

Externe veiligheid bestemmingsplannen
Kom Krabbendijke, Gasfabriekterrein en Zuidweg
transport gevaarlijke stoffen



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid bestemmingsplannen
Kom Krabbendijke, Gasfabriekterrein en Zuidweg
transport gevaarlijke stoffen

Project : 111982 augustus 2011
Auteurs : A.M. op den Dries
 B.S. van Holten
 A.J.H. Schulenberg

Opdrachtgever:
RBOI Middelburg
t.a.v. R. Schonis
Postbus 430
4330 AK Middelburg

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid	3
2.1. Risicobenadering.....	3
2.2. Plaatsgebonden risico	4
2.3. Groepsrisico	6
2.4. Toekomstige ontwikkelingen in het beleid	8
3. Uitgangspunten risicoberekening.....	11
3.1. RBM II	11
3.2. Transportintensiteit.....	11
3.2.1. Weg	11
3.2.2. Spoor	11
3.3. Trajecteigenschappen	13
3.3.1. Weg	13
3.3.2. Spoor	14
3.4. Bebouwing.....	14
3.5. Overig	14
4. Resultaten weg, bestemmingsplan Zuidweg	15
4.1. Plaatsgebonden risico	15
4.2. Groepsrisico	15
5. Resultaten spoor, Kom Krabbendijke en Gasfabriekterrein	18
5.1. Plaatsgebonden risico	18
5.2. Groepsrisico	18
6. Conclusie.....	23
6.1. Weg	23
6.2. Spoor	23
Referenties	24
Bijlage 1. Gegevens bebouwing.....	25

1. Inleiding

De gemeente Reimerswaal is voornemens de bestemmingsplannen Kom Krabbendijke en Zuidweg opnieuw integraal te herzien. Het bestemmingsplan Kom Krabbendijke is grotendeels consoliderend van aard. Alleen het deelgebied Veilingterrein maakt een woongebied met 80 woningen mogelijk.

Het bestemmingsplan Zuidweg is conserverend van aard en maakt het vestigen van bedrijven tot ten hoogste milieucategorie 3.2 mogelijk.

Het bestemmingsplan Gasfabriekterrein betreft een nieuwe ontwikkeling. Dit bestemmingsplan maakt een supermarkt en een woning mogelijk.

De bestemmingsplannen zijn gelegen binnen het invloedsgebied van een aantal transportroutes voor gevaarlijke stoffen:

- Rijksweg A58 (Zuidweg)
- Het spoortraject Roosendaal - Sloehaven (Kom Krabbendijke en Gasfabriekterrein)

De externe veiligheidsrisico's veroorzaakt door het transport van gevaarlijke stoffen wordt in deze rapportage gepresenteerd.

De rapportage is al volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor de transportroute toegelicht. In hoofdstuk 3 worden de gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening samengevat. In hoofdstuk 4 wordt het resultaat van de berekeningen voor de weg getoond, in hoofdstuk 5 het berekeningsresultaat voor het spoor. Hoofdstuk 6 ten slotte bevat de conclusie.

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 personen in de omgeving 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 in de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen [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 in voorgenoemde circulaire RnVGS [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 Streven naar PR 10 ⁻⁶	Grenswaarde PR 10 ⁻⁵ Streven naar PR 10 ⁻⁶
Nieuw	Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10 ⁻⁶	Grenswaarde PR 10 ⁻⁶
	Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10 ⁻⁶	Richtwaarde PR 10 ⁻⁶

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

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

I Kwetsbaar object:

- a. woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in categorie II onder a;
- b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - 1°. ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - 2°. scholen;
 - 3°. gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- c. gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:
 - 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;

- 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² 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 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, 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.

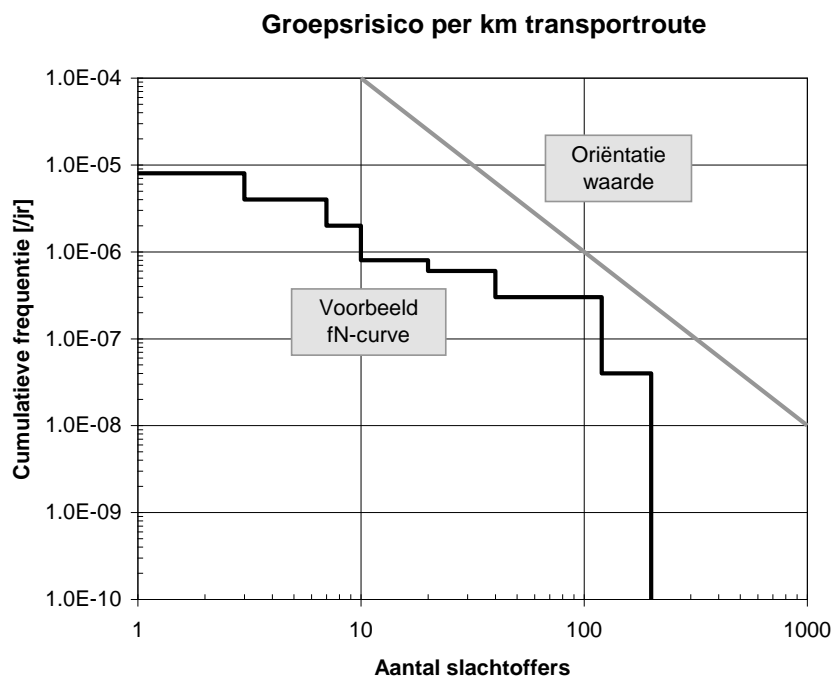
Objecten die tot de hierboven genoemde inrichtingen behoren of een functionele binding daarmee hebben, zoals een bedrijfskantoor, een kantine of een aan het bedrijf verbonden school, vallen niet in deze categorie. Deze objecten moeten overigens wel worden betrokken bij de berekening van het groepsrisico.

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 kan het bevoegd gezag besluiten de dichtheid van bebouwing te limiteren 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.

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 en verantwoorden 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. 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.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

Bij deze afweging speelt de oriëntatiewaarde een rol. Het groepsrisico (de F,n-curve) moet hiermee vergeleken worden. Het bevoegd gezag zal aan de oriëntatiewaarde een betekenis moeten toekennen. De oriëntatiewaarde is namelijk een buitenwettelijke norm. Het bevoegd gezag heeft hier beleidsruimte. De praktijk wijst uit dat de oriëntatiewaarde op een gezonde wijze wordt gebruikt. De oriëntatiewaarde geeft weer, volgens de opvatting van de regering, de kansen op een ramp die bij voorkeur niet overschreden moeten worden. Het maatschappelijk belang van de ontwikkeling die verantwoord moet worden speelt een rol in hoeverre het te rechtvaardigen is dat de oriëntatiewaarde wordt overschreden.

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 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 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. Toekomstige 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 [9]. Het doel van het Basisnet is het vastleggen en waarborgen van een duurzame balans tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, de ruimtelijke omgeving en veiligheid. Het Basisnet zal grenzen stellen aan het risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen, vaarwegen en spoorlijnen alsmede aan ruimtelijke ontwikkelingen langs die wegen, vaarwegen en spoorlijnen. De Basisnetten Weg en Water zijn inmiddels gereed. Voor elke weg en vaarweg die deel gaat uitmaken van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel

risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg of vaarweg maximaal mag veroorzaken.

Ten behoeve van de juridische verankering van het Basisnet is een wijziging van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen in voorbereiding, waarin de regels voor de vervoerszijde zullen worden opgenomen. Tevens wordt gewerkt aan het Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev), waarin voor de zijde van de ruimtelijke ordening regels zullen worden opgenomen voor onder meer het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het zogenoemde plasbrandaandachtsgebied (PAG) [3]. Het PAG is het gebied tot 30 meter gemeten vanaf de rechterraand van de rechtrijstrook waarin bij de realisering van kwetsbare objecten rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand.

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

Voor de A58 tussen afrit 32 (Kruiningen) en knooppunt Markiezaat (wegvak Ze10 in bijlage 1 van de circulaire) betekent dit dat voor het berekenen van het GR een vervoershoeveelheid brandbaar gas (GF3) van 4000 wagens per jaar aangehouden dient te worden. Daarnaast volgt uit de circulaire dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer op het midden van de weg niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar. In het Basisnet Weg [10] is tevens een plasbrandaandachtsgebied op wegvak Ze10 van toepassing. Dit houdt in dat bij toekomstige realisatie van bebouwing binnen dit gebied de keuze hiervoor moet worden verantwoord.

Het traject Roosendaal - Sloehaven is onderdeel van het nog vast te stellen Basisnet Spoor. Ook hiervoor worden de begrippen gebruiksruimte en plasbrandaandachtsgebied gehanteerd. Aan de vervoerszijde worden de begrenzingen voor de risico's als gevolg van het vervoer neergelegd in een vaste, niet veranderlijke (vervoer-)gebruiksruimte. Aan de bebouwingszijde worden de ruimtelijke beperkingen neergelegd in een vaste, niet veranderlijke veiligheidszone. Naar het zich laat aanzien gaat langs spoorlijnen waarover zeer brandbare vloeistoffen vervoerd (kunnen) worden een plasbrandaandachtsgebied gelden van 30 meter aan weerszijden van de spoorbaan. Binnen het Basisnet Spoor zijn met goederenvervoerders en verladers afspraken gemaakt over de samenstelling van treinen. Zo zullen wagons met brandbaar gas zoveel mogelijk gescheiden worden vervoerd van wagons met zeer brandbare vloeistof. Dit beperkt de kans op een zogenaamde warme BLEVE, wat een reductie van met name het groepsrisico tot gevolg heeft. Het ontwerp Basisnet spoor zal naar verwachting in het najaar van 2011 worden besproken in de Tweede Kamer.

Rijk, decentrale overheden, chemische industrieën en vervoerders hebben op 8 juli 2010 een akkoord bereikt over het ontwerp Basisnet spoor. Het Basisnet spoor zal in 2012 formeel in de wet zijn geregeld. Tot die tijd dienen bouwplannen getoetst te worden aan

aan de Circulaire RnVGS [1]. Daarbij dient gebruik gemaakt te worden van de meest actuele prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen: de Beleidsvrije Marktverwachting Vervoer Gevaarlijke Stoffen per spoor [11]. Voor het berekenen van de risico's moet gebruik worden gemaakt van het programma RBM II [4].

Vooruitlopend op de juridische verankering van het Basisnet Spoor is in deze studie ook de situatie volgens het ontwerp Basisnet Spoor beschouwd [6].

3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II versie 1.3, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes [4]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankwagen of 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 langs de route met een uniforme dichtheid per vlak.

3.2. Transportintensiteit

3.2.1. Weg

Langs het bestemmingsplan Zuidweg is de snelweg A58 gelegen waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Tabel 1 toont de gehanteerde vervoershoeveelheid brandbaar gas (stofcategorie GF3) per wegvak. Dit zijn de in de circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen voorgeschreven aantallen voor groepsrisicoberekening [1]. Figuur 2 toont de ligging van het beschouwde wegdeel.

Wegvak	Benaming wegvak	Aantal GF3
Ze10	A58: afrit 32 (Kruiningen) - knp. Markiezaat	4000

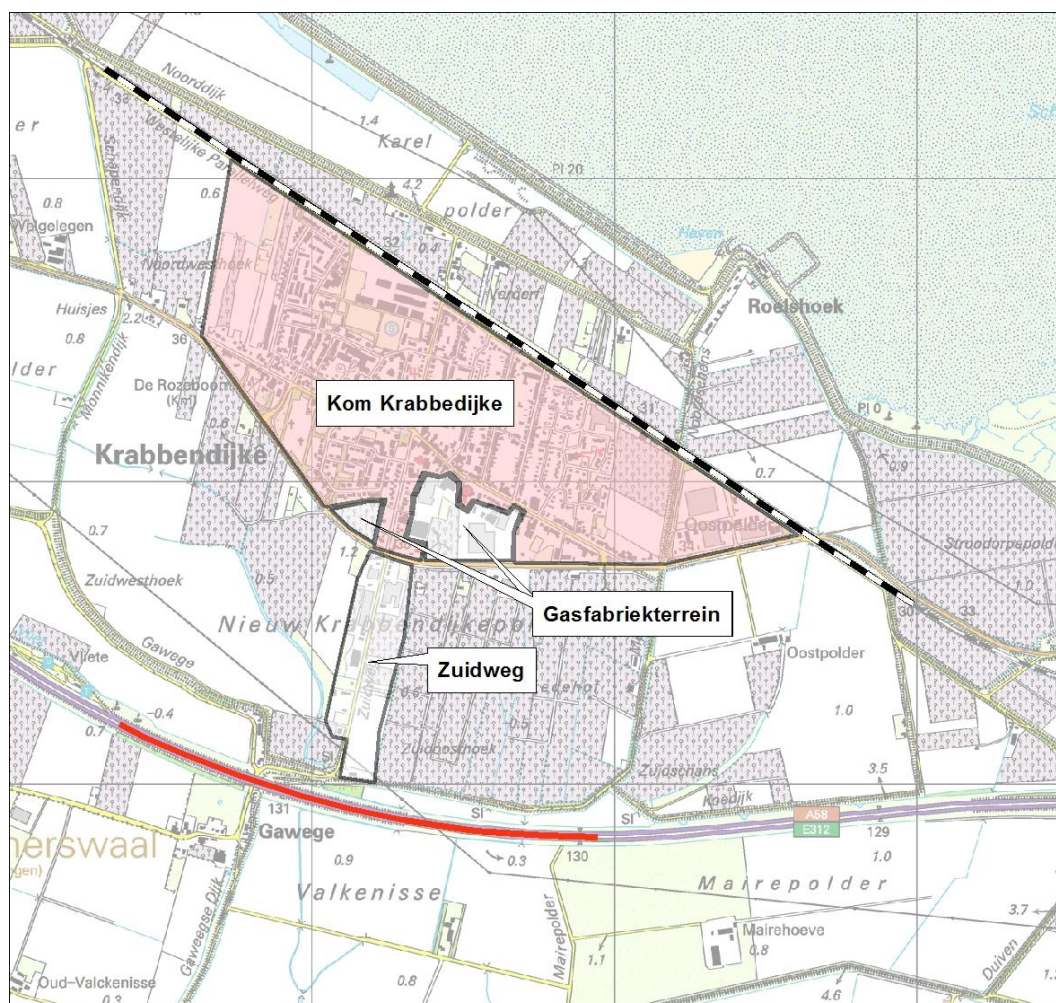
Tabel 1. Vervoershoeveelheid brandbaar gas (GF3) [2]

3.2.2. Spoor

Langs het bestemmingsplan Kom Krabbendijke is het spoortraject Roosendaal - Sloehaven (baanvak 99) gelegen waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Voor de huidige vervoerssituatie is gebruik gemaakt van de realisatiecijfers 2009 [5]. Voor de toekomstige situatie is zowel uitgegaan van de marktverwachting 2020 uit 2007 als van het ontwerp Basisnet Spoor van 8 juli 2010 [6 en 11]. Er is aangenomen dat het transport voor 33% gedurende de dag en voor 67% gedurende de nacht plaatsvindt. Tabel 2 toont de jaartintensiteit van beladen spoorketelwagens op baanvak 99. Figuur 2 toont de ligging van het beschouwde spoortraject.

Hoofdcategorie	Stofcat.	Voorbeeldstof	Realisatie 2009	Marktverwachting 2020	Ontwerp basisnet
Brandbaar gas	A	Propan	3000	10300	10300
Toxisch gas	B2	Ammoniak	0	600	600
	B3	Chloor	0	0	0
Brandbare vloeistof	C3	Pentaan	0	2700	2700
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	0	600	600
	D4	Acroleïne	0	300	300

Tabel 2. Jaarintensiteit spoortraject Roosendaal - Sloehaven (99)



Figuur 2. Overzicht beschouwde plangebieden en transportroutes

- Beschouwde deel spoortraject
- Beschouwde deel snelweg A58

Koude/warme BLEVE

Het groepsrisico wordt met name bepaald door het transport van brandbare tot vloeistof verdichte gassen, zoals LPG. Het ongevalsscenario dat in de regel het meest bijdraagt aan het groepsrisico is de zogenaamde BLEVE.

Een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) is de fysische explosie van een tot vloeistof verdicht gas door het bezwijken van de spoorketelwagen. Een gedeelte van de expanderende vloeistof gaat daarbij vrijwel instantaan over in dampvorm. Bij directe ontsteking ontstaat dan een paddenstoelvormige vuurbal.

Het bezwijken van de ketelwagen kan veroorzaakt worden door een mechanische beschadiging of door externe verhitting van de wagen ten gevolge van een brand. In het eerste geval spreekt men van een "koude" BLEVE, in het tweede geval van een "warme" BLEVE. Wanneer de ketelwagen van buiten af wordt aangestraald, stijgt de inwendige dampdruk en verzwakt tegelijkertijd het staal van de wand. De wagen bezwijkt dan bij een verhoogde druk. In dat geval spreekt men van een "warme" BLEVE.

Aangenomen wordt dat een warme BLEVE alleen kan optreden als in dezelfde trein naast tot vloeistof verdichte gassen ook zeer brandbare vloeistoffen worden vervoerd. Een dergelijke trein wordt een bonte trein genoemd.

De schadeafstand van een warme BLEVE is groter dan van een koude BLEVE. In bonte treinen kunnen wagens met brandbare vloeistoffen en tot vloeistof verdichte gassen naast elkaar voorkomen. Een brand van een lekkende vloeistofwagen kan dan een gaswagen aanstralen met mogelijk een warme BLEVE tot gevolg.

Uit tabel 2 blijkt dat er in 2009 geen wagens met brandbare vloeistoffen over het spoor bij Reimerswaal zijn vervoerd. Volgens het voorgaande kan de warme BLEVE dan niet optreden. Voor de marktverwachting 2020 wordt conform de rekenmethode in het rekenprotocol spoor [12]¹ een verhouding koude/warme BLEVE (N_{C3}) berekend van 0.73 (100% bonte treinen). Voor de Basisnet vervoerssituatie, waarin een percentage van de treinen warme BLEVE-vrij is verondersteld, heeft N_{C3} de waarde 0.03.

3.3. Trajecteigenschappen

3.3.1. Weg

In de berekeningen is uitgegaan van de van $8.3 \cdot 10^{-8}$ per voertuigkilometer voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over snelwegen. Er is een standaard wegbreedte van 25 m gehanteerd voor snelwegen.

¹ Het rekenprotocol spoor is nog niet vastgesteld.

3.3.2. Spoor

Het traject is gedefinieerd met een breedte (de afstand tussen de as van de buitenste sporen) van 9 meter. In de berekeningen is uitgegaan van een gemiddelde ongevals-frequentie van $2.77 \cdot 10^{-8}$ per wagenkilometer, voor een traject zonder wissels en een baanvaknelheid groter dan 40 km/uur.

3.4. Bebouwing

Voor de inventarisatie van personen is gebruik gemaakt van het populatiebestand voor groepsrisicoberekeningen, een internetapplicatie die in opdracht van het Ministerie van VROM is ontwikkeld [13]. Voor de berekening van de toekomstige situatie is het aantal personen in de plangebieden Gasfabriekterrein, Zuidweg en Veilingterrein aangepast. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen.

3.5. Overig

Voor de meteogegevens is gekozen voor weerstation Woensdrecht.

4. Resultaten weg, bestemmingsplan Zuidweg

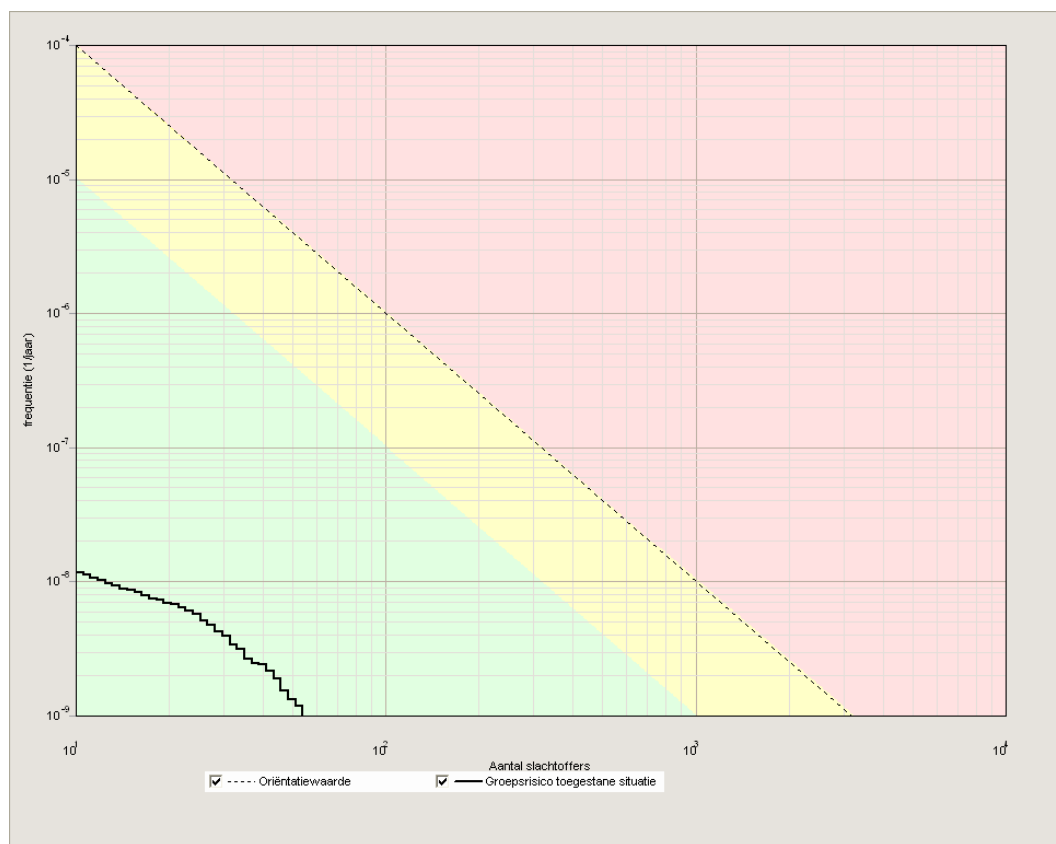
4.1. Plaatsgebonden risico

Bij het Basisnet Weg [10] gelden de afstanden die in bijlage 5 bij de Circulaire RnVGS zijn opgenomen [1]. Voor wegvak Ze10 is in de bijlage de afstand '0' vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op het midden van de weg niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor het bestemmingsplan Zuidweg.

4.2. Groepsrisico

Het bestemmingsplan Zuidweg is conserverend van aard. De berekening van het groepsrisico is gebaseerd op wat wordt toegestaan door het bestemmingsplan. Er is hiervoor uitgegaan van een gemiddelde dichtheid van 40 personen per hectare [8]. Het groepsrisico is berekend voor de toegestane situatie op basis van het bestemmingsplan.

Figuur 3 toont de GR-curve voor de toegestane situatie. Tabel 3 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van minder dan 0.001 betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers meer dan 1000 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.



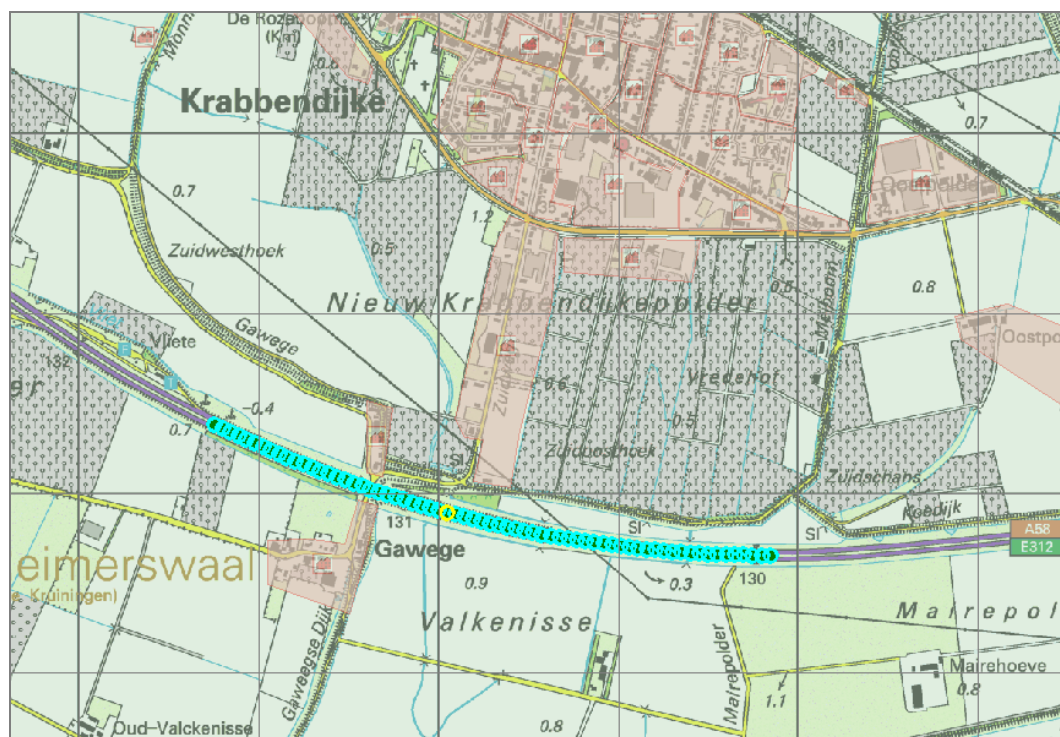
Figuur 3. Groepsrisicocurven A58

————— Toegestane situatie

Omgeving	Intensiteit vervoer gevaarlijke stoffen	Factor t.o.v. OW	Bij aantal slachtoffers
Toegestaan	Basisnet weg	<0.001	41

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

Figuur 4 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. In de figuur is het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat weergegeven met blauwe cirkels. Geel gemarkeerd zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico van dit kilometervak. Het overige gedeelte van het traject is groen gekleurd (het groepsrisico is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde).

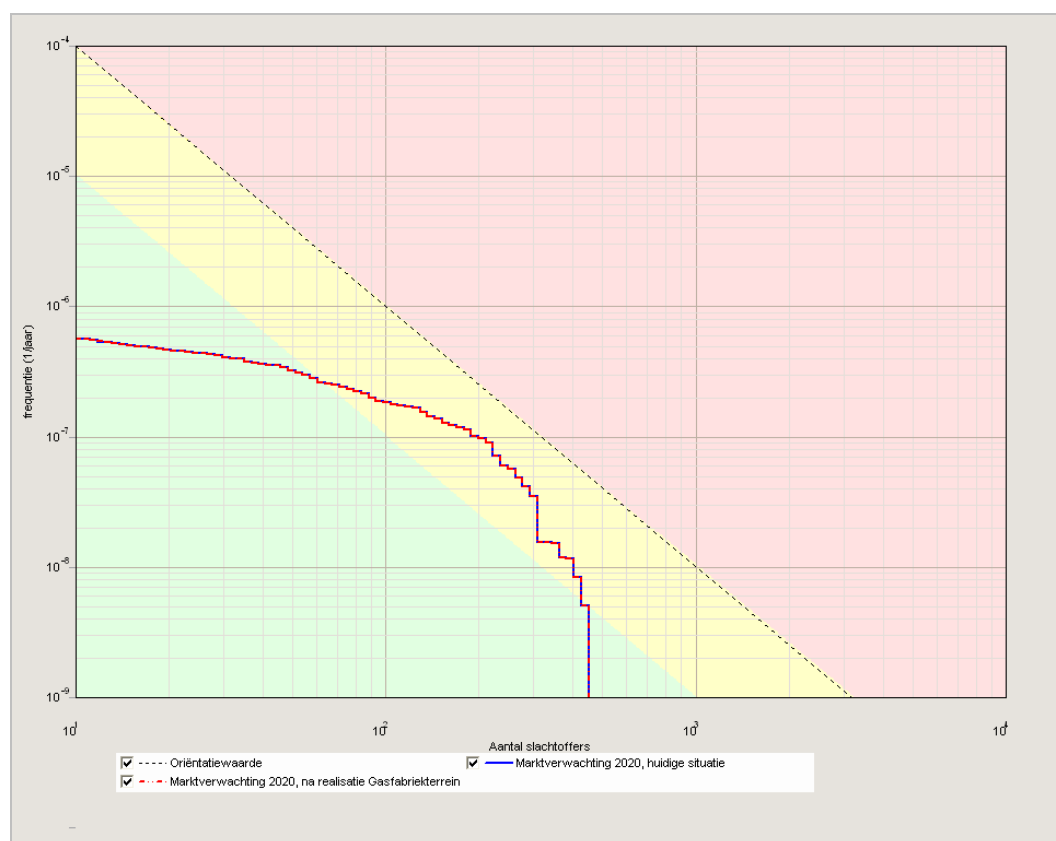


Figuur 4. Kilometer hoogste groepsrisico A58, toegestane situatie, gridgrootte is 500 m

- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Groen gekleurd is kleiner dan $0.1 \times$ de oriëntatiewaarde.
- : Ongevalspunten met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
- : Overige deel van het traject.
- : Bevolkingsgebied

1. Realisatiecijfers 2009, huidige situatie
2. Marktverwachting 2020, huidige situatie
3. Marktverwachting 2020, nieuwe situatie, alleen Gasfabriekterrein
4. Marktverwachting 2020, nieuwe situatie, beide terreinen
5. Rijksontwerp Basisnet, nieuwe situatie, beide terreinen

Figuur 6 toont de GR-curven voor de situaties 2 en 3. Met deze berekeningen wordt het verschil in groepsrisico getoond na het realiseren van de supermarkt en woning. Tabel 4 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van 0.443 betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers minimaal 2 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.



Figuur 6. Groepsrisicocurven spoor

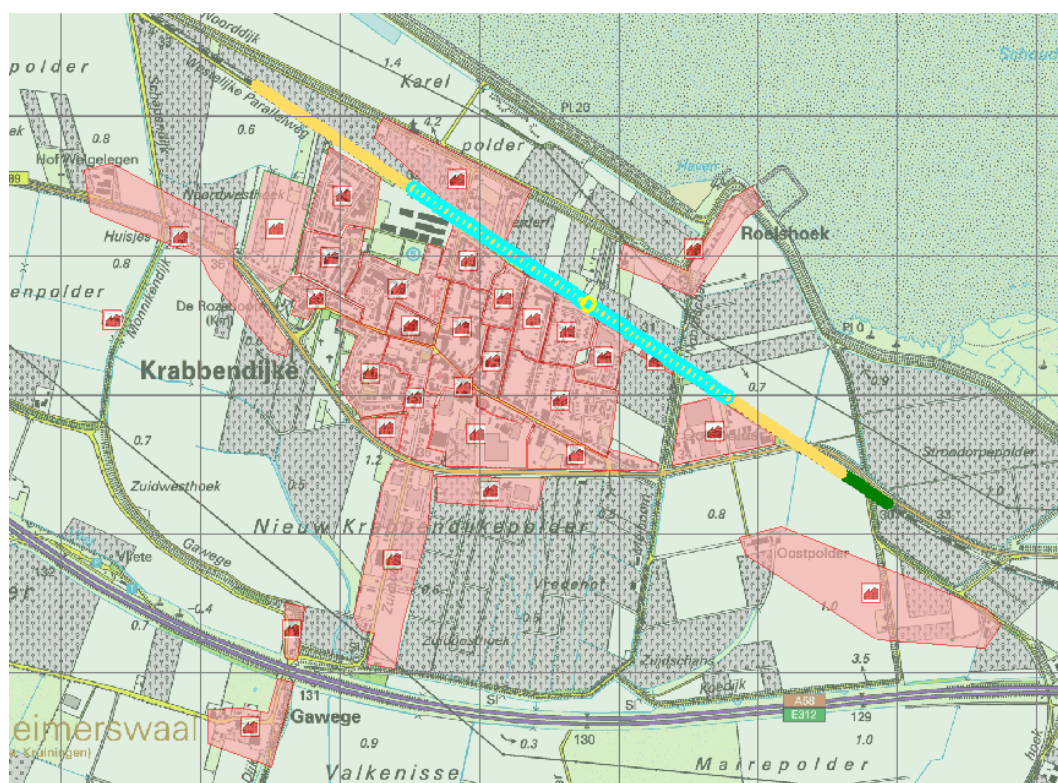
- Marktverwachting 2020, huidige situatie
- - - - - Marktverwachting 2020, na realisering Gasfabriekterrein

Situatie	Intensiteit vervoer gevaarlijke stoffen	Factor t.o.v. OW	Bij aantal slachtoffers
Huidig	Marktverwachting 2020	0.443	222
Met Gasfabriekterrein	Marktverwachting 2020	0.443	222






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

Uit figuur 6 en tabel 4 blijkt dat het groepsrisico niet toeneemt na realisatie van het Gasfabriekterrein. Dit komt omdat het terrein op circa 450 m van het spoor ligt en daardoor vrijwel niet bijdraagt aan de hoogte van het groepsrisico.

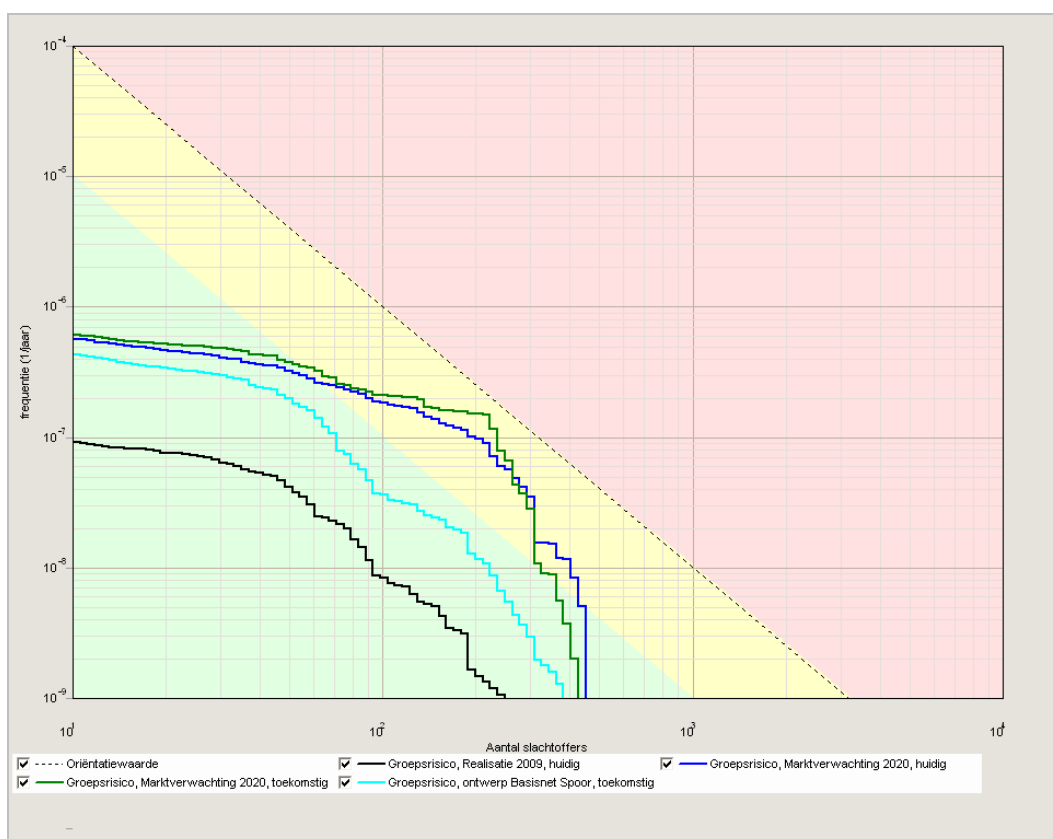
Figuur 7 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. In de figuur is het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat weergegeven met blauwe cirkels. Geel gemarkeerd zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico van dit kilometervak. Oranje cirkels tonen het trajectdeel waar het groepsrisico kleiner is dan de oriëntatiewaarde, maar groter dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde. Het overige gedeelte van het traject is groen gekleurd (het groepsrisico is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde).







Figuur 7. Kilometer hoogste groepsrisico, transport marktverwachting 2020, huidige situatie (grid is 500 m)

-  : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Geel gekleurd is groter dan 0.1 x, maar kleiner dan de oriëntatiewaarde.
-  : Ongevalspunten met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
-  : Overige deel van het traject. Geel gekleurd is groter dan 0.1 x, maar kleiner dan de oriëntatiewaarde.
-  : Overige deel van het traject. Groen gekleurd is kleiner dan 0.1 x de oriëntatiewaarde.
-  : Bevolkingsgebied

Figuur 8 toont de GR-curven voor de situaties 1, 2, 4 en 5. Met deze berekeningen wordt het verschil in groepsrisico getoond na het realiseren van het deelgebied Veilingterrein. Tabel 5 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.012 betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers minimaal 83 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.



Figuur 8. Groepsrisicocurven spoor

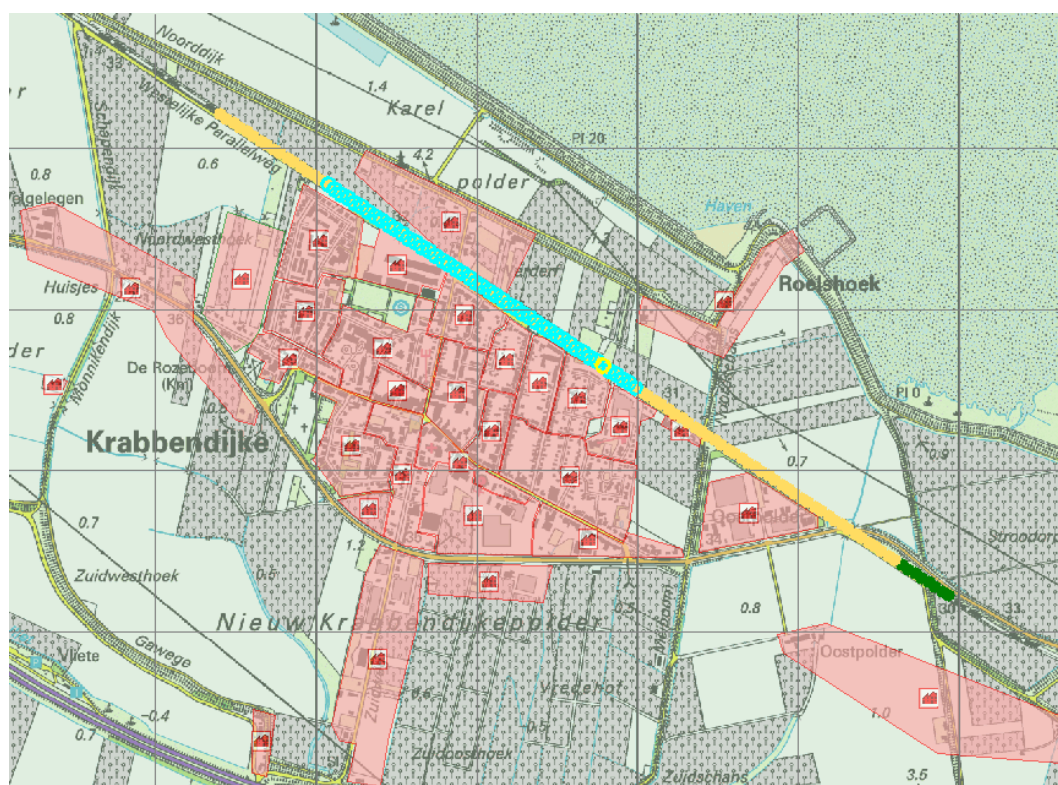
	Realisatie 2009, huidige situatie
	Marktverwachting 2020, huidige situatie
	Marktverwachting 2020, toekomstige situatie
	Rijksontwerp basisnet, toekomstige situatie

Situatie	Intensiteit vervoer gevaarlijke stoffen	Factor t.o.v. OW	Bij aantal slachtoffers
Huidig	Realisatie 2009	0.012	79
Huidig	Marktverwachting 2020	0.443	222
Nieuw	Marktverwachting 2020	0.741	222
Nieuw	Ontwerp basisnet	0.066	189






Tabel 5. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Door het realiseren van het deelplan Veilingterrein neemt het groepsrisico toe. Het groepsrisico blijft echter voor alle transportintensiteiten onder de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico is het hoogste als wordt uitgegaan van de transportintensiteit Marktverwachting 2020 en de toekomstige situatie.

Figuur 9 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. In de figuur is het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat weergegeven met blauwe cirkels. Geel gemarkeerd zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico van dit kilometervak. Oranje cirkels tonen het trajectdeel waar het groepsrisico kleiner is dan de oriëntatiewaarde, maar groter dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde. Het overige gedeelte van het traject is groen gekleurd (het groepsrisico is kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde).



Figuur 9. Kilometer hoogste groepsrisico, transport marktverwachting 2020, toekomstige situatie (grid is 500 m)

-  : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Geel gekleurd is groter dan 0.1 x, maar kleiner dan de oriëntatiewaarde.
-  : Ongevalspunten met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
-  : Overige deel van het traject. Geel gekleurd is groter dan 0.1 x, maar kleiner dan de oriëntatiewaarde.
-  : Overige deel van het traject. Groen gekleurd is kleiner dan 0.1 x de oriëntatiewaarde.
-  : Bevolkingsgebied

6. Conclusie

Het externe veiligheidsrisico door het transport van gevaarlijke stoffen over de weg en het spoor ter hoogte van bestemmingsplannen Kom Krabbendijke, Gasfabriekterrein en Zuidweg is berekend. Hierbij is de bestaande en toekomstige situatie van de bebouwing beschouwd en de huidige en de toekomstige situaties voor de transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.

6.1. Weg

Plaatsgebonden risico

De berekeningen leiden niet tot een contour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor het bestemmingsplan Zuidweg.

Groepsrisico

- Ter hoogte van het bestemmingsplan Zuidweg wordt de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet overschreden. Het groepsrisico is meer dan 1000 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde.

6.2. Spoor

Plaatsgebonden risico

De berekeningen leiden niet tot een contour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de bestemmingsplannen Kom Krabbendijke en Gasfabriekterrein.

Groepsrisico

- Ter hoogte van bestemmingsplannen Kom Krabbendijke en Gasfabriekterrein wordt de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico niet overschreden.
- Het groepsrisico neemt niet toe na realisering van bestemmingsplan Gasfabriekterrein.
- Door het gerealiseerde vervoer in 2009 is het groepsrisico circa 83 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde.
- Door het toekomstige vervoer volgens de Marktverwachting 2020 neemt het groepsrisico toe tot circa 0.443 keer de oriëntatiewaarde voor de huidige situatie. Na realisatie van het deelplan Veilingterrein neemt het groepsrisico verder toe tot circa 0.741 keer de oriëntatiewaarde.
- Door het toekomstige vervoer volgens het ontwerp Basisnet neemt het groepsrisico toe tot circa 0.066 keer de oriëntatiewaarde, na realisering van beide bestemmingsplannen.

Referenties

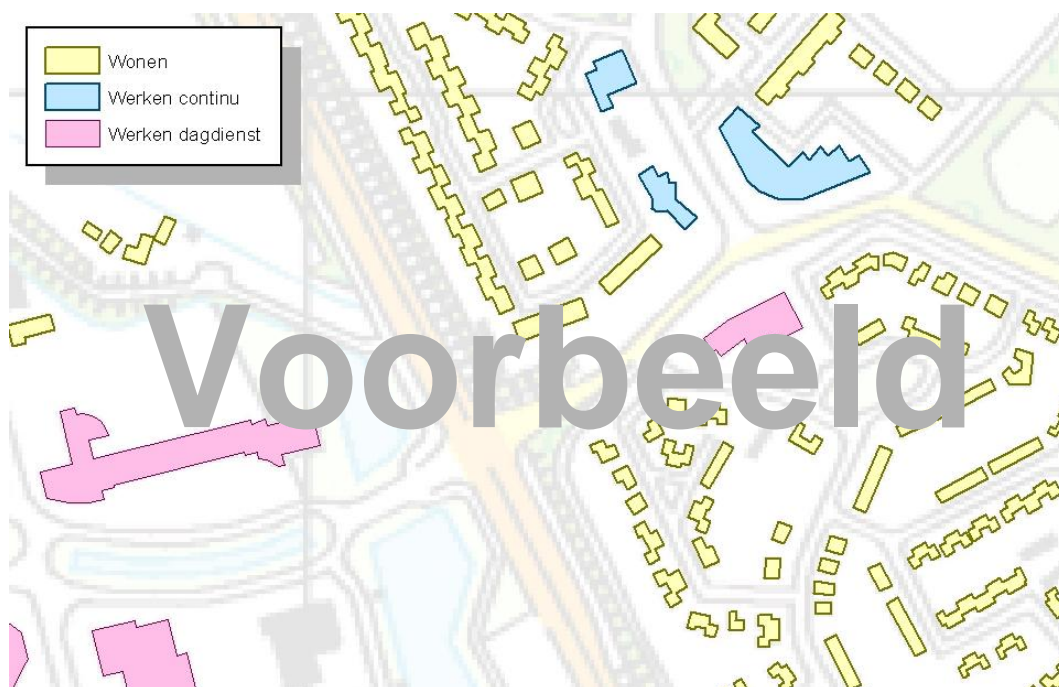
1. Ministerie V&W 2009 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen Stcrt 2004, 147. Laatstelijk gewijzigd Stcrt. 2009, 19907
2. Ministeries V&W en VROM 1996 Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen Tweede Kamer, 1995-1996, 24611, nrs. 1 en 2
3. Ministeries VROM en V&W 2008 Besluit transportroutes externe veiligheid Ambtelijk concept november 2008
4. AVIV 2008 RBM II versie 1.3
5. ProRail 2010 Spoortransport gevaarlijke stoffen 2009
6. Ministerie I&M 2010 Ontwerp Basisnet Spoor 8 juli 2010 <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/brochures/>
7. Ministerie VROM 2010 <http://www.populatiebestandgr.vrom.nl>
8. VROM 2007 Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico Versie 1.0
9. Ministerie V&W 2006 Nota Vervoer Gevaarlijke Stoffen
10. Werkgroep Basisnet Weg 2009 Eindrapportage Basisnet Weg Versie 1.0, oktober 2009
11. Prorail 2007 Beleidsvrije marktverwachting 2020
12. Oranjewoud/SAVE 2006 Rekenprotocol Vervoer Gevaarlijke Stoffen Spoor Eindconcept 060333-Q53, april 2006.

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

Voor de inventarisatie van personen is gebruik gemaakt van het populatiebestand voor groepsrisicoberekeningen [7]. 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 10 wordt een willekeurige locatie als voorbeeld getoond.



Figuur 10. Voorbeeld bouwvlakken Populator GR

Voor gebruik in RBM II zijn de afzonderlijke bouwvlakken geaggregeerd tot grotere bevolkingsgebieden (zie figuur 11), 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:

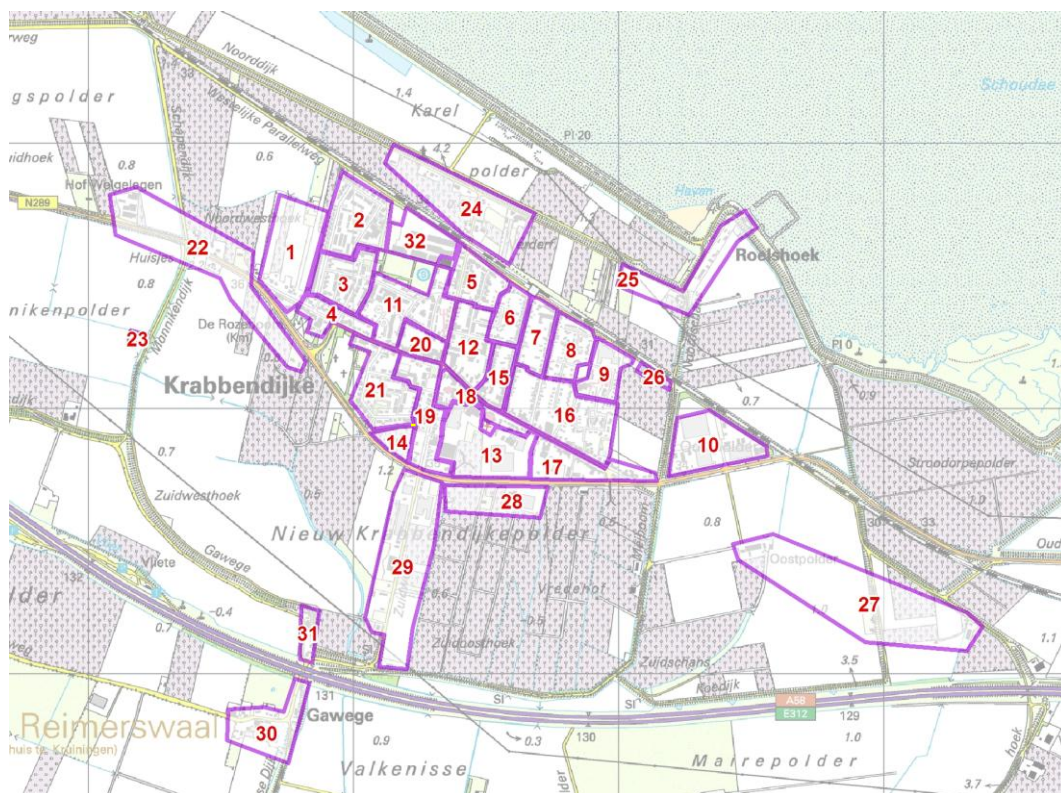
- Het aantal personen Wonen Dag is 50% van het aantal Wonen Nacht (kolom wonen dag wordt dus niet gebruikt) [8].
- Voor het percentage binnen en buiten verblijvende personen zijn de standaard RBM II-waarden gehanteerd (overdag 7% buiten, 's nachts 1%).

Vlak ID	Wonen		Werken continu		Werken dagdienst	Totaal aantal	
	Dag	Nacht	Dag	Nacht		Dag	Nacht
1	195.2	303.6	51	0	20	222.8	303.6
2	252	391.9	10	2	512	718.0	393.9
3	253.5	394.3	6	0	163	366.2	394.3
4	73.8	114.8	2	0	7.1	66.5	114.8
5	114.7	178.3	1	0	18.4	108.6	178.3
6	86.5	134.5	4	2	6.4	77.6	136.5
7	137	213	0	0	4	110.5	213
8	184.9	287.6	0.6	0.4	3.8	148.2	287.9
9	64.8	100.8	3	1	495.3	548.7	101.9
10	3.9	6	1	0	60.4	64.4	6
11	235.9	366.9	116.1	73.1	38	337.6	440
12	120	186.6	46	0	416.4	555.7	186.6
13	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0
15	78.3	121.7	1.6	0.2	4.6	67.1	121.9
16	334	519.4	5	0	34.1	298.8	519.4
17	69.8	108.5	0.6	0.2	6.8	61.7	108.7
18	47.6	74	39	8	15.2	91.2	82
19	146	227	1	0	55	169.5	227
20	73.9	115	86.3	8.3	6.5	150.3	123.3
21	200.1	311.2	2.9	0.5	45.2	203.7	311.6
22	14.7	22.9	3.2	0.8	1.2	15.9	23.6
23	1.9	3	0	0	0.7	2.2	3
24	30.2	46.9	1.9	0.5	3.2	28.6	47.4
25	28.4	44.1	0.6	0.4	0.6	23.2	44.5
26	3.9	6	0	0	0	3	6
27	8.1	12.7	1.3	0.3	2.7	10.3	13
28	4.5	7	0	0	13.3	16.8	7
29	-	50	-	0	-	503.8	50
30	30.1	46.8	3.7	1.3	19.3	46.5	48.2
31	7.8	12.2	1	0	0.3	7.4	12.2
32	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 6. Gegevens RBM II, huidige situatie

Vlak ID	Totaal aantal		Opmerking
	Dag	Nacht	
13	161.4	0	Supermarkt met omvang 4842 m ² en één persoon per 30 m ² [8].
14	1.2	2.4	1 woning [8].
29	503.8	50	Bedrijventerrein 12.6 ha groot met gemiddelde dichtheid van 40 personen per ha [8]. Aangenomen wordt dat het aantal personen 's nachts 50 is, conform populator.
32	96	192	80 woningen [8], deelgebied Veilingterrein

Tabel 7. Gegevens RBM II, toekomstige situatie



Figuur 11. Gedefinieerde bevolkingsgebieden