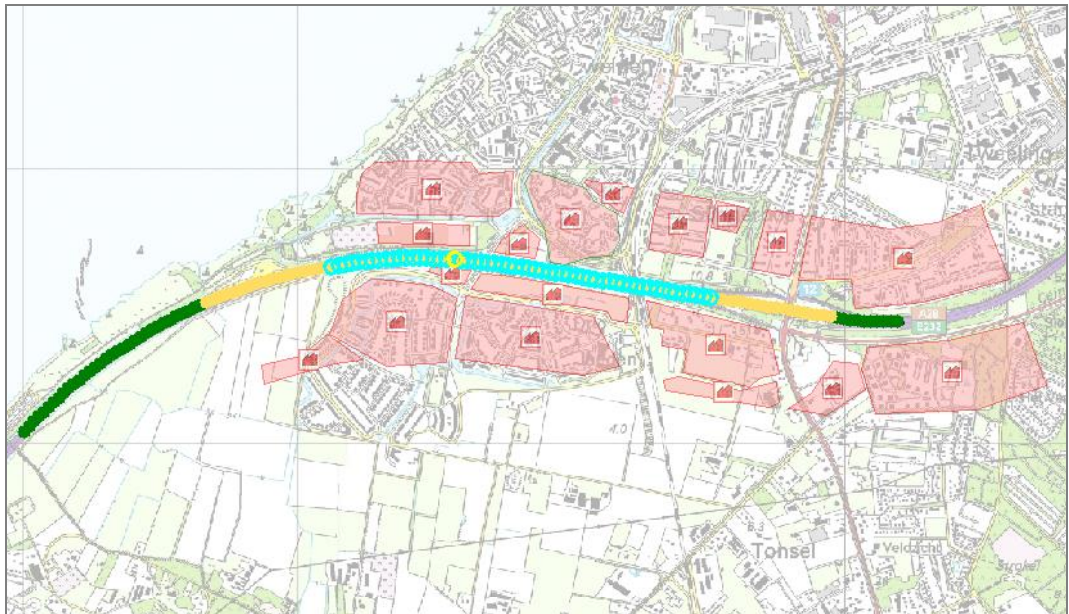


Figuur 6. Groepsrisico huidige en toekomstige situatie



### 5.3. Plasbrandaandachtsgebied

Voor de A28 is een plasbrandaandachtsgebied (PAG) voorgesteld. Het PAG is een zone van 30 m rond de weg, gemeten vanaf de rechterraand van de rechterrijstrook, waarin bij de realisering van kwetsbare objecten rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De ontwikkeling van Drielanden Noord is gedeeltelijk gelegen binnen het voorgestelde PAG. Dit houdt in dat mogelijk een verantwoording dient te worden opgesteld voor de realisatie van de (geprojecteerde) bebouwing binnen het PAG.



Figuur 7. Ligging kilometer hoogste groepsrisico toekomstig situatie

- : Deel van het traject met een groepsrisico kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde.
- : Deel van het traject met een groepsrisico tussen 0.1 en 1 keer de oriëntatiewaarde.
- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico omvat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico.
- : Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.

## 6. Conclusies

Het externe veiligheidsrisico door het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoortraject Amersfoort oost - Hattem en de A28 zijn berekend. Hierbij zijn de huidige en de toekomstige situatie beschouwd.

### 6.1. Spoor

#### *Plaatsgebonden risico*

De veiligheidszone voor het spoortraject Amersfoort oost - Hattem gemeten vanaf het midden van het spoor is gelijk aan 0 m. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de ontwikkeling van Drielanden Noord.

#### *Groepsrisico*

Het groepsrisico is kleiner dan de oriëntatiewaarde. Door de ontwikkeling van Drielanden Noord is er een marginale toename van het groepsrisico, echter de factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde is gelijk gebleven. Voor zowel de huidige als de toekomstige situatie is het groepsrisico een factor 0.017 ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

### 6.2. Weg

#### *Plaatsgebonden risico*

De veiligheidszone voor de wegvakken G60 en G61 gemeten vanaf het midden van de weg is 16, respectievelijk 5 m. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling van Drielanden Noord.

#### *Groepsrisico*

Het groepsrisico is kleiner dan de oriëntatiewaarde. Voor zowel de huidige is het groepsrisico een factor 0.044 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Door de ontwikkeling van Drielanden Noord neemt het groepsrisico toe tot een factor 0.37 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De toename van het groepsrisico dient te worden verantwoord.

## Referenties

1. AVIV 2008 Actualisatie risico's vervoer gevaarlijke stoffen Drielanden Harderwijk. Rapportnr. 081370
2. Ministerie I&M 2012 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen Stcrt 2004, 147. Laatstelijk gewijzigd Stcrt. 2012, 14687
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. AVIV 2012 Handleiding RBM II
6. AVIV 2009 Externe veiligheid spoortransport Slingerbos en Tweelingstad te Harderwijk. Rapportnr. 081370
7. VROM 2007 Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisicoberekeningen
8. VROM 2005 Publicatierreeks Gevaarlijke Stoffen 1

## Bijlage 1. Gegevens bebouwing

Door de gemeente Harderwijk is de aanwezigheid van personen tot 460 m van het spoor en 355 m van de weg is geïnventariseerd. Daarbij is gebruik gemaakt van gegevens over aantallen inwoners per buurt/wijk en het bruto vloeroppervlak (bvo) van de omliggende bestemmingsplannen. De inventarisatie is voor de modaliteiten spoor en weg afzonderlijk uitgevoerd.

Van een aantal scholen is het aantal leerlingen gebaseerd op het aantal klassen. Per klas zijn 20 leerlingen aangenomen. Conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisicoberekeningen is 1.1 personen per leerling aangehouden [7]. Voor het percentage binnen en buiten verblijvende personen zijn de standaard RBM II-waarden gehanteerd (overdag 7% buiten, 's nachts 1%). Voor sportvelden zijn 25 personen per hectare gehanteerd (overdag 95% buiten, 's nachts 19%) conform deel 6 van de PGS 1 [8]. Tabel 5 toont de personeninventarisatie voor de modaliteit spoor en tabel 6 voor de modaliteit weg.

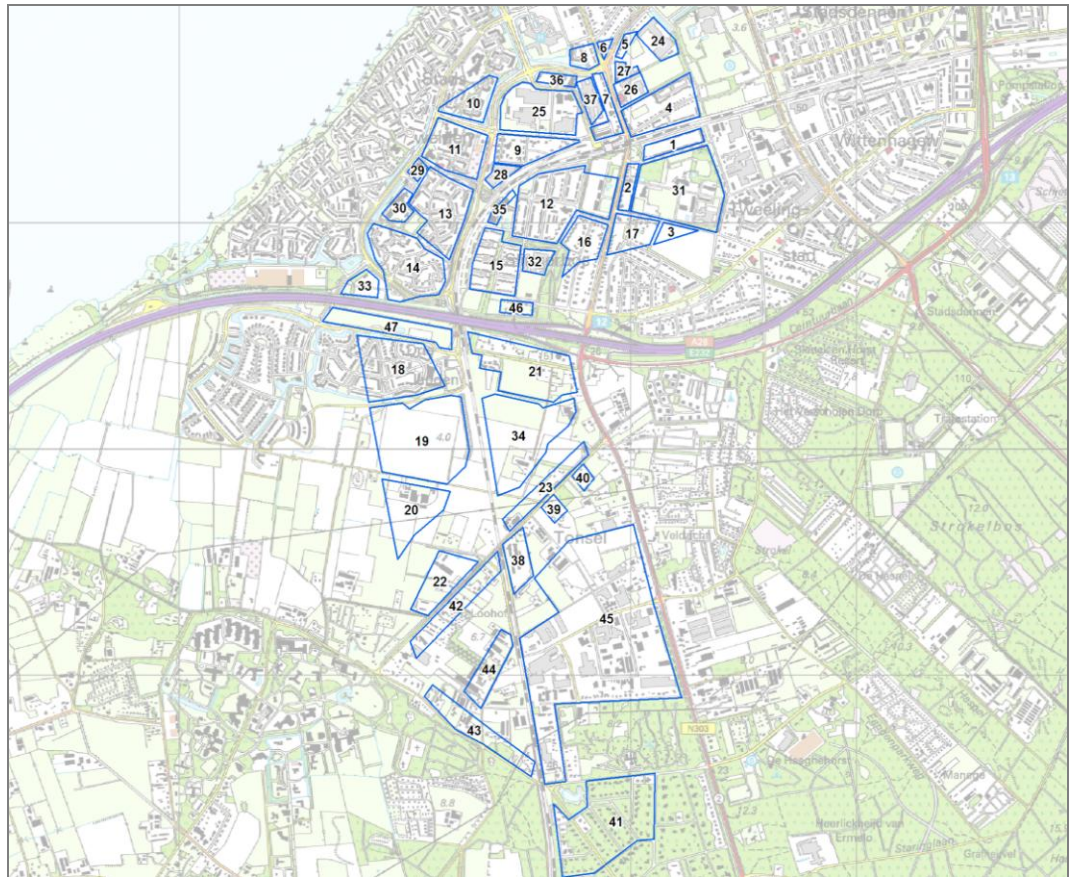
<b>Id</b>	<b>Functie</b>	<b>Omschrijving</b>	<b>Aantal dag</b>	<b>Aant nacht</b>
1	Wonen	Kranenburg	88	176
2	Wonen	Kranenburg	56	111
3	Wonen	Kranenburg	44	87
4	Wonen	Sypel West	208	415
5	Wonen	Sypel West	18	37
6	Wonen	Friesegracht Zuid	6	11
7	Wonen	Weiburg	63	126
8	Wonen	Kruithuis	52	105
9	Wonen	Nachthok	52	103
10	Wonen	Stromenwaard	176	352
11	Wonen	Drift	258	517
12	Wonen	Slingerbos Noord	406	812
13	Wonen	Weidewaard	378	755
14	Wonen	Weidewaard	432	864
15	Wonen	Slingerbos Zuid	148	296
16	Wonen	Slingerbos Zuid	92	184
17	Wonen	Veldkamp	57	114
18	Wonen	Muziekland I	374	748
19	Wonen	Muziekland IV	579	1158
20	Wonen	Harderhout II	249	498
21	Wonen	Weisteeg	22	44
22	Wonen	Groene Zoom	10	20
23	Wonen	Groene Zoom	8	15
24	School	Bron: [6] gebied 226	1050	0
25	Bedrijven	40 pers/ha	260	0
26	School/theater	School, 1750 personen en theater 600 personen. Bron: [6] gebied 225 en 23.	1750	600
27	Bedrijven	Bedrijventerrein (40 pers /ha)	22	0
28	Bedrijven	Bedrijventerrein (40 pers /ha)	33	0
29	Winkels	12.550 m <sup>2</sup> , 1 pers/30 m <sup>2</sup>	418	0
30	School	K.B.S. Alfons Ariens Harderwijk, 15 klassen. Bron: www.alfonsariens.nl/	330	0
31	Defensie/bedrijven	Defensie- en/of bedrijventerrein: 230.000 m <sup>2</sup> bvo, 1 pers/100 m <sup>2</sup>	230	0

<b>Id</b>	<b>Functie</b>	<b>Omschrijving</b>	<b>Aantal dag</b>	<b>Aant nacht</b>
32	School	RSG Slingerbos, 64 klassen. Bron: www.rsgslingerboslevant.nl	1408	0
33	Onbekend	Nieuwe bestemming nog onbekend: 514 m <sup>2</sup> bvo, 1 pers/30 m <sup>2</sup> .	17	0
34	Bedrijven	Bedrijventerrein (40 pers/ha)	428	0
35	Maatschappelijk	2260 m <sup>2</sup> bvo, 1 pers /30 m <sup>2</sup>	75	0
36	Kantoren	15.000 m <sup>2</sup> bvo, 1 pers /30 m <sup>2</sup>	500	0
37	Maatschappelijk	28.680 m <sup>2</sup> bvo 1 pers /30 m <sup>2</sup>	956	0
38	Bedrijven	Bedrijventerrein 40 pers /ha	91	0
39	Bedrijven	Bedrijventerrein 40 pers /ha	29	0
40	Bedrijven	Bedrijventerrein 40 pers /ha	23	0
41	Wonen	Woonwijk rustig 25 pers /ha	223	345
42	Wonen	Wonen incidenteel 5 pers /ha	10	20
43	Wonen	Wonen incidenteel 5 pers /ha	11	22
44	Wonen	Wonen incidenteel 5 pers /ha	8	15
45	Bedrijventerrein	Bedrijventerrein 40 pers /ha	1710	0
46	Sportvelden	Korfbal	20	0
47	Maatschappelijk	Drielanden Noord: 65.700 m <sup>2</sup> bvo, 1 pers/100 m <sup>2</sup>	657	0

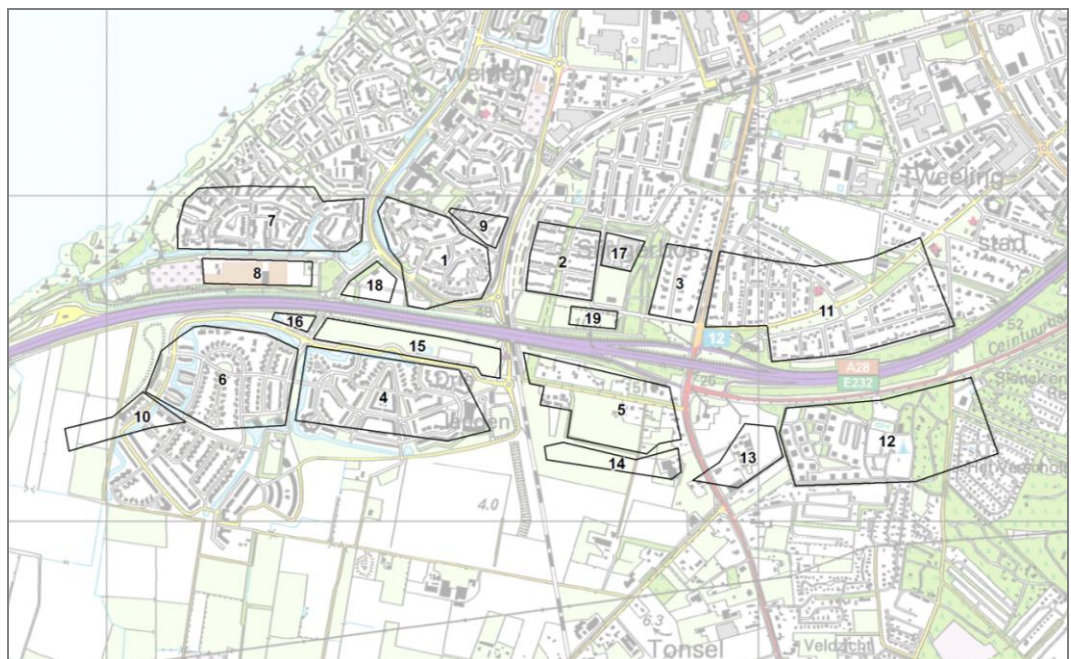
Tabel 5. Geïventariseerde personen risicoberekeningen spoor, gebied 46 betreft enkel toekomstige situatie.

<b>Id</b>	<b>Functie</b>	<b>Omschrijving</b>	<b>Aantal dag</b>	<b>Aantal nacht</b>
1	Wonen	Weidewaard	452	905
2	Wonen	Slingerbos Zuid	114	227
3	Wonen	Slingerbos Zuid	82	164
4	Wonen	Muziekland I	512	1024
5	Wonen	Weisteeg	24	49
6	Wonen	Muziekland II	289	578
7	Wonen	Vogelwaard	415	830
8	Wonen	Vogelwaard	104	207
9	Wonen	Weidewaard	452	905
10	Wonen	Muziekland III	84	169
11	Wonen	Veldkamp	460	920
12	Wonen	Strokel	60	121
13	Wonen	Woonwijk druk 70 pers/ha	98	195
14	Bedrijven	Bedrijventerrein 40 pers/ha	94	0
15	Maatschappelijk	Drielanden Noord: 9.300 m <sup>2</sup> bvo, 1 pers/100 m <sup>2</sup>	93	0
16	Maatschappelijk	Drielanden Noord: 65.700 m <sup>2</sup> bvo, 1 pers/100 m <sup>2</sup>	657	0
17	School	RSG Slingerbos, 64 klassen. Bron: www.rsgslingerboslevant.nl	1408	0
18	Onbekend	Nieuwe bestemming nog onbekend. 514 m <sup>2</sup> bvo, 1 pers/30 m <sup>2</sup>	17	0
19	Sportvelden	Korfbal	20	0

Tabel 6. Geïventariseerde personen risicoberekeningen weg, gebieden 15 en 16 betreffen enkel de toekomstige situatie.



Figuur 8. Bevolkingsvlakken risicoberekening spoortraject Amersfoort Oost - Hattem



Figuur 9. Bevolkingsvlakken risicoberekening A28