

**Rapport M.2013.0301.00.R001**

Actualisatie risicoanalyse spoor Woerden 2013

Status: DEFINITIEF

Van Pallandtstraat 9-11  
Postbus 153  
6800 AD Arnhem  
T +31 (0)26 351 21 41

Casuariestraat 5  
Postbus 370  
2501 CJ Den Haag  
T +31 (0)70 350 39 99

Lavendelheide 2  
Postbus 671  
9200 AR Drachten  
T +31 (0)512 52 23 24

Geerweg 11  
Postbus 640  
6130 AP Sittard  
T +31 (0)46 411 39 30

info@dgm.nl  
www.dgm.nl

## Colofon

<b>Rapportnummer:</b>	M.2013.0301.00.R001	
<b>Plaats en datum:</b>	Den Haag, 17 mei 2013	
<b>Versie:</b>	001	Status: DEFINITIEF
<b>Opdrachtgever:</b>	Gemeente Woerden Postbus 45 3440 AA WOERDEN	
<b>Contactpersoon:</b>	de heer C.J.M. Vermeent Telefoon: 034 842 89 05 E-mail: c.vermeent@woerden.nl	
<b>Uitgevoerd door:</b>	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Informatie: ing. R.W. (Raymond) Kockx E-mail: <a href="mailto:rkc@dgmr.nl">rkc@dgmr.nl</a> Telefoon: 070 350 39 99 Fax: 026 443 58 36	
<b>Auteur(s):</b>	ing. E.P.M. (Edwin) de Backer	
<b>Eindverantwoordelijke: Voor deze:</b>	ing. M.H.M. (Michel) van Kesteren ir. M.H.J. (Mark) Bakermans	
<b>Verwerkt door:</b>	RKC BRA	

©DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Alle rechten voorbehouden. Wilt u (delen van) dit rapport kopiëren of vermenigvuldigen, vraagt u dan schriftelijk toestemming daarvoor bij DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

<b>Inhoudsopgave</b>	<b>Pagina</b>
1. INLEIDING.....	5
2. BEOORDELINGSKADER.....	6
2.1 Risicobenadering .....	6
2.2 Plaatsgebonden risico .....	6
2.3 Groepsrisico .....	6
2.4 Wet Basisnet .....	8
3. UITGANGSPUNTEN.....	10
3.1 Beschouwde situaties .....	10
3.2 Rekenmodel .....	12
3.3 Spoor karakteristieken en ongeval frequenties .....	13
3.4 Vervoersintensiteiten.....	13
3.5 Aanwezigheidsgegevens .....	13
4. RESULTATEN .....	14
4.1 Ongevalscenario's .....	14
4.2 Plaatsgebonden risico .....	14
4.3 Groepsrisico .....	15
5. CONCLUSIES .....	21
5.1 Situatie 2013 .....	21
5.2 Voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling .....	21
Bijlage 1: toelichting warme-BLEVE-vrij rijden	
Bijlage 2: toelichting rekenmodel	
Bijlage 3: toelichting spoor karakteristieken en ongeval frequenties	
Bijlage 4: aanwezigheidsgegevens	

De risico's in dit rapport zijn berekend met de in de wet- en/ of regelgeving voorgeschreven rekenmethodiek, tenzij anders aangegeven. De met deze rekenmethodiek tot stand gekomen uitkomsten en de hierop gebaseerde adviezen geven een door de overheid voorgeschreven voorstelling van gevaren en risico's en veiligheid. Deze resultaten zijn dus niet per definitie realistisch of wetenschappelijk recent. DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit resultaten verkregen uit deze van overheidswege verplicht gestelde rekenmethodiek.

## 1. Inleiding

De gemeente Woerden heeft DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. gevraagd de risicoanalyse voor het spoor door Woerden te actualiseren. Het betreft de actualisatie van een deel van de risicoanalyse van 2009<sup>1</sup>. Het beschouwde spoorwegtracé doorkruist Woerden. Figuur 1 geeft de ligging van het spoor weer.



Figuur 1: ligging van het spoor

Over dit spoorwegtracé worden voor externe veiligheid relevante stoffen vervoerd. Het betreft het vervoer van brandbare gassen, giftige gassen, brandbare vloeistoffen en giftige vloeistoffen. In het geval van een ongeval met een van deze stoffen kunnen, afhankelijk van de aard en omvang van het ongevalsscenario, in de omgeving van dit spoor slachtoffers en gewonden vallen en kan materiële schade optreden.

Sinds 2009 zijn nieuwe vervoersgegevens bekend geworden. Voorts zijn een aantal plannen in de spoorzone vastgesteld. Ook is uit overleg gebleken, dat een aantal ontwikkelingen in de spoorzone zijn voorzien. Daarnaast is het Basisnet spoor vastgesteld. Gezamenlijk geeft dit aanleiding voor de actualisatie van de risicoanalyse.

Voorliggende actualisatie bestaat uit twee onderdelen. Ten eerste is het groepsrisico van de huidige situatie (2013) in beeld gebracht, op basis van de vervoersgegevens uit de CRNVGS. Ten tweede is de invloed op het groepsrisico van het nog niet vastgestelde plan Campina-terrein in beeld gebracht.

---

<sup>1</sup> Bestemmingsplan Snellerpoort, Woerden: onderzoek externe veiligheid, risicoanalyse (Rapport V.2008.0003.06.R001, versie 003 van 15 september 2009)

## **2. Beoordelingskader**

### **2.1 Risicobenadering**

In het externe veiligheidsbeleid wordt de risicobenadering gehanteerd. Op grond van de risicobenadering worden grenzen gesteld aan de risico's gelet op de kwetsbaarheid van de omgeving en vice versa. Het begrip risico wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

De regels ten aanzien van vervoer van gevaarlijke stoffen per weg, bus, water en spoor zijn opgenomen in de Nota Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (nota RNVGS) en zijn nader uitgewerkt in de Circulaire RNVGS. Voor wat betreft bedrijven zijn normen vastgelegd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Het Bevi en de Circulaire RNVGS verplichten het bevoegd gezag afstand te houden tussen gevoelige objecten en risicobronnen.

Op basis van dit huidige rijksbeleid moet decentraal rekening gehouden worden met externe veiligheid bij ruimtelijke ontwikkelingen binnen het invloedsgebied van risicobronnen. De regels hebben als doel: het voor zowel individuele als groepen burgers garanderen van een minimum beschermingsniveau tegen een ongeval met gevaarlijke stoffen.

### **2.2 Plaatsgebonden risico**

Onder het plaatsgebonden risico wordt verstaan: de kans per jaar dat één (fictief) persoon, die zich permanent en onbeschermd op dezelfde plaats bevindt, komt te overlijden ten gevolge van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het plaatsgebonden risico kan rond een inrichting of een vervoersas als lijn op een kaart worden weergegeven, de zogenaamde risicocontouren. Voor het plaatsgebonden risico geldt een wettelijke norm. Voor kwetsbare objecten (bijvoorbeeld woningen) geldt een grenswaarde waarbij nieuwe objecten niet binnen een  $10^{-6}$ /jaar contour<sup>2</sup> mogen liggen. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt een richtwaarde en mag in het geval van gewichtige redenen worden afgeweken van de  $10^{-6}$ /jaar norm.

Welke objecten als kwetsbaar en beperkt kwetsbaar worden aangemerkt, staan onder meer in het Bevi en de Circulaire RNVGS. De in het plangebied gelegen woningen zijn aan te merken als een kwetsbaar object.

### **2.3 Groepsrisico**

Het groepsrisico is gedefinieerd als de cumulatieve kans per jaar, dat ten minste tien of meer personen komen te overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting of transportroute, bij een ongeval waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

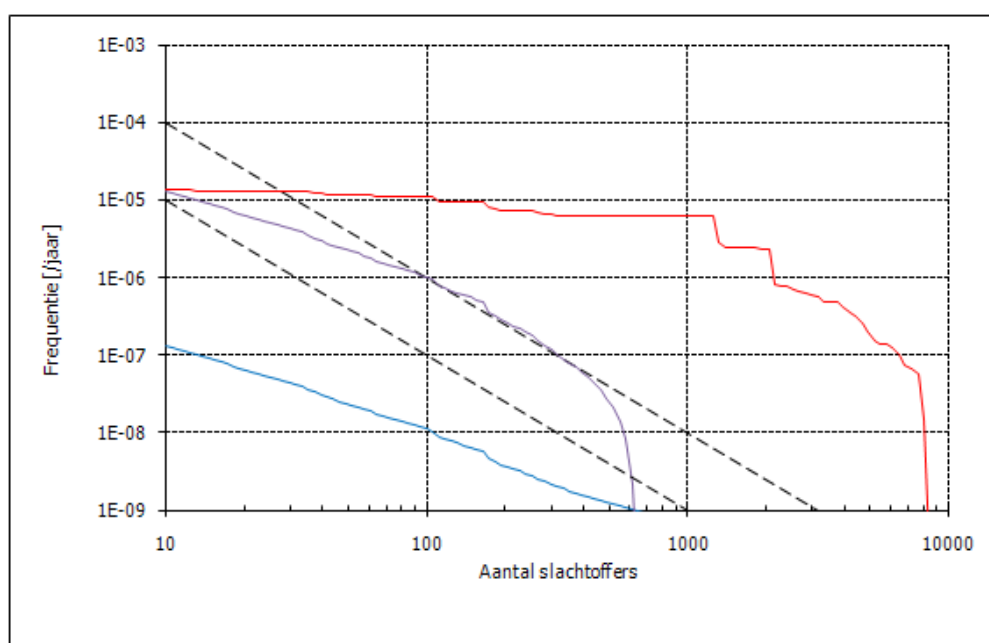
---

<sup>2</sup>  $10^{-6}$ /jaar is een verkorte schrijfwijze voor eenmaal per miljoen jaar.

Aangezien er meerdere groeps groottes kunnen bestaan, is het groepsrisico een verzameling van meerdere kansen die meestal worden uitgezet in een zogenaamde groepsrisicografiek (fN-curve), zoals weergegeven in figuur 2. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij het vervoer van gevaarlijke stoffen wordt per transportsegment gemeten per kilometer en per jaar:

- $10^{-4}$  voor een ongeval met ten minste 10 slachtoffers
- $10^{-6}$  voor een ongeval met ten minste 100 slachtoffers
- $10^{-8}$  voor een ongeval met ten minste 1.000 slachtoffers
- enz. (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde)

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij inrichtingen is een lijn met een tien keer lagere hoogte (dus  $10^{-5}$  voor een ongeval met ten minste tien dodelijke slachtoffers, enz.).



Figuur 2: voorbeeld fN-curves en de oriëntatiewaardes (OW) voor transport en inrichtingen in zwart

Het groepsrisico kan (met enig informatieverlies) worden uitgedrukt in één getal. Dit getal is het quotiënt voor de frequentie en oriëntatiewaarde en geeft weer hoeveel maal de oriëntatiewaarde wordt overschreden. Deze overschrijdingsfactor is een maat waarmee de fN-curve in één getal kan worden uitgedrukt. De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de fN-curve en de oriënterende waarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de fN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de fN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

Het groepsrisico maakt geen onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. In het huidige beleid is geen harde grenswaarde vastgesteld, maar een oriëntatiewaarde. Het bevoegd gezag mag van deze oriëntatiewaarde afwijken, mits het daarvoor een motivatie geeft. In de Circulaire RNVGS is deze motiveringseis opgenomen.

De manier van afwegen is nader uitgewerkt in de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico (november 2007). Het bevoegd gezag beoordeelt hierbij de aanvaardbaarheid van het risico op basis van de criteria uit de wet- en regelgeving. Deze criteria zijn als volgt samen te vatten:

1. de aanwezigheid van personen in het invloedsgebied;
2. de hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde, voor en na het ruimtelijk besluit;
3. voor- en nadelen van ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico (nut en noodzaak van de ontwikkeling);
4. mogelijkheden tot beperking groepsrisico (nu en in de toekomst);
5. mogelijkheden tot voorbereiding en bestrijding van een ramp (veiligheidsketen);
6. mogelijkheden voor zelfredzaamheid en vluchtmogelijkheden aanwezig.

De gemeente Woerden heeft het nationale kader verder uitgewerkt in 'Verantwoording groepsrisico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor in Woerden – beleidskader doorwerking in ruimtelijke plannen'. Dit beleid bevat een aantal randvoorwaarden en handvatten voor het ontwerpen van plannen in de spoorzone. Het betreft een uitwerking van beoordelingscriteria 4, 5 en/of 6. Dit is samengevat:

- houd een zone van 30 meter van het hart van het buitenste spoor aan;
- houd in het stedenbouwkundig plan een matrixverkaveling aan, teneinde hulpdiensten in de gelegenheid te stellen het gebied zowel haaks op het spoor- als parallel aan het spoor te benaderen;
- stel een beoordeling op van mogelijk te treffen risicoreducerende maatregelen.

De gemeente beoordeelt hierbij de aanvaardbaarheid van het resterende risico (na maatregelen). Na het nemen van maatregelen bestaat altijd een restkans op slachtoffers. Een effect kan dus nog altijd optreden, maar de kans op en het effect van een ongeval is zoveel als redelijkerwijs mogelijk beperkt. Dit resterende risico is de te accepteren 'mate van onveiligheid'.

## 2.4 Wet Basisnet

Het Basisnet betreft de hoofdinfrastructuur over water, weg en spoor en heeft alleen betrekking op bulkvervoer van stoffen, die bij een ongeval een levensbedreigend effect kunnen hebben op ruime afstand van de infrastructuur. Het doel van het Basisnet is het creëren van een 'duurzaam evenwicht' tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, ruimtelijke ontwikkelingen en veiligheid.

Het Basisnet Spoor bevat een op de totale gebruiksruimte gebaseerde veiligheidszone. Uit de totale gebruiksruimte volgt de maximale  $10^{-6}$ /jaar contour voor het plaatsgebonden risico. Deze maximale contour vormt de grens van de veiligheidszone, waarbinnen geen kwetsbare objecten gerealiseerd mogen worden.

Wat de berekening van het groepsrisico betreft, dient bij ruimtelijke besluiten die betrekking hebben op de omgeving van in de circulaire RNVGS genoemde (spoor)wegen uit te worden gegaan van de vervoerscijfers uit het Basisnet. Deze vervoerscijfers vormen de totale gebruiksruimte voor het spoor.



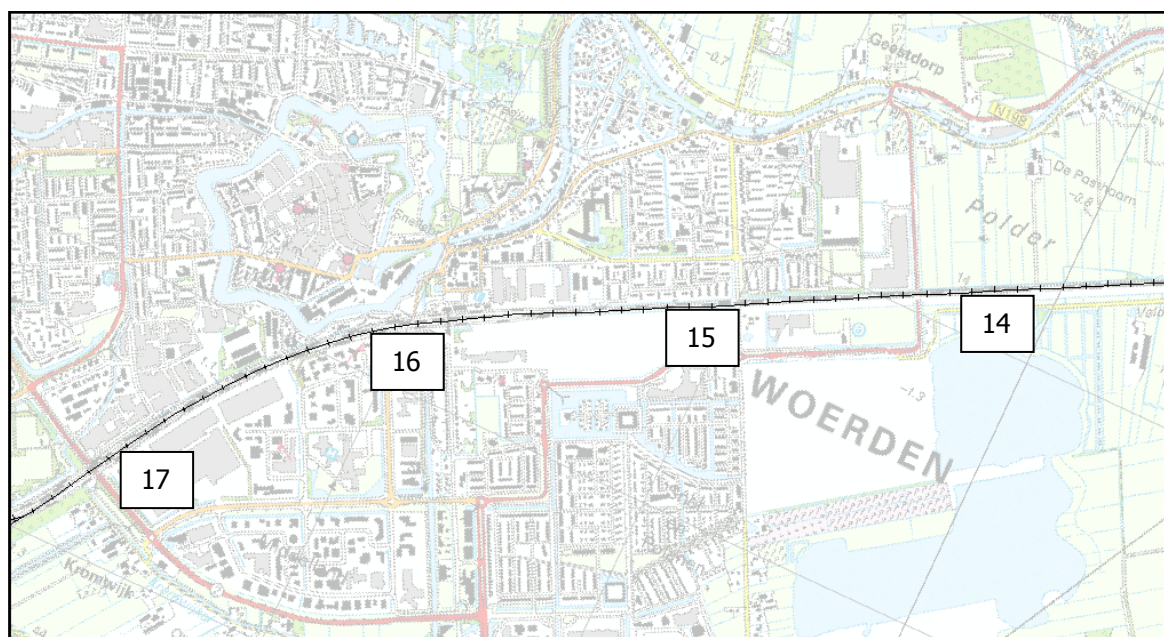
Voor de meest vervoerde stofsoort, namelijk brandbare vloeistoffen, is een extra veiligheidsambitie gedefinieerd voor Rijkswegen en spoorwegen in het basisnet. Het meest denkbare scenario rond infrastructuur is een plasbrand. Een zogenaamd plasbrandaandachtsgebied houdt rekening met de effecten van een plasbrand in een gebied rond de infrastructuur. Het plasbrandaandachtsgebied is nog niet opgenomen in de circulaire RNVGS.

### 3. Uitgangspunten

#### 3.1 Beschouwde situaties

In deze rapportage wordt ingegaan op het risico van het transport van gevaarlijke stoffen uitgaande van de uitgangspunten uit het Basisnet. Hierbij wordt rekening gehouden met de maatregel 'warme-BLEVE-vrij rijden'. Deze maatregel is onderdeel van het Spoor en is toegelicht in bijlage 1. Het ongevalsscenario waarop deze maatregel is gericht, de warme BLEVE<sup>3</sup>, is in Woerden maatgevend voor de hoogte van het groepsrisico. De zogenaamde warme/koude BLEVE verhouding is vastgesteld in het Basisnet en bedraagt voor brandbare gassen op het tracé door Woerden 0. Dit houdt in dat een warme BLEVE (rekentechnisch) niet voor kan komen.

De gemeente heeft gevraagd om het risico van het spoor voor heel Woerden te beschouwen. Omdat de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico per kilometer geldt, is het spoor ingedeeld in kilometervakken. Hierbij is aangesloten bij de kilometrering voor het spoor van ProRail. Daarom zijn de drie kilometers spoor in Woerden vanaf kilometerpunt 14 tot kilometerpunt 17 beschouwd. In figuur 3 is de ligging van de kilometerpunten weergegeven.

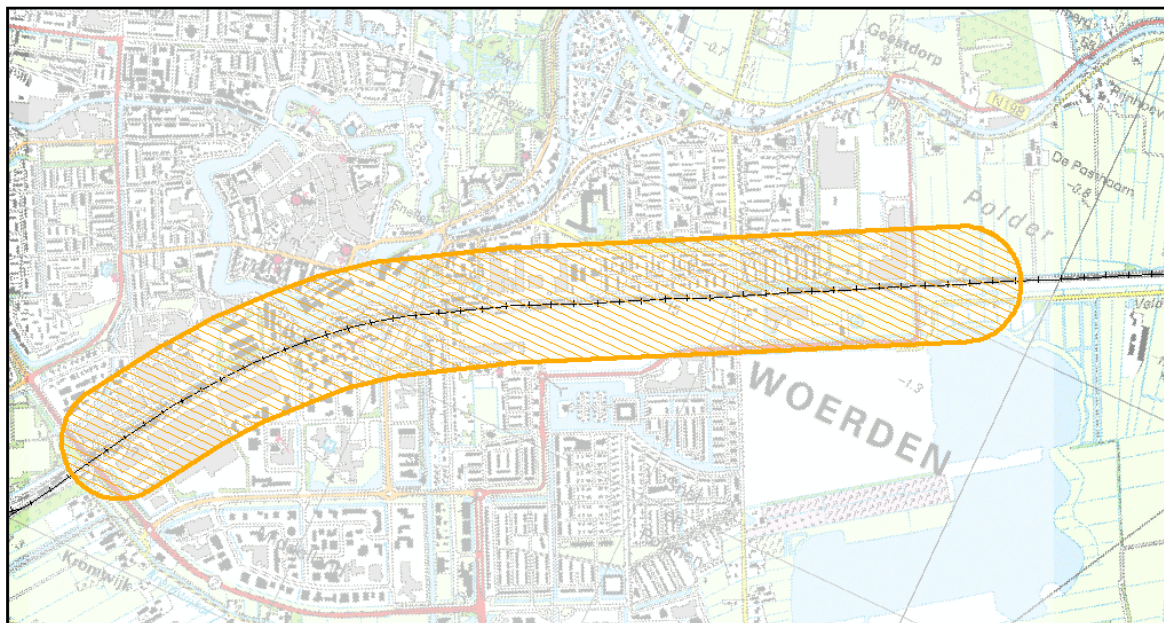


Figuur 3: ligging van de kilometerpunten

De oriëntatiewaarde voor het GR geldt per kilometer spoor. De hoogte van het groepsrisico hangt af van het aantal aanwezigen in het invloedsgebied van het spoor. In overleg met de gemeente Woerden is uitgegaan van een invloedsgebied van 200 meter rondom het beschouwde spoor. Dit resulteert in het met oranje gearceerde invloedsgebied in figuur 4.

<sup>3</sup> Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion, Een BLEVE is een explosie als gevolg van het falen van de tankwagon, met daarin het tot vloeistof verdichte gas, gevolgd door een explosieve expansie van de vloeistof.

Voor dit gebied is de omgevingsituatie 'autonome ontwikkeling' bepaald: de huidige en geprojecteerde bebouwing en de aanwezigen.



Figuur 4: ligging van het invloedsgebied

Een plan, zoals het Campina-terrein, kan bijdragen aan het GR van de kilometers spoor plus het invloedsgebied voor en na het plangebied. Daarom kunnen twee kilometers spoor van belang zijn voor het beoordelen van het GR. Deze kilometers kunnen elkaar overlappen of geheel met elkaar samenvallen. Dit zijn:

1. de kilometer spoor met het hoogste GR na planontwikkeling;
2. de kilometer spoor waar het plan het meest bijdraagt aan het GR.

De 2<sup>de</sup> kilometer ligt per definitie ter hoogte van het plangebied. De 1<sup>ste</sup> kilometer ligt op de plek waar de locaties met de hoogste bevolkingsdichtheid dicht op het spoor liggen. De ligging van deze twee relevante kilometers is alleen afhankelijk van de omgevingsituatie omdat de spoorcharacteristieken overal in het onderzoeksgebied gelijk zijn. Met het rekenmodel zijn deze twee relevante kilometers bepaald.

Binnen dit invloedsgebied ligt het ontwikkelgebied Campina-terrein. De invloed op het groepsrisico van dit plan is in beeld gebracht door een vergelijking te maken van de autonome ontwikkeling met de planontwikkeling.

Combinatie van de vervoerssituaties en de omgevingsituaties geeft de in dit rapport beschouwde risicosituaties. Deze zijn in tabel 1 samengevat.

Tabel 1  
Beschouwde situaties

id	omschrijving	omgevings- situatie	warme/koude BLEVE verhouding		beschouwd spoor
			A	B2	
1	autonome ontwikkeling (2009) <sup>4</sup> , prognose 2020 (Prorail,2007)	2009	2	2	kilometer met hoogste GR
2	autonome ontwikkeling (2013), Basisnet	2009 + ontwikkeling defensierrein <sup>5</sup>	0	0.84	kilometers 15, 16 en 17 kilometer met hoogste GR
3	ontwikkeling Campina-terrein, Basisnet	2013 + Campina-terrein	0	0.84	kilometer met hoogste GR

Situatie 2 omvat de actualisatie van de risicoanalyse. Dit risico is gepresenteerd voor de drie kilometers spoor. Het vergelijken van deze situaties geeft inzicht in de ontwikkeling van het risico. De vergelijkingen zijn gemaakt op basis van de kilometer spoor met het hoogste groepsrisico. De volgende veranderingen van het risico zijn in dit rapport beschouwd:

- Verandering risico ten opzichte van risicoanalyse uit 2009:
  - situatie 1 minus situatie 2

Situaties 3 geeft inzicht in de verandering van het risico als gevolg van de voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling. De volgende veranderingen van het risico zijn in dit rapport beschouwd:

- Verandering risico als gevolg van ontwikkeling Campina-terrein:
  - situatie 2 minus situatie 3

## 3.2 Rekenmodel

In de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen wordt RBMII<sup>+</sup> genoemd als rekenmethodiek om externe veiligheidsrisico's te berekenen bij het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, spoor en water. Daarnaast wordt de RBMII<sup>+</sup> voorgeschreven in het ambtelijk concept Besluit transport externe veiligheid; de opvolger van de genoemde Circulaire. De risicoanalyse is uitgevoerd met versie 2.2 van dit model. In bijlage 2 is de werking van het rekenmodel kort toegelicht.

---

<sup>4</sup> In 2009 bepaalde groepsrisico inclusief het bestemmingsplan Snellerpoort

<sup>5</sup> Inclusief is onherroepelijk bestemmingsplan Defensierrein.

### 3.3 Spookarakteristieken en ongevalfrequenties

In tabel 2 zijn de invoergegevens samengevat. Deze uitgangspunten zijn toegelicht in bijlage 3.

Tabel 2  
 Invoer RBMII<sup>+</sup> spoorgegevens

eigenschap	invoer
type spoortraject	hoge snelheid (> 40 km/uur)
breedte spoor (spoor 2 t/m 5)	20 meter
gelijkvloers kruisgingen	0
frequentie (vastgesteld op basis van voorgaande 3 eigenschappen)	6.072 x 10 <sup>-8</sup>
transportaandeel overdag	30%
transport werkweek	71.4 %
transport gevaarlijke stoffen	zie tabel 3
weerstation	Soesterberg

### 3.4 Vervoersintensiteiten

De vervoersintensiteiten staan weergegeven in tabel 3.

Tabel 3  
 Vervoersintensiteiten vervoer gevaarlijke stoffen over het spoortracé Woerden

peiljaar	aantal ketelwagens/tankcontainers per stofcategorie (jaarintensiteit)					
	A	B2	B3	C3	D3	D4
prognose 2020	4030	1090	200	6740	1290	280
basisnet	1440	910	0	6020	1110	180
<b>herkomst intensiteiten</b>						
prognose 2020	marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen 2007					
basisnet	circulaire RNVGS					
<b>verklaring van de stofcategorieën</b>						
A: brandbare gassen		B3: zeer giftige gassen			D3: giftige vloeistoffen	
B2: giftige gassen		C3: zeer brandbare vloeistoffen			D4: zeer giftige vloeistoffen	

### 3.5 Aanwezigheidsgegevens

In overleg met de gemeente Woerden is in 2009 een inventarisatie gemaakt van de toen aanwezige bevolking binnen het gehele onderzoeksgebied. Ook is rekening gehouden met in bestemmingsplannen vastgelegde nog niet gerealiseerde ontwikkelingen (geprojecteerde objecten). Dit bestand uit 2009 is geactualiseerd aan de hand van ruimtelijkeplannen.nl. In bijlage 4 zijn de ingevoerde gegevens per vlak opgenomen. Hierbij is aangegeven of een verandering ten opzichte van 2009 heeft plaatsgevonden.

Voor wat betreft de ontwikkeling van het Defensierrein (situatie 2) en het Campina-terrein (situatie 3) zijn aanwezigheidsgegevens van de gemeente Woerden aangeleverd.

## 4. Resultaten

### 4.1 Ongevalseenario's

De ongevalsscenario's met gevaarlijke stoffen kunnen als volgt worden samengevat:

- vervoer van brandbare gassen (koude en warme BLEVE), resulterend in piekoverdrukeffecten en warmtebelasting (en convectie);
- vervoer van giftige stoffen (verspreiding toxische wolk), resulterend in toxische belasting;
- vervoer van brandbare vloeistoffen (plasbrand), resulterend in warmtebelasting (en convectie).

In tabel 4 staan de ongevalsscenario's met de grootste effectafstanden in meters vanaf de ongevalslocatie per stofcategorie opgesomd. Per ongevalsscenario is in die bijlage ook de aard van de effecten toegelicht.

Tabel 4  
Gemiddelde effectafstanden van mogelijke ongevalsscenario's op het spoor<sup>6</sup>

nr.	stof	ongevalseenario	type effect	effectafstanden (% lethaal in meters)				
				100 %	90 %	50 %	10 %	1 %
3	A	wolkbrand instantaan	warmtestraling	205				
6	A	warme BLEVE	warmtestraling	175	200	245	280	310
9	C3	plasbrand 600 m <sup>2</sup> (R=14m)	warmtestraling	15		16	26	35
13	D4	vrijkomen toxische vloeistof 600 m <sup>2</sup>	toxische belasting	90		300	453	602
14	B2	ammoniak, vrijkomen continu	toxische belasting	115	145	220	270	310

Uit tabel 4 blijkt dat de effectafstand van de toxische belasting als gevolg van een ongeval met een toxisch gas het grootst is. De vervoersintensiteit van brandbare gassen (A) en vloeistoffen (C3) is echter vele malen groter, waardoor de effectafstanden van deze stoffen niet minder relevant zijn.

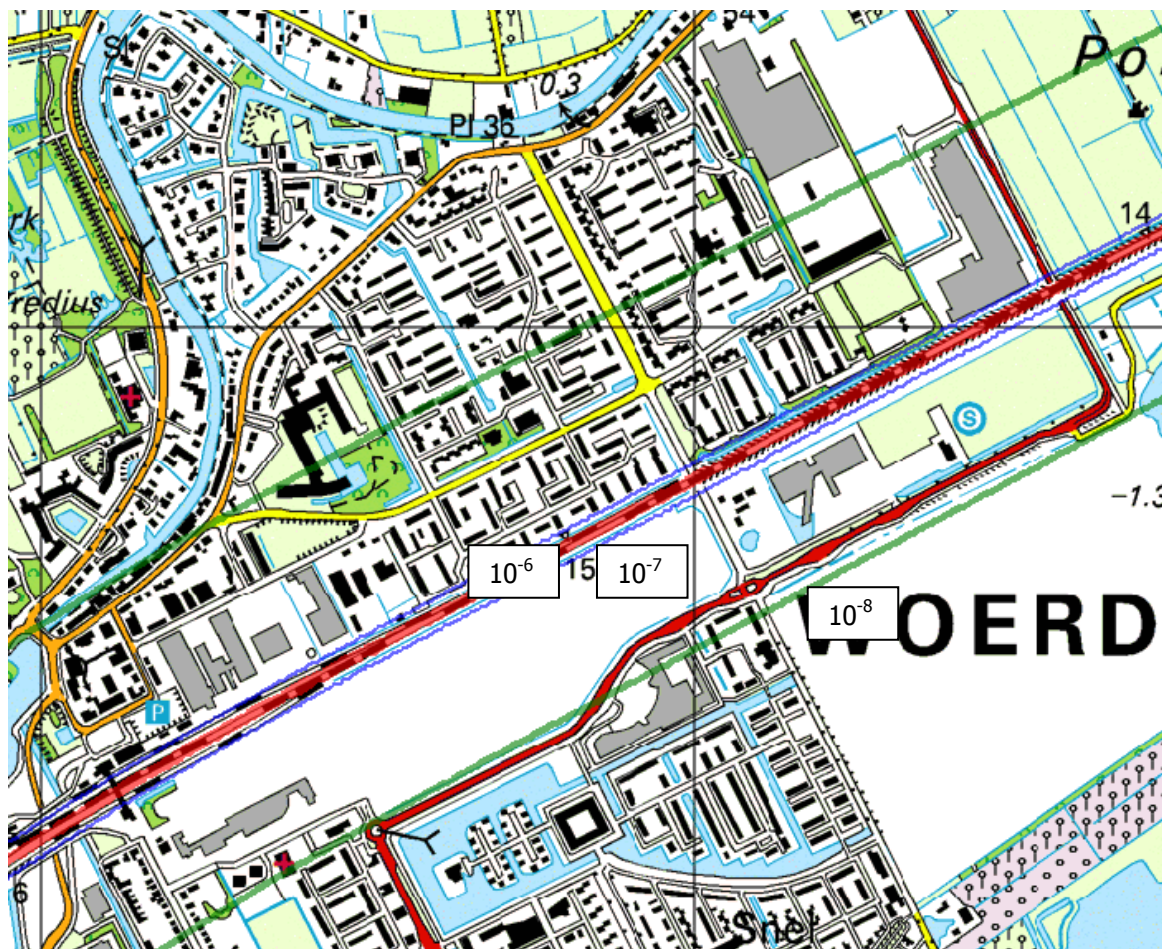
### 4.2 Plaatsgebonden risico

De 10<sup>-6</sup>/jaar contour voor het plaatsgebonden risico (= norm) ligt op circa 5 meter uit het hart van het spoor. Aangezien de afstand tussen de buitenste rand van de buitenste spoor circa 20 meter is, ligt deze contour binnen het spoor. De veiligheidszone zoals deze is opgenomen in het Basisnet bedraagt 7 meter uit het hart van het spoor.

In figuur 6 zijn de contouren voor het plaatsgebonden risico weergegeven.

---

<sup>6</sup> Afstanden overgenomen uit: Externe Veiligheid van het railtransport van gevaarlijke stoffen door Woerden, R 2005/127, mei 2005



Figuur 5: plaatsgebonden risico bij situaties 1p en 2p (rood=  $10^{-6}$ /jaar contour, blauw =  $10^{-7}$ /jaar contour, groen =  $10^{-8}$ /jaar contour)

## 4.3 Groepsrisico

### 4.3.1 Inleiding

Het groepsrisico (GR) is gedefinieerd als de kans per jaar dat een groep van ten minste tien mensen het dodelijk slachtoffer is van een ongeval. Het GR wordt weergegeven in een grafiek met een zogenoemde Fn-curve. Op de verticale as staat de cumulatieve frequentie (F), ofwel de cumulatieve kans per jaar. Op de horizontale as staat het aantal dodelijke slachtoffers (N) als gevolg van een ongeval.

Het GR kan worden uitgedrukt (met enig informatieverlies) in één getal. Dit getal is de quotiënt voor de frequentie en oriëntatiewaarde en geeft weer hoeveel maal de oriëntatiewaarde wordt overschreden (of onderschreden).

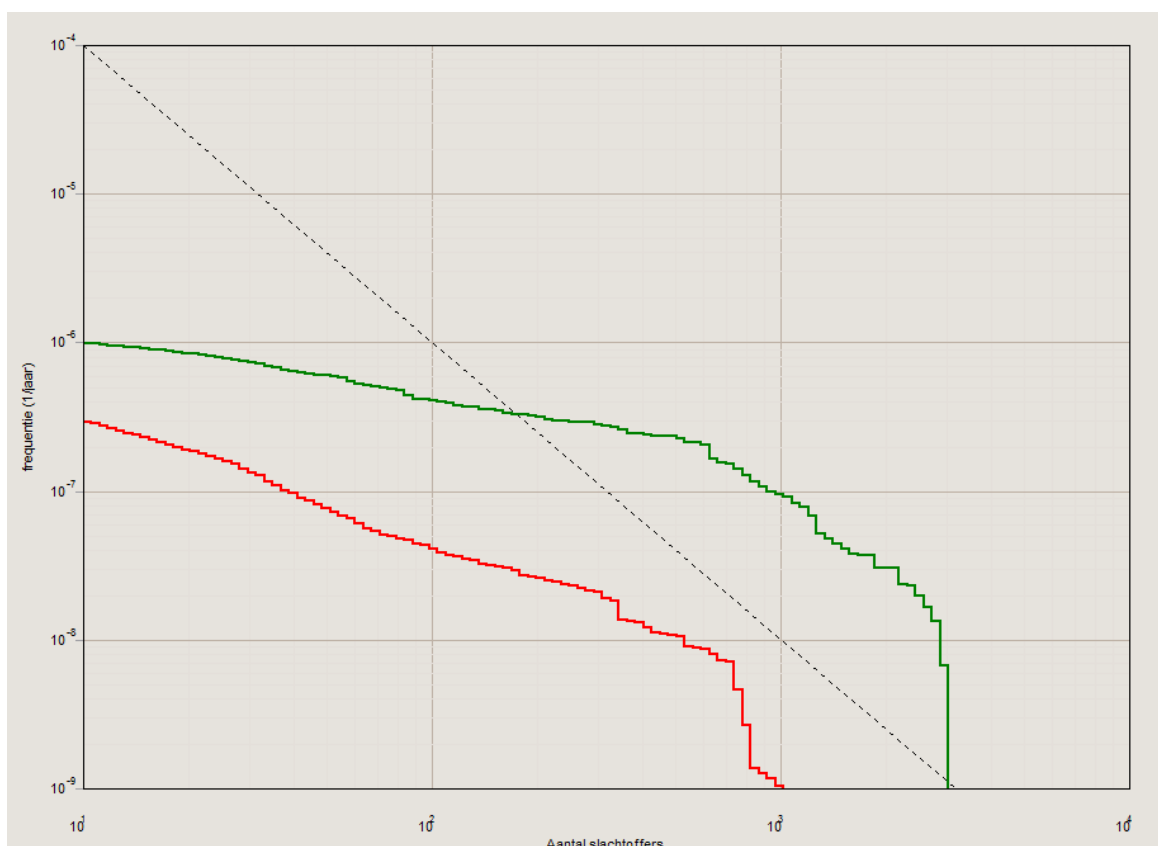
Deze overschrijdingsfactor is een maat waarmee de FN-curve in één getal kan worden uitgedrukt. De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriënterende waarde.

#### 4.3.2 Verandering ten opzichte van 2009

De verandering wordt duidelijk door de vergelijking van de volgende situaties:

- 1 autonome ontwikkeling (2009), prognose voor 2020;
- 2 autonome ontwikkeling (2013), basisnet.

In 2009 is 'situatie 1' bepaald voor de kilometer spoor met het hoogste groepsrisico (kilometer 15.35 tot kilometer 16.35<sup>7</sup>). De 'situatie 2' is eveneens voor deze kilometer spoor bepaald. Het groepsrisico van beide situaties staat in figuur 7.



Figuur 6: vergelijking berekening groepsrisico met onderzoek van 2009 (groen) met het Basisnet (rood)

In tabel 5 zijn de resultaten samengevat.

Tabel 5

Samenvatting verandering ten opzichte van 2009 voor de kilometer met het hoogste groepsrisico

id	omschrijving situatie	overschrijdingfactor groepsrisico
1	autonome ontwikkeling (2009) , prognose voor 2020	14,385
2	autonome ontwikkeling (2013), Basisnet	0,384

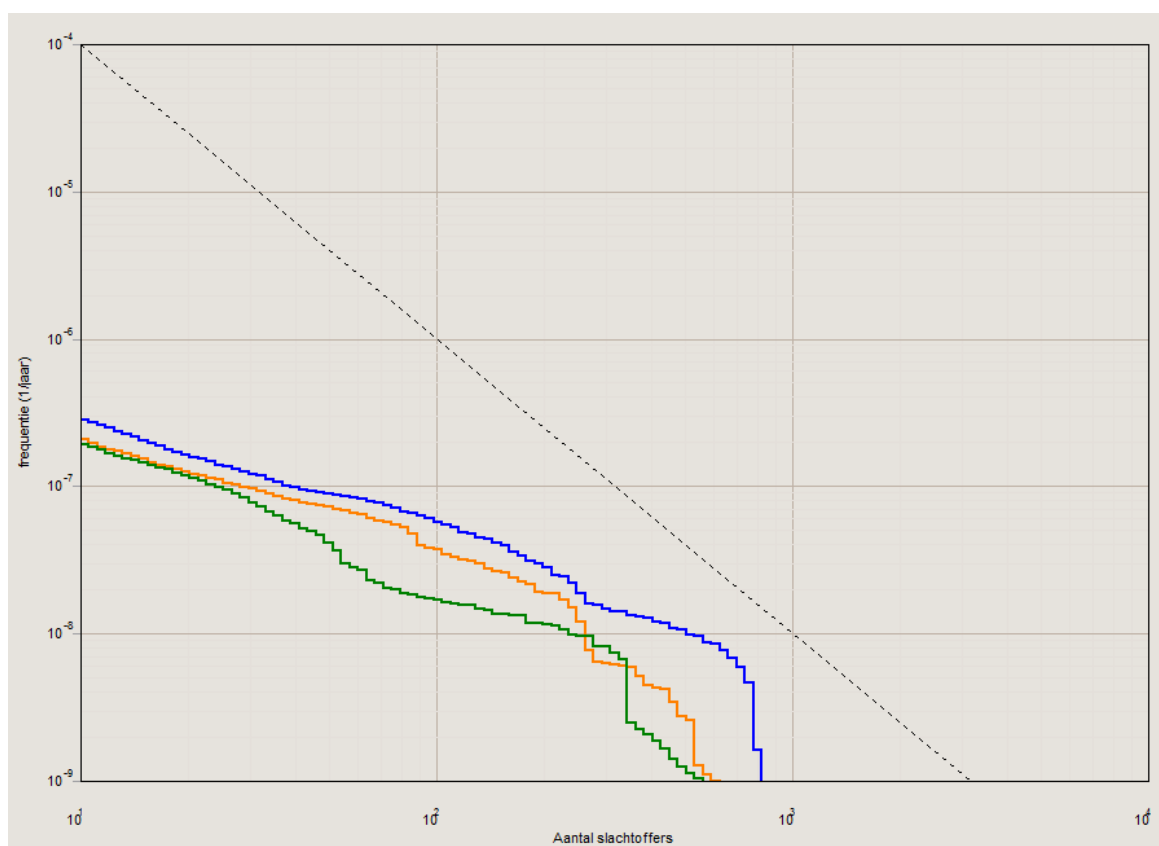
<sup>7</sup> deelroute 1194 meter tot 2189 meter van het ingevoerde spoor.



Uit figuur 7 en tabel 5 blijkt dat het groepsrisico significant daalt door de andere uitgangspunten welke worden gehanteerd in het Basisnet. De maatregel warme-BLEVE-vrij rijden uit het Basisnet heeft een positieve invloed op het groepsrisico. Deze maatregel werkt direct door in de hoogte van het groepsrisico, omdat het ongevalsscenario warme BLEVE maatgevend is voor het groepsrisico. Met de gehanteerde uitgangspunt uit paragraaf 3.1 voor warme-BLEVE-vrij rijden daalt het groepsrisico met circa 95% als gevolg van deze maatregel. Warme-BLEVE-vrij rijden is daarom een zeer effectieve maatregel.

#### 4.3.3 Groepsrisico na invoering van het Basisnet spoor

In figuur 8 is het groepsrisico ten gevolge van het Spoor voor kilometers 15, 16 en 17 weergegeven.



Figuur 7: groepsrisico als gevolg van het spoor voor de kilometer spoor met het hoogste groepsrisico.

km 14-15 oranje, km 15-16 blauw, km 16-17 groen

In tabel 6 zijn de resultaten samengevat. Hierbij is het groepsrisico uitgedrukt in een ééngetalswaarde. Hierin is ook de kilometer spoor met het hoogste groepsrisico opgenomen.

Tabel 6  
Samenvatting groepsrisico spoor

id	omschrijving situatie	overschrijdingsfactor groepsrisico per kilometer			
		15.35-16.35	14 - 15	15 - 16	16 - 17
2	autonome ontwikkeling (2013), Basisnet	0,384	0,039	0,334	0,079

#### 4.3.4 Verandering als gevolg van ontwikkeling Campina-terrein

Om de verandering in het groepsrisico als gevolg van de ontwikkeling van het Campina-terrein inzichtelijk te maken, zijn de volgende situaties met elkaar vergeleken:

- 2 autonome ontwikkeling (2013), Basisnet
- 3 ontwikkeling Campina-terrein, Basisnet

De veranderingen ten gevolge van de ontwikkeling van het Campina-terrein is in onderstaande grafiek voor de kilometer spoor met het hoogste groepsrisico weergegeven.



Figuur 8: verandering groepsrisico als gevolg van de ontwikkeling van het Campina-terrein (rood, situatie 3) kilometer spoor met het hoogste groepsrisico ten opzichte van de autonome situatie (groen, situatie 2)

In tabel 7 zijn de gevolgen van de ontwikkeling van het Campina-terrein op het groepsrisico samengevat. Hierbij is het groepsrisico uitgedrukt in een ééngetalswaarde. Deze kilometer spoor met het hoogste groepsrisico valt samen met de kilometer spoor waarop het plan de meeste invloed heeft op de hoogte van het groepsrisico.

Tabel 7

Samenvatting verandering ten gevolge van de ontwikkeling van het Campina-terrein voor de kilometer spoor met het hoogste groepsrisico

<b>id</b>	<b>omschrijving situatie</b>	<b>overschrijdingsfactor groepsrisico</b>
2	autonome ontwikkeling (2013), Basisnet	0,384
3	Ontwikkeling Campina-terrein, Basisnet	0,467

Uit de figuur 9 en tabel 7 blijkt, dat de ontwikkeling van het Campina-terrein bijdraagt aan het groepsrisico van de kilometer spoor met het hoogste groepsrisico. Dit betekent, dat de kans op een ongeval met dat aantal slachtoffers op deze kilometer spoor toeneemt als gevolg van de planontwikkeling.

## 5. Conclusies

### 5.1 Situatie 2013

Dit rapport bevat de actuele situatie voor het risico van gevaarlijke stoffen over het spoor door Woerden voor het jaar 2013. Sinds de vorige risicoanalyse uit 2011 geeft de vaststelling van het basisnet aanleiding voor voorliggende risicoanalyse.

Na het in werking treden van het Basisnet Spoor ligt de normcontour voor het plaatsgebonden risico niet meer buiten het spoor. Dit komt doordat de transportintensiteiten volgens het Basisnet Spoor lager zijn dan eerder gehanteerde prognoses van Prorail. Voorts leidt de maatregel warme-BLEVE-vrij rijden tot een verdere reductie van het groepsrisico. In tabel 8 zijn de resultaten samengevat. Hierbij is het groepsrisico uitgedrukt in de overschrijdingsfactor. Dit getal is de quotiënt voor de frequentie en oriëntatiewaarde en geeft aan hoeveel maal de oriëntatiewaarde maximaal wordt overschreden. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

Tabel 8

Samenvatting verandering groepsrisico kilometer spoor met het hoogste groepsrisico

<b>situatie</b>		<b>overschrijdingfactor groepsrisico</b>
1	autonome ontwikkeling (2009) , prognose voor 2020	14,385
2	autonome ontwikkeling (2013), Basisnet	0,384

De overschrijdingsfactor voor het groepsrisico voor de kilometers spoor 15 en 16 en 17 bij invoering van het Basisnet Spoor (situatie 2) bedraagt respectievelijk 0,039 en 0,334 en 0,079. De daling van het groepsrisico als gevolg van het invoeren van het Basisnet Spoor wordt voornamelijk veroorzaakt door de maatregel warme-BLEVE-vrij rijden.

### 5.2 Voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling

Uit de analyse blijkt dat de verwachte ontwikkeling van het Campina-terrein, de hoogte van het groepsrisico beïnvloedt. De overschrijdingsfactor door de realisatie van het Campina-terrein stijgt van 0,384 naar 0,467.

De gemeente Woerden is op grond van de circulaire RNVGS verplicht de verhoging van het groepsrisico in het ruimtelijk besluit over het Campina-terrein te verantwoorden. Bij deze verantwoordingsplicht moeten naast de resultaten van de risicoanalyse (criteria 1 en 2) ten minste de volgende criteria aan de orde komen:

3. Voor- en nadelen van ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico (nut en noodzaak van de ontwikkeling).
4. Mogelijkheden tot beperking groepsrisico (nu en in de toekomst).
5. Mogelijkheden tot voorbereiding en bestrijding van een ramp (veiligheidsketen).
6. Mogelijkheden voor zelfredzaamheid en vluchtmogelijkheden aanwezig.

Ten aanzien van de punten 5 en 6 heeft de Veiligheidsregio adviesrecht. Het gemeentelijk beleid voor het omgaan met de externe veiligheid in de spoorzone Woerden geeft handvatten en voorwaarden bij de invulling van deze verantwoordingsplicht. Het resultaat van de bestuurlijke afweging aangaande de aanvaardbaarheid van het externe veiligheidsniveau moet in het bestemmingsplan worden opgenomen.

Den Haag, 17 mei 2013  
DGMR, Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Toelichting warme-BLEVE-vrij rijden

Een BLEVE is een explosie als gevolg van het falen van de tankwagon, met daarin het tot vloeistof verdichte gas, gevolgd door een explosieve expansie van de vloeistof. Voor het falen van de tankwagon is de vloeistof in evenwicht met de verzadigde damp. Na het falen valt deze druk weg en treedt een versnelde verdamping op. Dit proces heeft tot gevolg dat in enkele milliseconden een grote hoeveelheid vloeistof verdampt (ook wel flashen genoemd). Energie en gas komen hierbij vrij.

Als een tank met daarin een brandbaar gas wordt blootgesteld aan een brand, dan kan een warme BLEVE ontstaan. Hierbij wordt de tankinhoud verwarmd en zal de druk toenemen (volgens het damp/vloeistof evenwicht). Tegelijkertijd kan lokaal de sterkte van de tankwand afnemen als gevolg van een temperatuuropenaam. De combinatie van verhoogde druk en (lokale) afname van sterkte zal er uiteindelijk toe leiden, dat de tankwand bezwijkt.

Warme-BLEVE-vrij rijden is opgenomen in het vastgestelde Spoor. Bij warme-BLEVE-vrij rijden worden treinen zodanig samengesteld, dat wagons met brandbare gassen gescheiden zijn van wagons met brandbare vloeistoffen. Het zo min mogelijk koppelen van wagons met brandbare vloeistoffen en wagons met brandbare gassen voorkomt contactpunten. Minder contactpunten betekent minder kans op aanstralen van een tankwagon met brandbaar gas door de brandende inhoud van een tankwagon met brandbare vloeistoffen. Dit reduceert de kans op het optreden van een warme BLEVE.

Het is niet zeker dat dit convenant tussen overheid en bedrijfsleven tot stand komt. Daarbij komt, dat op nationaal niveau geen afspraken gemaakt kunnen worden over het internationaal transport. Aangezien dit convenant dus mogelijk alleen van toepassing zal worden op Nederland, zal de risicoreducerende factor niet van toepassing zijn op internationaal transport. In de brief aan de Tweede Kamer aangaande het Basisnet Spoor van 15 augustus 2011 is overigens aangegeven dat: "De gesprekken met het bedrijfsleven om te komen tot een convenant voor het warme-BLEVE-vrij samenstellen van treinen zijn nog in volle gang. Ik streef er naar om medio oktober 2011 overeenstemming te bereiken over de inhoud van het convenant. Mocht die overeenstemming onverhoopt uitblijven, dan heeft dit geen invloed op het Basisnet Spoor". Het is niet bekend of deze overeenstemming is bereikt<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> De concept Handleiding Risicoanalyse Transport van 1 november 2011, de vigerende circulaire RNVGS en de tweede kamer brief aangaande het basisnet Spoor van 15 augustus 2011 bieden duidelijkheid over de hanteren factor voor het Warme-BLEVE-vrij rijden.



## Toelichting rekenmodel

De ministeries van VROM en V&W willen dat risicoberekeningen voor transportassen worden uitgevoerd met RBMII. Dit rekenprogramma is in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat door AVIV ontwikkeld als opvolger van IPORBM, ook wel bekend als 'de risicomal'. IPORBM was alleen geschikt voor indicatieve berekeningen. Op 30 oktober 2008 is versie 1.3.0 van dit programma (RBMII<sup>+</sup>) vrijgegeven. De berekeningen zijn net als in de risicoanalyse uit 2009 uitgevoerd met dit rekenmodel.

Op 1 november 2011 is de concept Handleiding Risicoanalyse Transport gepubliceerd. Dit concept en de bijbehorende versie 2.0 van RBMII<sup>+</sup> zijn vanwege de concept-status niet gebruikt in voorliggend rapport. Er is evenwel geen aanleiding om te verwachten dat gebruik hiervan leidt tot andere resultaten.

RBMII<sup>+</sup> berekent op basis van een aantal invoerparameters, zoals bevolkingsgegevens, ongevalgegevens en aantallen transporten gevaarlijke stoffen, de externe risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en de binnenwateren. Met dit instrument zijn gemeenten, provincies, regionale directies van Rijkswaterstaat en advies- en ingenieursbureaus in staat om op eenduidige wijze en conform CPR 18 (inmiddels ongewijzigd omgezet naar PGS 3) transportrisicoberekeningen uit te voeren. Met de rekenresultaten kan worden aangetoond in hoeverre het vervoer van gevaarlijke stoffen over een bepaalde transportroute voldoet aan de in het externe veiligheidsbeleid vastgestelde normering.

Het Risico-Berekenings-Programma II (RBMII<sup>+</sup>) rekt elke 25 meter een ongeval door met een voorbeeldstof, voor elk van de opgegeven categorieën gevaarlijk transport. Afhankelijk van het type stof verschillen de kansen op en de grootte van uitstroming van gevaarlijke stoffen. De verdere effecten kunnen variëren. Brandbare plassen kunnen al dan niet ontsteken, gassen kunnen in diverse richtingen verspreiden en verdunnen. Na deze zogenoemde effectmodellering wordt de schade vastgesteld. In dit geval in kansen op overlijden (en voor het groepsrisico ook de betrokken aantallen). Omgerekend in slachtoffers kunnen al deze verlopen (scenario's genoemd) worden samengenomen en als laatste stap worden omgerekend in PR-contouren en GR-grafieken.

Door punten met een gelijk risico te verbinden, kunnen PR-contouren worden weergegeven. De RBM berekent in stappen van een decade de waarden  $10^{-8}$ ,  $10^{-7}$ ,  $10^{-6}$ , enzovoorts tot de waarde ter hoogte van de vervoersas. Het GR wordt berekend door de verzamelde combinaties van slachtofferaantallen en kansen op te tellen tot een cumulatieve grafiek. Het GR wordt in RBMII<sup>+</sup> weergegeven voor de hoogste aaneengesloten 1000 meter binnen een wegdeel.

De RBM hanteert bij de berekening nog de volgende verlagende factoren voor aanwezig: 0.93 in de dag en 0.99 van de nachtpopulatie wordt beschermd verondersteld en niet meegenomen in het groepsrisico. Deze bescherming moet worden gerealiseerd door maatregelen in de sfeer van rampenbestrijding en -preventie.

Aanpassingen rekenmodellen ten opzichte van de versie 1.1.1.7 van RBMII (eerste versie):

- Het vereenvoudigde model voor de berekening van de toxische overlijdenskansen is vervangen door een nauwkeuriger model, dat overeenkomt met het model dat in het Paarse Boek wordt voorgeschreven.
- Bij brandbare gassen is de massafractie in de BLEVE aangepast. Er wordt gerekend met de dampfase + driemaal de flash fractie in plaats van met de massa van de totale tankinhoud.
- De toepassing van de reductiefactor voor de ongevalfrequentie bij chloortransporten (Blok treinen) op het spoor (B3) is gecorrigeerd; deze factor werd in versie 1.1.1.7 van RBM II ten onrechte toegepast bij de stofcategorie B2 in plaats van bij B3.
- Bij stofcategorie D3 (toxische vloeistoffen, spoor) wordt conform het rekenprotocol spoor standaard een reductiefactor 0.1 toegepast bij de vervolgekansen.
- De uitstroompunten voor de berekening van het groepsrisico zijn bij de modaliteiten spoor en weg verkleind van om de 50 meter naar om de 25 meter.
- De transporten GT4 (bij de modaliteiten weg en vaarweg) worden doorgerekend met de voorbeeldstof voor GT5 (chloor) in plaats van waterstofjodide.

Deze aanpassingen resulteerden in versie 1.2.1. De gebruikte versie 1.3 is ten opzichte van versie 1.2.1 als volgt gewijzigd:

- In versie 1.1.1.7. en 1.2 werden de risico's van gaswolkexplosies (bij transporten van brandbare gassen over weg en water) foutief berekend. Dit is in versie 1.3 hersteld.

De gehanteerde versie 2.2 (en versie 2.0) zijn inhoudelijk niet gewijzigd ten opzichte van versie 1.3. Er zijn alleen extra functionaliteiten toegevoegd voor het inlezen van gegevens.

Toelichting spoorcharacteristieken en ongevalfrequenties

In de risicoberekening is uitgegaan van een spoor met wissels, zonder gelijkvloerse overgangen en een hoge snelheid (> 40 km per uur) voor de treinen. Hierbij hoort een ongevalfrequentie van  $6.072 \times 10^{-8}$  ongevallen per kilometer spoor per jaar. Dat is één ongeval per 607 miljoen jaar per kilometer. Verder blijkt uit tellingen van de gemeente Woerden, dat het transport van gevaarlijke stoffen alleen plaatsvindt over de sporen 2 t/m 5. Daarom is er geen vervoer op spoor 1 gemodelleerd. De totale breedte van het ingevoerde spoor is 20 meter.

Doordeweeks vindt 5/7 (71.4%) van het transport plaats. Dit is de standaardaanname voor het transport van gevaarlijke stoffen en deze is ingevoerd in het model. Wijziging van dit getal heeft invloed op de resultaten als de bevolking specifiek voor weekenden is ingevuld in het model. Het kan bijvoorbeeld gaan om grootschalige evenementen. Dit is bij de ingevoerde bevolking niet aan de orde. De standaardwaarde volstaat derhalve in deze risicoanalyse.

Uitgangspunt is dat 30% van het transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt in de dagperiode en 70% in de nachtperiode (ProRail regio Randstad Noord, brief met kenmerk 20770715).

Het plangebied ligt geografisch het dichtst bij het weerstation Soesterberg. In het rekenmodel is derhalve voor de meteorologische data uitgegaan van dit weerstation.

## Aanwezigheidsgegevens

Het onderzoeksgebied is opgedeeld in vlakken. De bestemmings- en bebouwingsvlakken zijn begrensd op basis van de topografische kaart en de plankkaart. Bij het indelen in vlakken is rekening gehouden met natuurlijke grenzen (wegen, water etc.), zodat de invloed van ontwikkelingen relatief eenvoudig is in te voeren.

In 2013 is de gecontroleerd of nieuwe ruimtelijke besluiten zijn genomen die leiden tot wijziging van het aantal aanwezigen. Tijdelijke ontheffingen van het bestemmingsplan zijn hierbij buiten beschouwing gelaten. Voorts is het onderzoeksgebied in zuidwestelijke richting uitgebreid. De data is afkomstig van ruimtelijkeplannen.nl. Wanneer in een bestemmingsplan staat dat het geen ontwikkelingen mogelijk maakt (conserverend), is uitgegaan van de in 2009 geïnventariseerde situatie.

De gegevens zijn aangevuld met kengetallen voor de bevolkingsdichtheid. Bij het bepalen van de aanwezigheidsgegevens zijn voorts twee correctiefactoren van belang. Het gaat ten eerste om de verblijfstijd van de populatie en de verdeling van de populatie over de dag (08.00 tot 18.30 uur) / nacht (18.30 tot 08.00 uur). Per functie zijn in de tabel 10 daarna de gehanteerde correctiefactoren opgenomen met bronvermelding. Het betreft:

- Verblijfstijdfactie: personen zijn niet de gehele dag- en nachtperiode aanwezig in de betreffende functie. Daarom wordt de bevolkingsdichtheid gecorrigeerd met een kengetal voor de verblijfstijdfactie.
- Fractie buitenshuis: personen zijn niet de gehele dag binnen. Personen buiten ondervinden een ander (doorgaans groter) effect dan personen binnen. Aan elk type bebouwing is in RBMII een standaardfractie van het aantal mensen dat zich buitenshuis bevindt, toegekend overeenkomstig het Paarse Boek. Niet alle voorkomende functies hebben een dergelijke standaardfractie. De waarde voor deze niet standaard situaties staan eveneens met bronvermelding opgenomen in tabel 10.

Tabel 10  
Gehanteerde correctiefactoren (bronnen staan aan het eind van deze bijlage)

functie	verblijfstijdfactie			fractie buiten		
	<i>dag</i>	<i>nacht</i>	<i>bron</i>	<i>dag</i>	<i>nacht</i>	<i>bron</i>
woning	0.50	1.00	1	0.07	0.01	15
woonzorgeenheden	1.00	1.00	7	0.07	0.01	15
gezondheidscentrum	0.84	0.42	13	0.07	0.01	15
winkel	0.79	0.15	2	0.07	0.01	15
school	1.00	0.00	1	0.29	--	2
kantoor	1.00	0.00	1	0.07	--	15
bedrijven midden	1.00	0.00	1	0.05	--	15
bedrijven hoog	1.00	0.00	1	0.05	--	15
bedrijven op- en overslag	1.00	0.00	1	0.05	--	15
horeca (restaurant)	0.50	0.50	3	0.07	0.01	15
recreatie volkstuin	1.00	1.00	2	0.88	0.24	2
recreatie voetbal	0.12	0.16	3	1	1	7
recreatie tennis	0.12	0.16	3	1	1	7
stationsvoorzieningen <sup>9</sup>	1.00	0.55	3	0.07	0.01	15
buitenschoolse opvang	1.00	0.00	10	0.29	--	2
kerk	0.04	0.00	12	0.25	--	1

Vervolgens is de bevolkingsdichtheid gecorrigeerd met de verblijfstijdfactie uit tabel 10. Dit resulteert in de modelinvoer zoals opgenomen in de meest rechtse kolom '# personen'.

Sinds 2009 blijkt in het invloedsgebied alleen een wijziging voor het Minkema college (vlak 35) vastgesteld. Het aantal aanwezigen en de afstand tot het spoor is echter niet gewijzigd. De actualisatie tot de volgende wijzigingen als gevolg van het vergroten van het invloedsgebied heeft daarom alleen geleid tot vergroting van het onderzoeksgebied met de volgende wijzigingen:

- vlak 27 is langs het spoor uitgebreid (bedrijven opslag en transport);
- vlak 49 is toegevoegd (bedrijven midden);
- vlak 25 is langs het spoor uitgebreid (bedrijven midden);
- vlak 50 is toegevoegd (woonwijk).

Onderaan in tabel 11 zijn twee planontwikkelingen benoemd die de huidige aanwezigen vervangen:

---

<sup>9</sup> De stationsvoorziening betreft uitsluitend de voorzieningen op het station en niet de mensen op het perron. Dit is conform de rekeninstructies.



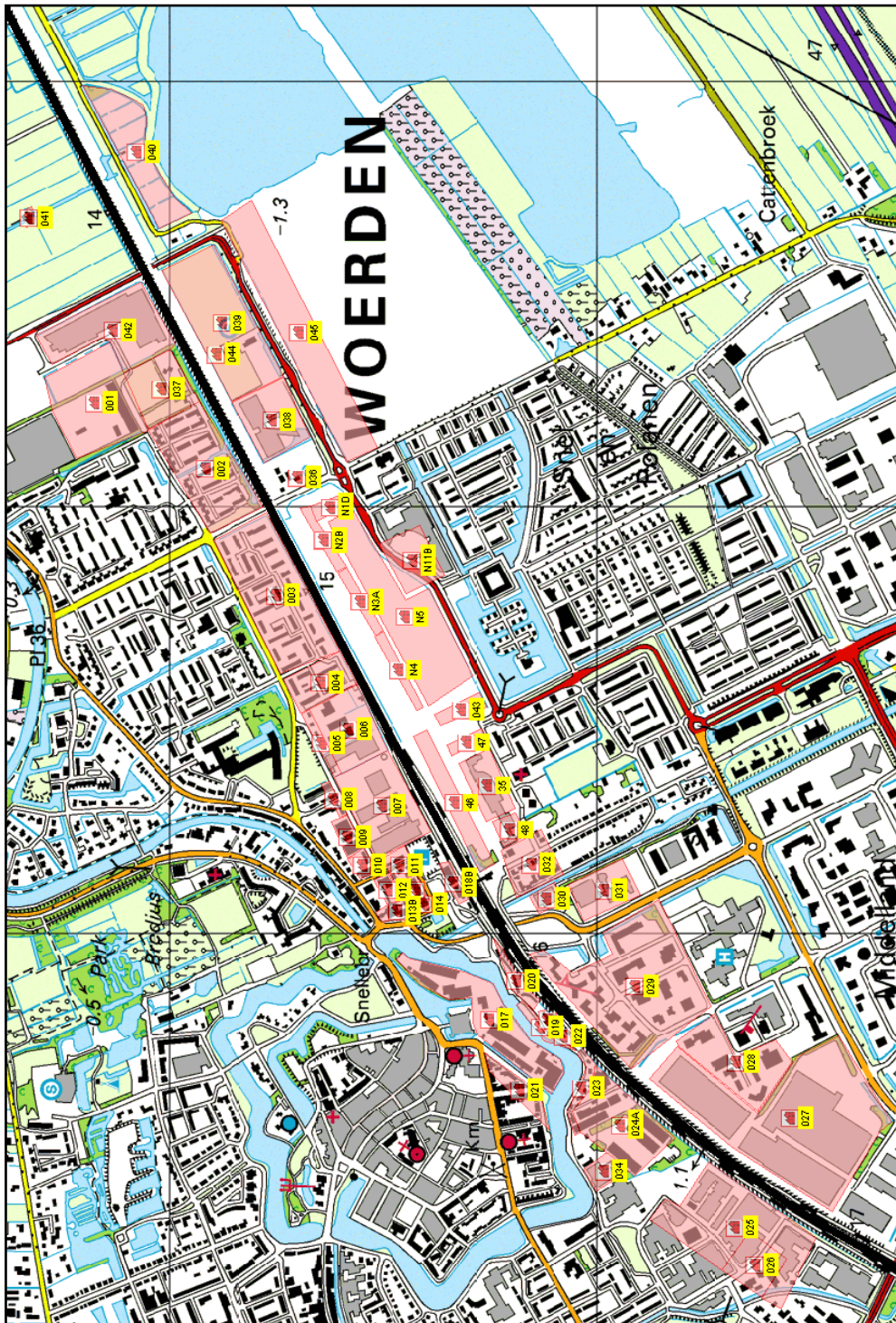
Tabel 11  
 Uitgangspunten bevolkingsdichtheid 2013 (bronnen staan aan het eind van deze bijlage)

id	functie	opper- vlak (ha.)	aantal aanwezige personen of capaciteit voor personen	bron	kengetal bevolkingsdichtheid			# personen		
					pers./ hectare	pers./ BVO (m <sup>2</sup> )	overig	bron	dag	nacht
<b>autonome ontwikkeling</b>										
0	bedrijven midden	0.1		5/6	40			1	5	0
1	bedrijven midden	0,1		16	40			1	159	0
2	woonwijk	4.2		6/11	70			1	148	297
3	woonwijk	6.4		6/11	70			1	223	445
4	woonwijk	1.1		6/11	70			1	37	74
5	woningen		15 personen	4					8	15
6	bedrijven midden	1.8		6	40			1	72	0
7	bedrijven midden (in situatie 3 vervangen door C1 en C2)	2.9		16	40			1	115	0
8	woningen	--	15 personen	4					8	15
9	bedrijven midden	0.4		5/6	40			1	15	0
10	woningen		32 personen	4					16	32
11	woningen		19 personen	4					10	19
12	winkels	0.3	bvo gebouw	8		30		1	21	4
13A	woningen		25 personen	4					13	25
13B	winkels	0.2	bvo gebouw	8		30		1	38	7
14	kantoor		bvo gebouw	8		30		1	78	0
15A	woningen		28 personen	4					14	28
15B	winkels	0.1	bvo gebouw	8		30		1	31	6
17	woningen (bestemmingsplan defensie eiland, situatie 2 en 3)		270 personen	18			2.4 pers./woning	12	324	648
17	bedrijven midden (situatie 1)	0,4		16	40			1	134	0
18A	stationsvoorzieningen		50 personen	3					50	28
18B	woningen		5 personen	4					2	5
19	woningen		16 personen	4					8	16
20	woningen		56 personen	4					28	56
21	woningen		75 personen	4					38	75
22	woningen		3 personen	4					2	3

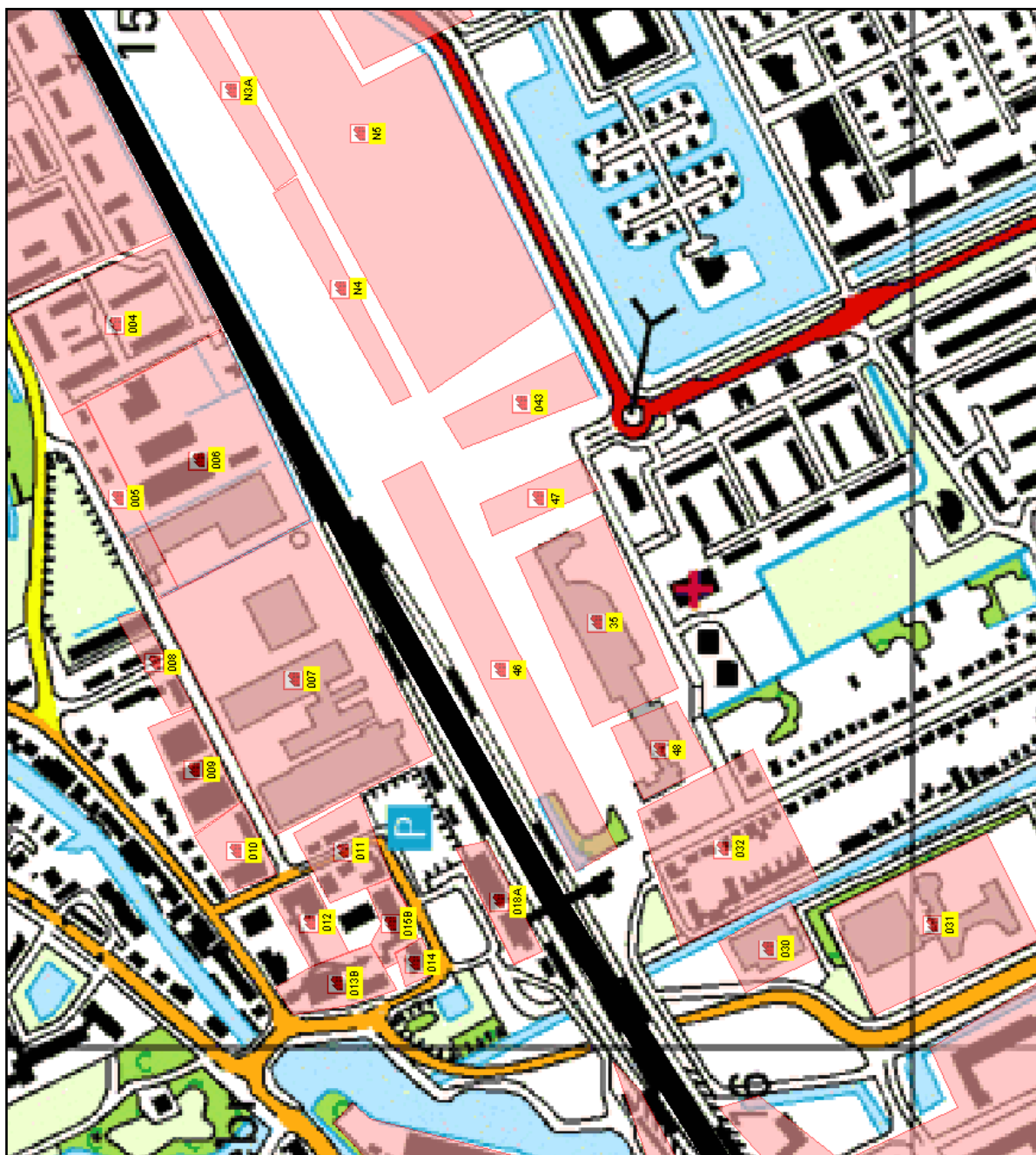
id	functie	opper- vlak (ha.)	aantal aanwezige personen of capaciteit voor personen	bron	kengetal bevolkingsdichtheid			# personen		
					pers./ hectare	pers./ BVO (m <sup>2</sup> )	overig	bron	dag	nacht
23	woningen		43 personen	4					22	43
24A	bedrijven opslag	2.7		6	15			2	41	0
24B	woningen		2 personen	4					2	5
25	bedrijven midden	6.7		5/6	40			1	269	0
26	bedrijven hoog	1.3		5/6	80			1	100	0
27	bedrijven opslag en transport	11.6		5/6	15			1	175	0
28	kantoren		bvo gebouw	8		30		1	876	0
29	kantoren		bvo gebouw	8		30		1	2511	0
30	horeca (disco/partycentrum)		bvo gebouw	16		5		7	500	500
31	kantoren		bvo gebouw	8		30		1	858	0
32	woningen		75 personen	4					38	75
34	woningen		54 appartementen	17			2.4 pers./woning	1	62	125
35	school (bestemd)		1413 leerlingen	6			1.1*#leerlingen	1	1554	0
36	woningen		3 personen	4					2	3
37	recreatie (tennis)		50 personen	3/11					6	8
38	school		1114 leerlingen	6			1.1*#leerlingen	1	1225	0
39	recreatie (SC Woerden)		50 personen per veld	3/11					24	32
40	recreatie (Volkstuin)			11	125		0.12 seizoenscorrectie	1/9	37	37
41	woningen		2 personen	4					1	2
42	bedrijf midden			5/6	40		1	1	118	0
43	kantoor		bvo gebouw	8		30		1	90	0
44	BSO		33	10					33	0
45	woonwijk (Waterrijk)	5,2	35 woningen per hectare	6/16			2.4 pers./woning	1	218	437
46	kantoren en maatschap- pelijke voorziening		46000 m <sup>2</sup> BVO			30		1	1533	0
47	kantoren en maatschap- pelijke voorziening		5420 m <sup>2</sup> BVO			30		1	90	0
48	woning (monument)		1 woningen				2.4 pers./woning	1	1,2	2.4
49	bedrijf midden	2,1		5/6	40		1	1	87	0
50	woonwijk	1,4		6/11	70			1	50	100
51	gemengde functie (bestemmingsplan defensie eiland, situatie 2		1000 m <sup>2</sup> BVO	18		10		19	100	100

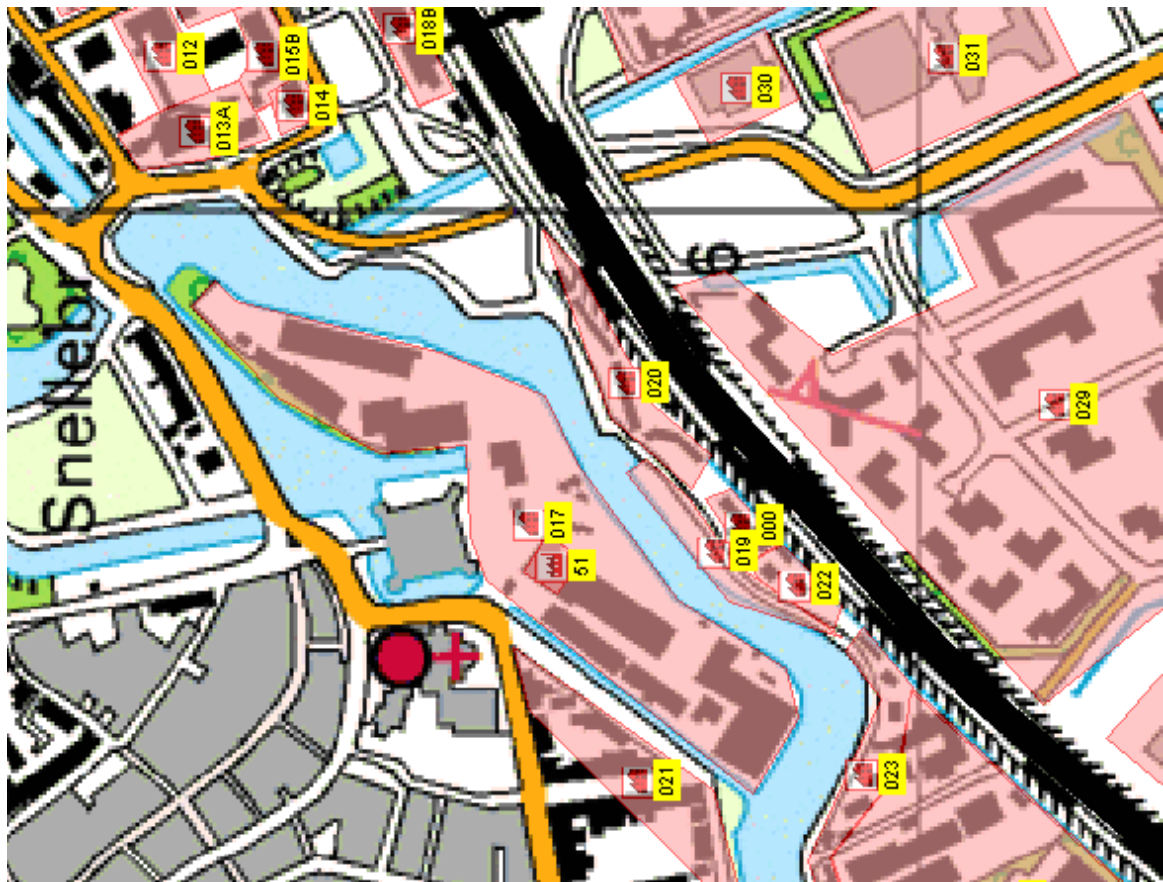
id	functie	opper- vlak (ha.)	aantal aanwezige personen of capaciteit voor personen	bron	kengetal bevolkingsdichtheid			# personen		
					pers./ hectare	pers./ BVO (m <sup>2</sup> )	overig	bron	dag	nacht
	en 3)									
<b>Autonome ontwikkeling Plan Snellerpoort (bestemmingsplan onherroepelijk)</b>										
N1B	kerk		500 pers.	12			6 uur op zondag	12	18	0
N1C	gezondheidscentrum		80% van 80 pers. Personeel	12			2*# personeelsleden	13	108	54
N1D	woonzorgeenheid		80% van 154 personen	12					123	123
N2A	gezondheidscentrum		20% van 80 pers. Personeel	12			2*# personeelsleden	13	27	13
N2B	woonzorgeenheid		20% van 154 pers.	12					31	31
N2C	woning		66 woningen	12			2.4 pers./woning	1	79	158
N3A	woning		66 woningen	12			2.4 pers./woning	1	79	158
N4	woning		66 woningen	12			2.4 pers./woning	1	79	158
N5	woning		337 woningen	12			2.4 pers./woning	1	404	809
N11A	winkels		1200 m <sup>2</sup> BVO	16		30		1	32	6
N11B	woning		60 woningen	16			2.4 pers./woning	1	72	144
N11C	kantoor		3000 m <sup>2</sup>	16		30		1	100	0
<b>planontwikkeling: Campina-terrein</b>										
C1	Campina 1 <sup>e</sup> lijns bebouwing		180	20			2.4 pers./woning	12	216	432
C2	Campina 2 <sup>e</sup> lijns bebouwing		76	20			2.4 pers./woning	12	91	182

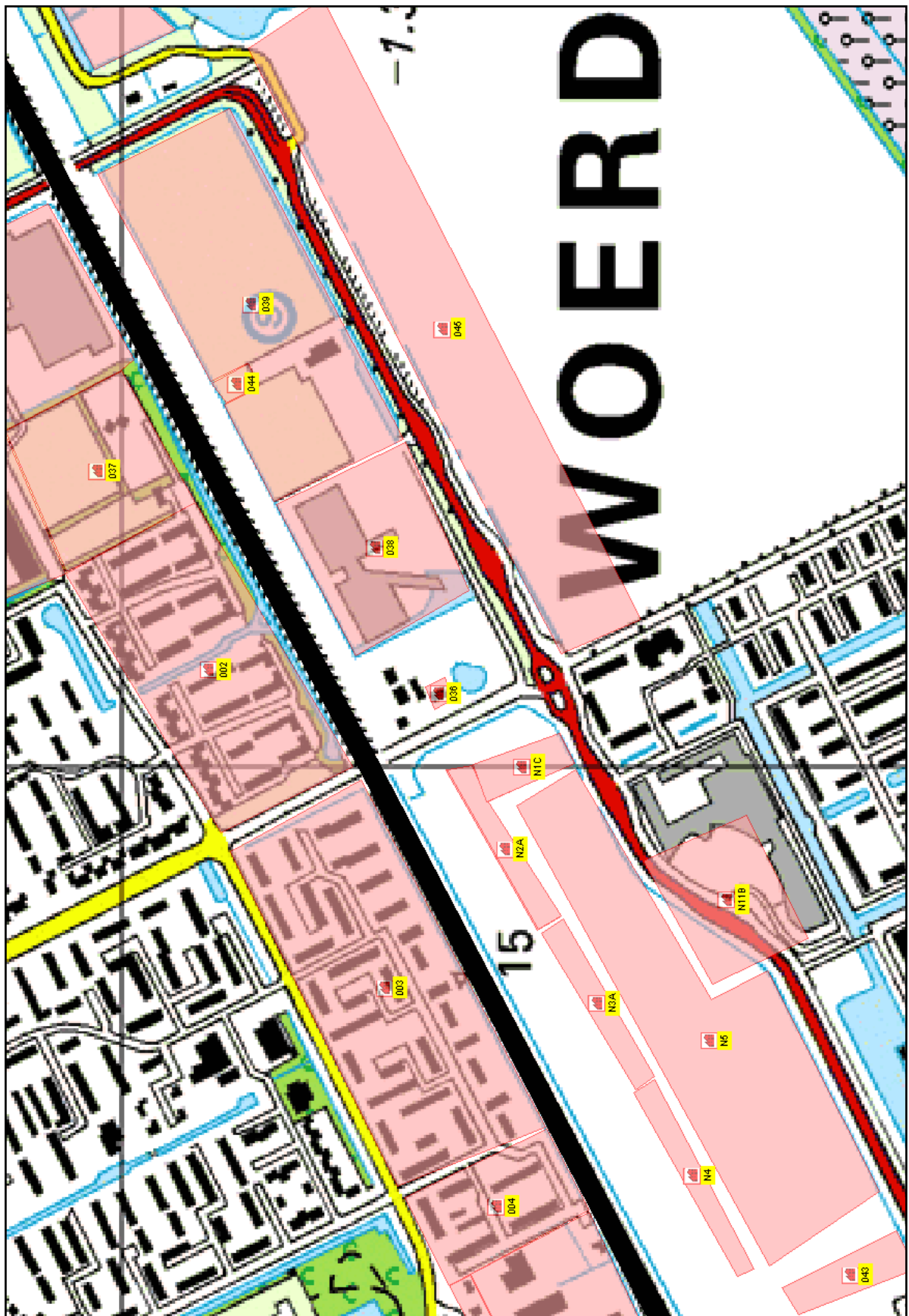
Op deze pagina staat de overzichtstekening met bevolkingsvlakken. Op de volgende pagina's staan van west naar oost vier detailkaarten weergegeven met daarop alle id codes van bevolkingsvlakken. Deze id codes corresponderen met de codes in tabel 10 (met 1 of 2 nullen ervoor). De id codes die beginnen met een 'N' betreffen het plan Snellerpoort. De id codes met een letter (A, B of C) aan het eind liggen op dezelfde locatie. Elk van deze vlakken heeft een andere functie (bijvoorbeeld wonen en winkels).



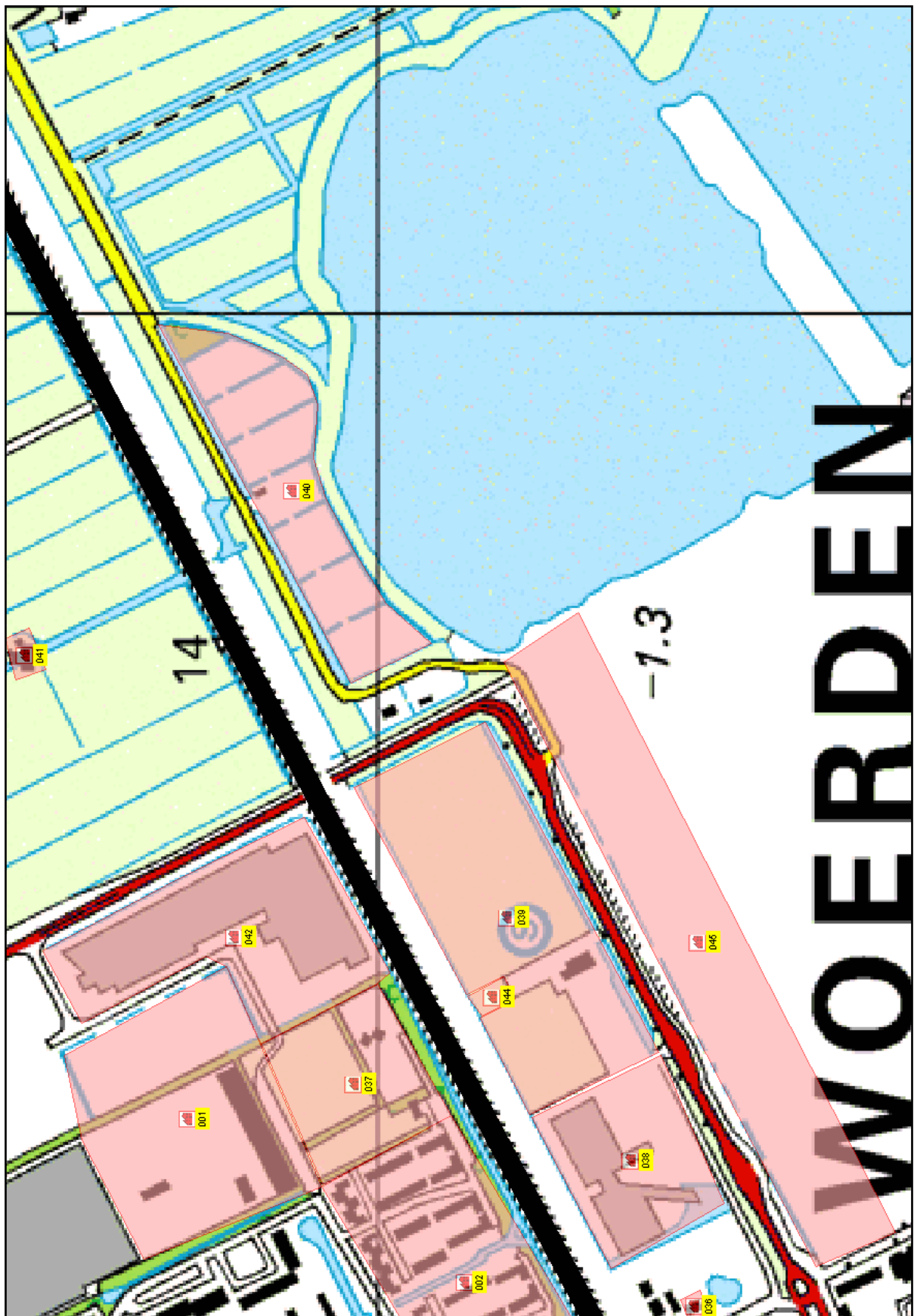




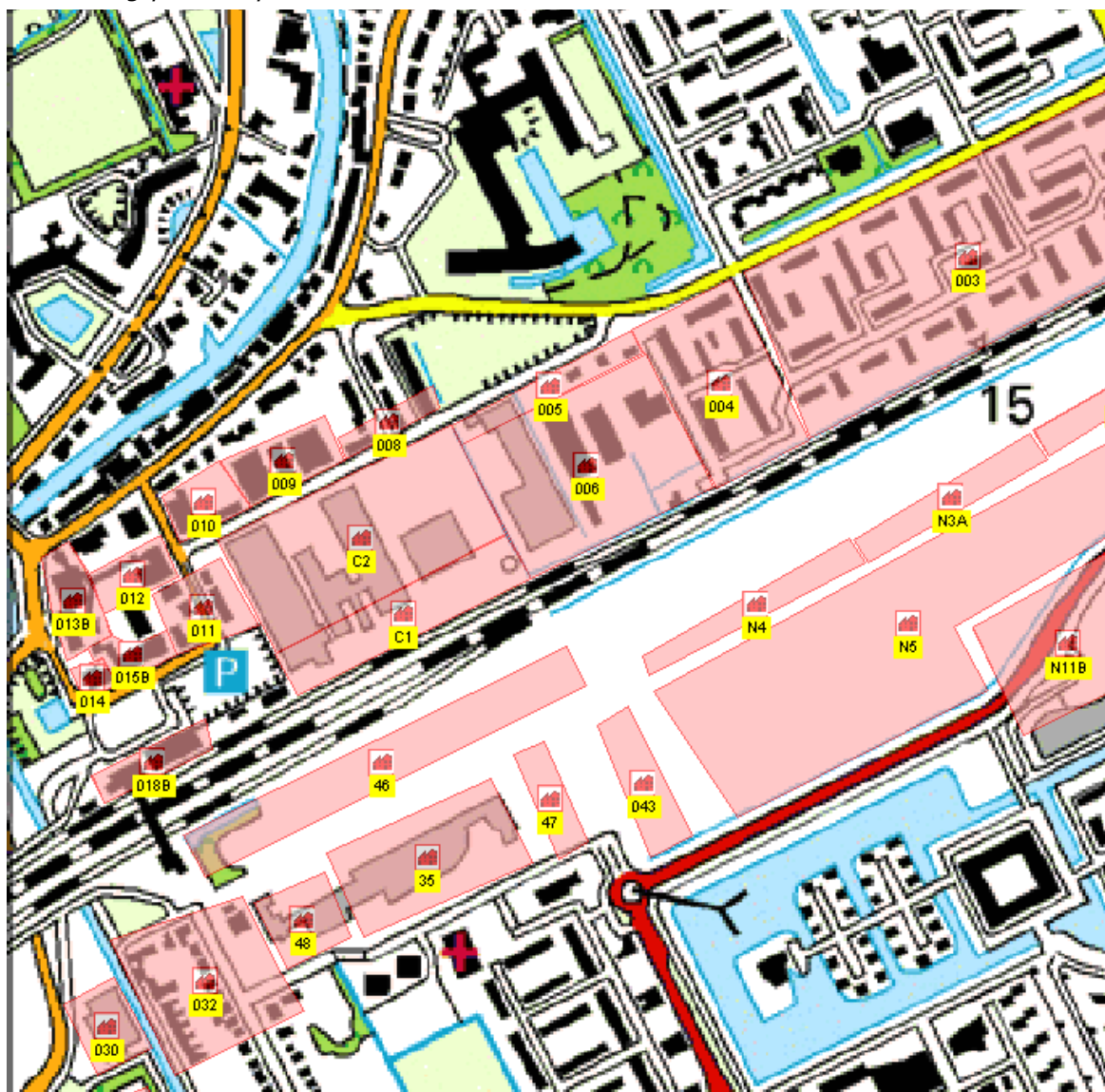








*Bestemmingsplan Campina-terrein*



*Gehanteerde bronnen:*

1. Handreiking 'Verantwoordingsplicht Groepsrisico' (november 2007, hoofdstuk 16), indien gegevens daarin niet te vinden waren.
2. 'Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1. Deel 6: Aanwezigheidsgegevens' (2003), indien gegevens daarin niet te vinden waren.
3. Bijlage 1 van het rapport 'Veilig op weg: Bouwstenen voor een wettelijke verankering van het externe-veiligheidsbeleid inzake het vervoer van gevaarlijke stoffen' (november 2005).
4. Gemeente Woerden, bewonersbestand per e-mail ontvangen op 6 maart 2009 van Cees Vermeent.
5. Gemeente Woerden, bedrijvenbestand per e-mail ontvangen op 11 november 2008 van Cees Vermeent.
6. Overleg Cees Vermeent op 11 november 2008.

7. Aanneمة DGMR voor onderdelen waarvoor geen kengetal of getal bekend was. Op 11 november 2008 daarom afgesproken met Cees Vermeent dat DGMR een aanname doet.
8. Bruto bedrijfsvloeroppervlak uit Idelft data (gebouwenbestand met hoogte dat ook voor geluidberekeningen wordt gebruikt).
9. Verblijfstijdentabel: voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (RIVM rapport 620100001/2003).
10. Kinderopvang Triangel.
11. Visuele inspectie (google earth en/of ter plaatse).
12. E-mail Rachel Broekmolen 30 september 2008 en 2 oktober 2008 met onder meer woningbouwprogramma Triode 3 september 2008.
13. Externe veiligheid van het railtransport van gevaarlijke stoffen door de gemeente Woerden (TNO rapport R2005/127, mei 2005).
14. Masterplan Snellerpoort, pagina 37.
15. RBMII<sup>+</sup>.
16. overleg 12 augustus 2009 met Rachel Broekmolen.
17. E-mail Cees Vermeent van 13 augustus 2009.
18. Overleg Cees Vermeent op 4 november 2011.
19. Conservatieve aanname voor horeca en creatieve functies: 100% aanwezig in dag en nacht. Aanneمة is overschatten indien het woningen worden.
20. Bestemmingsplan Campina-terrein