

## **Externe veiligheid**

### **bestemmingsplan Groene Zoom te Harderwijk**



Adviesgroep AVIV BV  
Langestraat 11  
7511 HA Enschede

## **Externe veiligheid**

### **bestemmingsplan Groene Zoom te Harderwijk**

Project : 112025  
Datum : 12 juli 2011  
Auteur : B.S. van Holten  
Ing. A.J.H. Schulenberg

Opdrachtgever:  
Gemeente Harderwijk  
Afdeling Milieu  
Postbus 149  
3840 AC Harderwijk

## Inhoudsopgave

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Inleiding .....</b>                       | <b>2</b>  |
| <b>2. Normstelling externe veiligheid .....</b> | <b>3</b>  |
| 2.1. Risicobenadering.....                      | 3         |
| 2.2. Plaatsgebonden risico .....                | 4         |
| 2.3. Groepsrisico .....                         | 6         |
| 2.4. Ontwikkelingen in het beleid .....         | 8         |
| <b>3. Uitgangspunten risicoberekening.....</b>  | <b>10</b> |
| 3.1. RBM II .....                               | 10        |
| 3.2. Transportintensiteit.....                  | 10        |
| 3.3. Uitstromingsfrequentie .....               | 11        |
| 3.4. Aanwezigen.....                            | 11        |
| 3.5. Overig .....                               | 11        |
| <b>4. Resultaten risicoberekening.....</b>      | <b>12</b> |
| 4.1. Plaatsgebonden risico .....                | 12        |
| 4.2. Groepsrisico .....                         | 13        |
| <b>5. Conclusies .....</b>                      | <b>16</b> |
| Plaatsgebonden risico .....                     | 16        |
| Groepsrisico .....                              | 16        |
| <b>Referenties .....</b>                        | <b>17</b> |
| <b>Bijlage 1. Gegevens bebouwing.....</b>       | <b>18</b> |

## 1. Inleiding

De gemeente Harderwijk is voornemens een bestemmingsplan met leisure functies te ontwikkelen, genaamd Groene Zoom. Langs het bestemmingsplan is een spoorlijn gelegen waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Dit betreft de spoorlijn Amersfoort - Zwolle. Voor het vaststellen van het bestemmingsplan Groene Zoom verlangt de gemeente Harderwijk een onderzoek externe veiligheid. Het nieuwe bestemmingsplan bestaat vooralsnog uit drie percelen. Een van de drie percelen is bestemd voor de nieuwe locatie van het Bowlingcentrum Harderwijk. Voor de twee andere percelen is de concrete invulling nog onduidelijk. Wel zal dit de bestemming recreatie en/of horeca zijn. In deze studie wordt het externe veiligheidsrisico door het transport van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn berekend en gerapporteerd.

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.

## 2. Normstelling externe veiligheid

### 2.1. 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 [1].

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 spoorveiligheid, die eveneens bepalend is voor de kans op ongevallen;
- de soort van 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).

## 2.2. 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 [1]. 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 $10^{-5}$<br>Streven naar PR $10^{-6}$ | Grenswaarde PR $10^{-5}$<br>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.

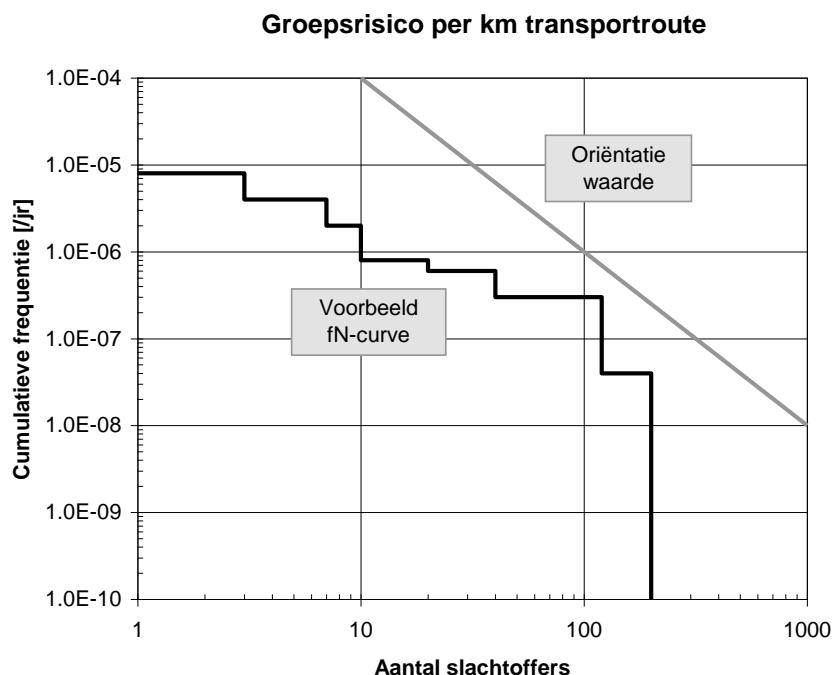
Objecten die tot de hierboven genoemde inrichtingen behoren of een functionele binding daarmee hebben, zoals een bedrijfskantoor, een kantine of een aan het bedrijf verbonden school, vallen niet in deze categorie. Deze objecten moeten overigens wel worden betrokken bij de berekening van het groepsrisico.

### 2.3. 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 2 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.

## 2.4. Ontwikkelingen in het beleid

De risico's en aandachtspunten in deze rapportage zijn berekend en gesignaleerd op basis van het huidige externe veiligheidsbeleid. Het huidige beleid over de afweging van veiligheidsbelangen in relatie tot de omgeving is zoals in het voorgaande beschreven gestoeld op een risicobenadering. Het externe veiligheidsbeleid voor transport is in ontwikkeling. In de Nota vervoer gevaarlijke stoffen staat een voorstel voor een samenhangende visie op ruimte en vervoer leidend tot duurzame veiligheid [2]. Er wordt daartoe op dit moment onder andere gewerkt aan een basisnet voor de modaliteit spoor.

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, het groepsrisico en het zogenoemde plasbrandaandachtsgebied (PAG) [3]. Naar verwachting zal het Btev in 2012 in werking treden.

Het spoortraject Amersfoort aansluiting - Zwolle Goederen aansluiting (baanvak 124) is in het ontwerp Basisnet Spoor aangemerkt als 'zwarte' spoorlijn [4]. Dit betekent dat hierover significante hoeveelheden van het vervoer van gevaarlijke stoffen kan plaatsvinden. Langs deze spoorlijnen mag een PAG worden verwacht. Het PAG is een zone ter breedte van 30 meter aan weerszijden van de spoorlijn.

Met betrekking tot het plaatsgebonden risico en het groepsrisico in het Btev zijn de meest in het oog lopende verschillen met de Circulaire RnVGS:

#### *Plaatsgebonden Risico*

Het bevoegd gezag houdt bij de vaststelling van een ruimtelijk rekening met de grenswaarde  $10^{-6}$  per jaar voor kwetsbare objecten, door zoveel mogelijk de afstand toe te passen die in bijlage 2 van het Btev bij de desbetreffende transportroute zal worden aangegeven. Voor deze transportroutes is een berekening van het plaatsgebonden risico niet nodig.

#### *Groepsrisico*

Het groepsrisico hoeft niet verantwoord te worden als kan worden aangetoond dat het toekomstige groepsrisico:

- niet hoger is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde, of
- niet meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de situatie vóór vaststelling van het ruimtelijk besluit en het groepsrisico na vaststelling van het besluit onder de oriëntatiewaarde blijft.

### 3. Uitgangspunten risicoberekening

#### 3.1. 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 [5]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit gevaarlijke stoffen.
- De uitstromingsfrequentie, de kans per wagenkilometer dat een spoorketelwagen 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.

#### 3.2. Transportintensiteit

Er is aangenomen dat het transport voor 33% gedurende de dag en voor 67% gedurende de nacht plaatsvindt [7]. Verder is aangenomen dat het transport van gevaarlijke stoffen in bonte treinen<sup>1</sup> plaatsvindt. Voor de huidige vervoerssituatie is gebruik gemaakt van de realisatiecijfers 2009 [6]. Voor de toekomstige situatie is uitgegaan van het ontwerp Basisnet Spoor van 8 juli 2010. Tabel 1 toont de jaarintensiteiten van beladen spoorketelwagens voor baanvak 124 Amersfoort aansluiting - Zwolle goederen aansluiting.

| Stofcategorie |                             | 2009<br>(realisatie) | 2020<br>(ontwerp BS) |
|---------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| A             | Brandbare gassen            | 0                    | 1430                 |
| B2            | Toxisch gas (ammoniak)      | 350                  | 910                  |
| B3            | Zeer toxisch gas (chloor)   | 0                    | 0                    |
| C3            | Zeer brandbare vloeistoffen | 1450                 | 5620                 |
| D3            | Toxische vloeistoffen       | 0                    | 1110                 |
| D4            | Zeer toxische vloeistoffen  | 0                    | 180                  |

Tabel 1. Aantal wagens per stofcategorie (beladen spoorketelwagens per jaar).  
Baanvak 124 Amersfoort aansluiting - Zwolle Goederen aansluiting

Het groepsrisico wordt met name bepaald door het transport van brandbare gassen. Een belangrijk ongevalsscenario is de warme BLEVE. Aangenomen wordt dat een warme BLEVE alleen kan optreden als in dezelfde trein naast brandbare gassen ook zeer brandbare vloeistoffen worden vervoerd. Een dergelijke trein wordt een bonte trein

<sup>1</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)

genoemd. Binnen het Basisnet Spoor bestaat een voorkeur voor het warme BLEVE-vrij samenstellen van treinen.

### **3.3. Uitstromingsfrequentie**

In de berekeningen is uitgegaan van de gemiddelde ongevalsfrequentie van  $2.77 \cdot 10^{-8}$  per wagenkilometer (hoge snelheid) voor trajecten zonder wissels.

### **3.4. Aanwezigen**

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

### **3.5. Overig**

Het traject is gedefinieerd met een breedte (de afstand tussen de as van de buitenste sporen) van 9 m. De ligging van het beschouwde traject wordt getoond in figuur 7 van bijlage 1. Voor de meteogegevens is gekozen voor weerstation Soesterberg.

## 4. Resultaten risicoberekening

### 4.1. Plaatsgebonden risico

Figuren 2 en 3 tonen voor het gerealiseerd transport 2009 en respectievelijk het ontwerp Basisnet Spoor de ligging van de berekende plaatsgebonden risicocontouren ten opzichte van het spoor. De berekeningen hebben niet geleid tot een contour voor de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor het bestemmingsplan Groene Zoom.



Figuur 2. PR-contouren transport realisatie 2009. Gridgrootte is 100 m.





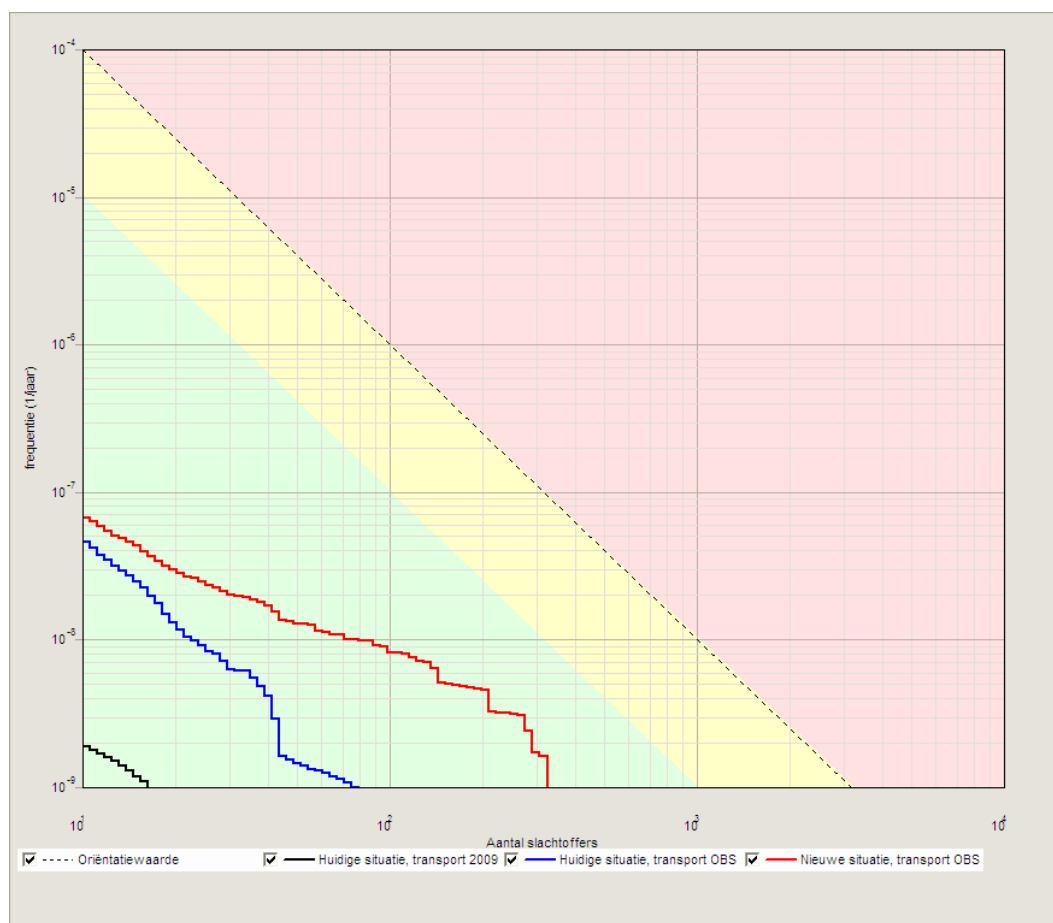
Figuur 3. PR-contouren transport ontwerp Basisnet Spoor. Gridgrootte is 100 m.






## 4.2. Groepsrisico

Het groepsrisico geeft aan wat de kans per jaar is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het GR wordt in een grafiek weergegeven als 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.

De GR-curven voor de berekende situaties zijn weergegeven in figuur 4. Figuur 5 toont het beschouwde deel van het spoortraject waarop de GR-curven betrekking hebben.



Figuur 4. Groepsrisico doorgaand transport

|   |  |
|---|--|
|  | Huidige situatie, realisatie 2009        |
|  | Huidige situatie, ontwerp Basisnet Spoor |
|  | Nieuwe situatie, ontwerp Basisnet Spoor  |

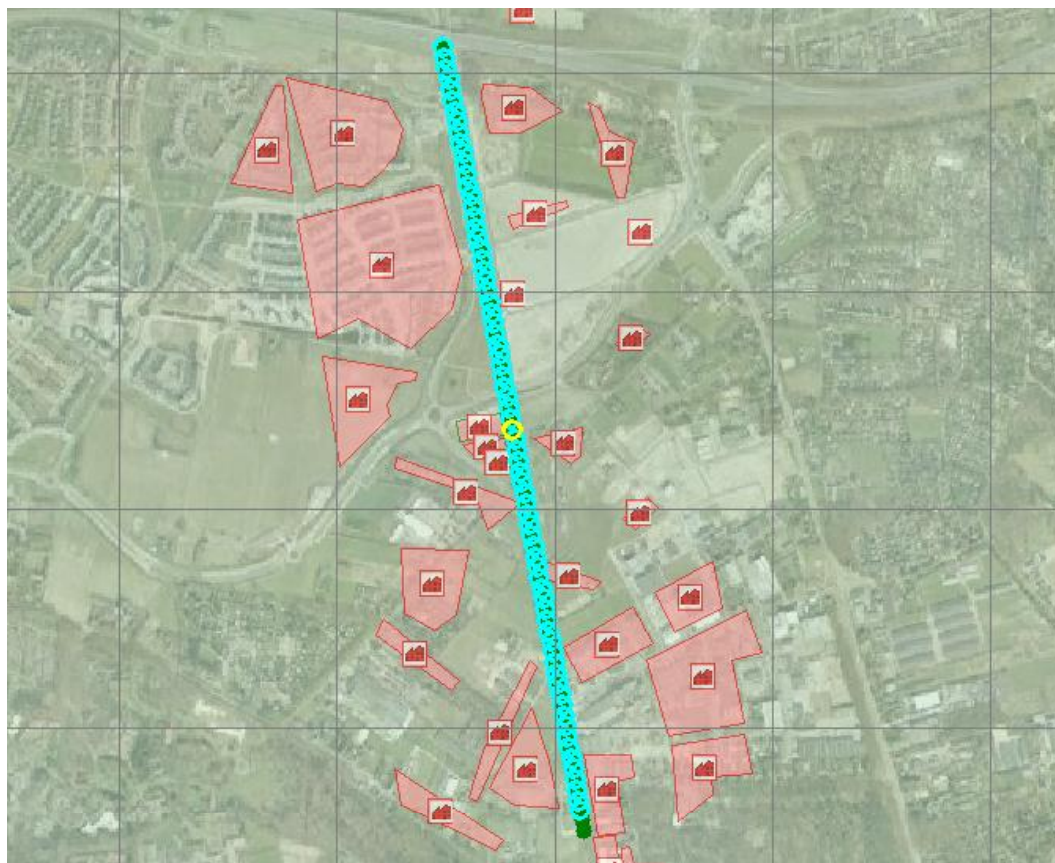
Tabel 2 geeft voor de onderscheiden situaties het groepsrisico weer als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW). Deze factor is de maximale factor tussen de berekende fN-curve en de oriëntatiewaarde  $fN^2 = 10^{-2}$  voor meer dan 10 slachtoffers. Een factor groter dan 1 betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

Uit tabel 2 en figuur 4 blijkt dat in geen van de beschouwde situaties de oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt overschreden. De hoogte van het groepsrisico wordt in belangrijke mate bepaald door de warme BLEVE van brandbaar gas (mits uiteraard brandbaar gas daadwerkelijk wordt vervoerd). Door de maatregel Warme BLEVE-vrij rijden die wordt toegepast in het ontwerp Basisnet Spoor, wordt de kans op een warme BLEVE aanzienlijk gereduceerd en daarmee het groepsrisico beperkt.



| Transportsituatie                                    | Factor t.o.v. OW | Bij aantal slachtoffers |
|--|------------------|-------------------------|
| Realisatie 2009                                      | < 0.001          | 16                      |
| Ontwerp Basisnet Spoor, huidige bebouwing            | 0.001            | 35                      |
| Ontwerp Basisnet Spoor, toekomstige leisure functies | 0.023            | 276                     |

Tabel 2. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde



Figuur 5. Ligging kilometervak maximale bijdrage groepsrisico. Transport ontwerp Basisnet Spoor, bebouwing nieuwe situatie. Gridgrootte is 500 m.

- : 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.

## 5. Conclusies

### **Plaatsgebonden risico**

De berekeningen hebben zowel voor de realisatiecijfers 2009 als voor het ontwerp Basisnet Spoor niet geleid tot een contour voor de grenswaarde van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor het bestemmingsplan Groene Zoom.

### **Groepsrisico**

- De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico door het transport van gevaarlijke stoffen wordt niet overschreden.
- Uitgaande van de bestaande bebouwing is door het gerealiseerde transport van 2009 het groepsrisico kleiner dan 0.001 keer de oriëntatiewaarde (meer dan duizend keer kleiner dan oriëntatiewaarde).
- Uitgaande van de bestaande bebouwing en het transport volgens ontwerp Basisnet Spoor neemt het groepsrisico toe tot 0.001 keer de oriëntatiewaarde (duizend keer kleiner dan de oriëntatiewaarde).
- Uitgaande van de nieuwe bebouwing en het transport volgens ontwerp Basisnet Spoor neemt het groepsrisico toe tot 0.023 keer de oriëntatiewaarde (44 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde).

## Referenties

1. Ministerie V&W 2004 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
2. V&W 2005 Nota Vervoer gevaarlijke stoffen. 11 november 2005
3. Ministeries VROM en V&W 2008 Besluit transportroutes externe veiligheid  
Ambtelijk concept november 2008
4. Ministerie V&W 2010 Basisnet Vervoer gevaarlijke Stoffen: voortgang,  
18 februari 2010
5. AVIV 2008 Handleiding RBM II  
Rapport nr. 00307
6. ProRail 2010 Vervoersgegevens gevaarlijke stoffen per spoor  
Brief kenmerk: V&D/VACO-2463770
7. Oranjewoud/SAVE 2006 Rekenprotocol Vervoer Gevaarlijke Stoffen Spoor  
Eindconcept 060333-Q53, april 2006.
8. Ministerie VROM 2010 Populatiebestand groepsrisicoberekeningen  
(<http://www.populatiebestandgr.vrom.nl>)

## Bijlage 1. Gegevens bebouwing

De aanwezigheid van personen is geïnventariseerd tot 400 m van het spoor. Voor de inventarisatie van personen in de omgeving van het spoor is gebruik gemaakt van het populatiebestand voor groepsrisicoberekeningen [8]. Hiertoe is in opdracht van het Ministerie van VROM een internetapplicatie ontwikkeld waarmee het bevoegd gezag bevolkingsgegevens kan downloaden. De geleverde populatie omvat meerdere functies:

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

In figuur 6 wordt een willekeurige locatie als voorbeeld getoond.

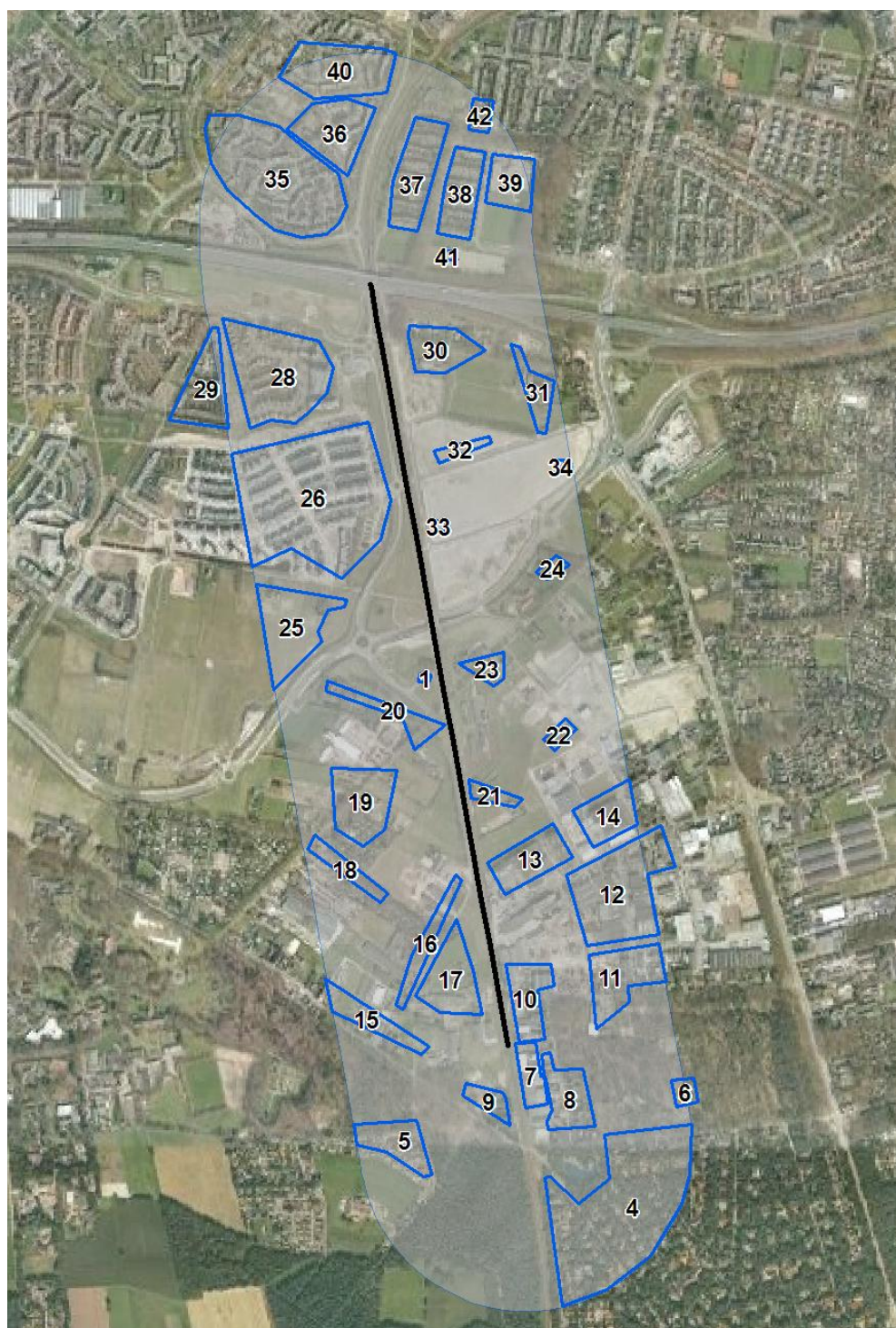


Figuur 6. Voorbeeld bouwvlakken uit het populatiebestand GR (de hier weergegeven situatie heeft geen enkele relatie met de situatie te Harderwijk)

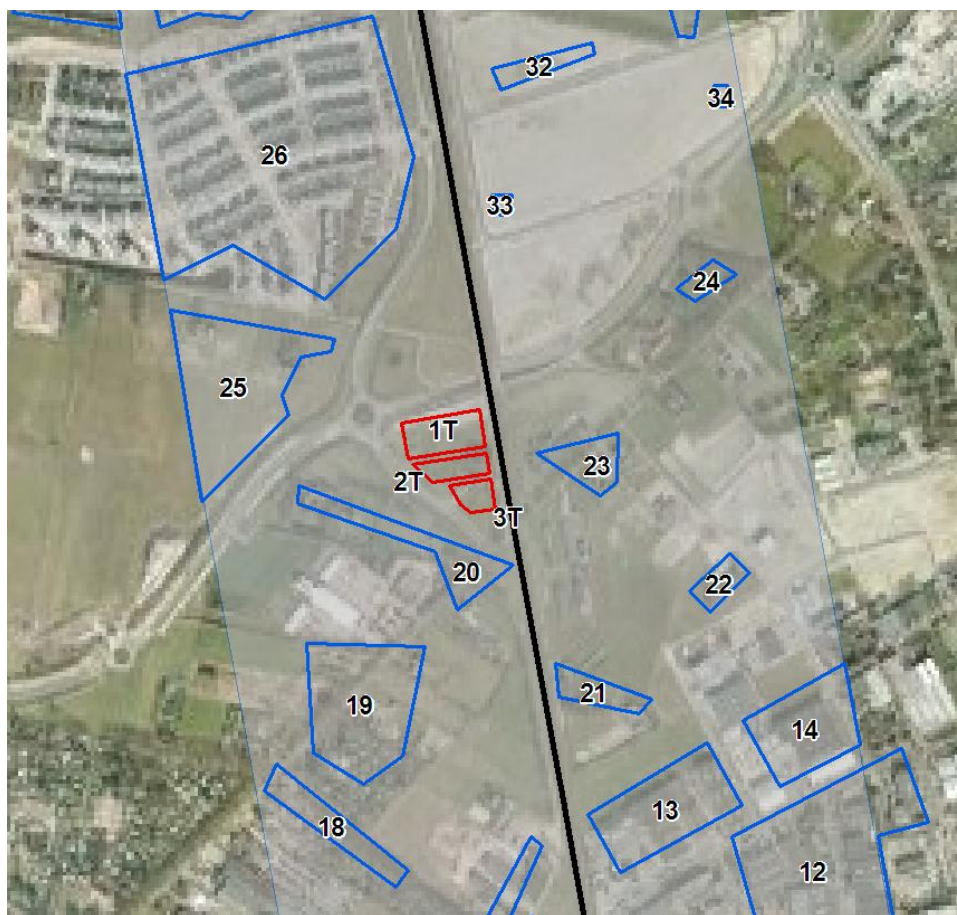
Voor gebruik in RBM II zijn de afzonderlijke bouwvlakken geaggregeerd tot grotere bevolkingsgebieden zoals getoond in figuren 7 en 8, de aanwezigheidsgegevens zijn gesommeerd (zie tabel 6). Er is onderscheid gemaakt in een situatie dag en nacht. Door AVIV zijn de volgende bewerkingen op de gegevens uitgevoerd:

- Het aantal personen Wonen Dag is 50% van het aantal Wonen Nacht.
- Voor het percentage binnen en buiten verblijvende personen zijn de standaard RBM II-waarden gehanteerd (overdag 7% buiten, 's nachts 1%).

Bevolkingsgebieden 1T, 2T en 3T behoren tot het nieuwe bestemmingsplan Groene Zoom. Bevolkingsgebied 1 komt te vervallen in de nieuwe situatie.



Figuur 7. Beschouwd spoortraject en posities bevolkingsgebieden bestaande situatie.



Figuur 8. Posities nieuwe bevolkingsgebieden (rood).

| Gebied nr. | Aantal personen |       | Opmerking   |
|------------|-----------------|-------|---|
|            | Dag             | Nacht |   |
| 1          | 1.8             | 3.7   | Komt te vervallen in de nieuwe situatie.  |
| 1T         | 100             | 240   | Nieuwe locatie Bowlingcentrum Harderwijk, aantallen personen gebaseerd op schatting bezoekersaantallen van Bowlingcentrum Harderwijk, zie hiervoor tabel 4. Uitgegaan van meest conservatieve aantallen voor dag en nacht, continu aanwezig.<br>Bouwoppervlak betreft 4500 m <sup>2</sup> . |
| 2T         | 44              | 104   | Mogelijkheid voor vestiging horeca of recreatie met een bouwoppervlak van 1950 m <sup>2</sup> . Voor de aanwezigheid van personen is een gelijke personendichtheid aangehouden als het bowlingcentrum, continu aanwezig.  |
| 3T         | 34              | 80    | Mogelijkheid voor vestiging horeca of recreatie met een bouwoppervlak van 1500 m <sup>2</sup> . Voor de aanwezigheid van personen is een gelijke personendichtheid aangehouden als het bowlingcentrum, continu aanwezig.  |
| 4          | 88.2            | 172.3 |   |
| 5          | 6.9             | 9.7   |   |
| 6          | 2.0             | 0.0   |   |
| 7          | 30.0            | 0.0   |   |
| 8          | 23.0            | 41.9  |   |
| 9          | 7.3             | 12.5  |   |
| 10         | 25.5            | 14.9  |   |
| 11         | 22.6            | 41.2  |   |
| 12         | 40.7            | 11.3  |   |
| 13         | 14.0            | 0.0   |   |
| 14         | 8.7             | 5.4   |   |
| 15         | 14.5            | 19.0  |   |
| 16         | 12.6            | 20.8  |   |
| 17         | 11.6            | 21.0  |   |
| 18         | 3.6             | 3.1   |   |
| 19         | 14.5            | 21.0  |   |
| 20         | 9.8             | 11.5  |   |
| 21         | 6.0             | 10.0  |   |
| 22         | 9.0             | 0.0   |   |
| 23         | 11.2            | 20.3  |   |
| 24         | 4.4             | 7.3   |   |
| 25         | 114.3           | 226.7 |   |
| 26         | 341.1           | 871.2 |   |
| 28         | 258.5           | 504.1 |   |
| 29         | 152.7           | 301.3 |   |
| 30         | 8.2             | 15.0  |   |
| 31         | 8.5             | 15.0  |   |
| 32         | 6.0             | 0.0   |   |
| 33         | 11.0            | 0.0   |   |
| 34         | 30.1            | 0.0   |   |
| 35         | 381.5           | 744.0 |   |
| 36         | 175.4           | 338.9 |   |
| 37         | 141.6           | 279.1 |   |
| 38         | 72.5            | 142.9 |   |
| 39         | 153.0           | 0.0   |   |
| 40         | 216.6           | 430.0 |   |
| 41         | 97.0            | 1.0   |   |
| 42         | 23.0            | 44.5  |   |

Tabel 3. Aanwezigheid binnen bevolkingsgebieden

**Bezoekersaantallen en parkeerbelasting Bowlingcentrum Harderwijk**

| dag       | dagdeel | aantallen in de huidige situatie |         |        | aantallen bij de nieuwe bowling |         |        |
|-----------|---------|----------------------------------|---------|--------|---------------------------------|---------|--------|
|           |         | bezoekers                        | fietsen | auto's | bezoekers                       | fietsen | auto's |
| maandag   | ochtend |                                  |         |        |                                 |         |        |
|           | middag  | 40                               | 10      | 15     | 48                              | 12      | 18     |
|           | avond   | 120                              | 15      | 60     | 144                             | 18      | 72     |
| dinsdag   | ochtend |                                  |         |        |                                 |         |        |
|           | middag  | 30                               | ?       | 10     | 36                              |         | 12     |
|           | avond   | 80                               | 10      | 40     | 96                              | 12      | 48     |
| woensdag  | ochtend | 40                               | 10      | 15     | 48                              | 12      | 18     |
|           | middag  | 60                               | 15      | 25     | 72                              | 18      | 30     |
|           | avond   | 80                               | 10      | 30     | 96                              | 12      | 36     |
| donderdag | ochtend | 40                               | 10      | 15     | 48                              | 12      | 18     |
|           | middag  | 30                               | ?       | 10     | 36                              |         | 12     |
|           | avond   | 120                              | 15      | 60     | 144                             | 18      | 72     |
| vrijdag   | ochtend |                                  |         |        |                                 |         |        |
|           | middag  | 80                               | 5       | 30     | 96                              | 6       | 36     |
|           | avond   | 180                              | 10      | 70     | 216                             | 12      | 84     |
| zaterdag  | ochtend | 40                               | 5       | 20     | 48                              | 6       | 24     |
|           | middag  | 120                              | 10      | 50     | 144                             | 12      | 60     |
|           | avond   | 200                              | 10      | 90     | 240                             | 12      | 108    |
| zondag    | ochtend |                                  |         |        |                                 |         |        |
|           | middag  | 150                              | 10      | 70     | 180                             | 12      | 84     |
|           | avond   | 100                              | 5       | 50     | 120                             | 6       | 60     |

**Opmerkingen:**

de nieuwe bowling heeft 12 banen ipv 10 daarom zijn de verwachte bezoekersaantallen hier 20% hoger  
de aantallen gelden voor de periode september t/m mei (seizoen)  
in de periode juni t/m augustus is het minder druk  
op dagen als 2e kerstdag, hemelvaartsdag en toernooidagen ligt de parkeerdruk op NU +/- 150 auto's

Tabel 4. Bezoekersaantallen Bowlingcentrum Harderwijk