

Actualisatie externe veiligheid A10-Zuidas

Project : 06967
Datum : 2 april 2007
Auteur : ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:
Gemeente Amsterdam
Postbus 2758
1000 CT Amsterdam



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Actualisatie externe veiligheid A10-Zuidas

Project : 06967
Datum : 2 april 2007
Auteur : ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:
Gemeente Amsterdam
Dienst Ruimtelijke Ordening
t.a.v. W.E.J. Rozendaal
Postbus 2758
1000 CT Amsterdam

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid transport	3
2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico	3
2.2. Plaatsgebonden risico	4
2.3. Groepsrisico	5
3. Uitgangspunten risicoberekening.....	8
3.1. RBM II	8
3.2. Wegtraject	8
3.3. Transportintensiteit.....	8
3.4. Bebouwing.....	10
4. Resultaten risicoberekening.....	11
4.1. Plaatsgebonden risico	11
4.2. Groepsrisico	14
5. Conclusie.....	20
Referenties	21
Bijlage 1. RBM II.....	22
Bijlage 2. Gegevens bebouwing situatie 2006	29
Bijlage 3. Gegevens bebouwing situatie 2015	34

1. Inleiding

In opdracht van de Dienst Ruimtelijke Ordening van de gemeente Amsterdam is een actualisatie uitgevoerd van de berekening van de externe veiligheidsrisico's veroorzaakt door het transport van gevaarlijke stoffen over de weg rond de A10-Zuidas van Amstel tot Schinkel. Deze actualisatie is noodzakelijk omdat de laatste berekening, die in opdracht van de gemeente Amsterdam is gemaakt, dateert van juli 2002. Sinds die tijd is er door het ministerie RWS een verbeterd rekenmodel op de markt gebracht, is er een nieuwe circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen uitgekomen en is er het een en ander veranderd in de huidige situatie en de planning van bebouwing in de Zuidas. Ook het transport van de risicobepalende stof GF3 (LPG) heeft zich gewijzigd.

Het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) worden berekend met RBM II rond de Zuidas, van hectometer 170 (Amstel) tot hectometer 210 (Schinkel) van de A10. Het PR en GR wordt berekend voor de huidige situatie (2006) en de geschatte toekomstige situatie van 2015. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat de A10 nog niet ondergronds is aangelegd: dus van het Dijkmodel met de bijbehorende flankbebouwing.

In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor transportroutes samengevat. In hoofdstukken 3 worden de uitgangspunten van de risicoberekening beschreven. Hoofdstuk 4 bevat het resultaat van de risicoberekening. Hoofdstuk 5 bevat de conclusie.

2. Normstelling externe veiligheid transport

2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke lading kan vrijkomen. Het risico voor omwonenden wordt gevat onder het begrip externe veiligheid. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld [1 en 2]. Tevens is een handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen gepubliceerd [3].

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

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

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

Beide begrippen vullen elkaar aan: ze maken het mogelijk om vanuit verschillende invalshoeken situaties op risico te beoordelen. Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies, zoals woonbebouwing, in de omgeving. Met het GR wordt geëvalueerd of gegeven deze afstand tussen de activiteit en kwetsbare functies er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat er een grote groep personen blootgesteld wordt.

2.2. Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico. Afhankelijk van de omvang van de vervoersstromen en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen transportroutes en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid recent zijn vastgesteld in de circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen [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. Dat houdt voor de ruimtelijke ordening in dat er binnen de $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr contour geen nieuwbouw mag plaatsvinden. 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} /jr wordt er naar gestreefd om aan de grens van kwetsbare bestemmingen het PR te verlagen tot het gestelde normniveau. Voor dergelijke situaties geldt het standstill 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} /jr.

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

I Kwetsbaar object:

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

- c. gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:
 - 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 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;

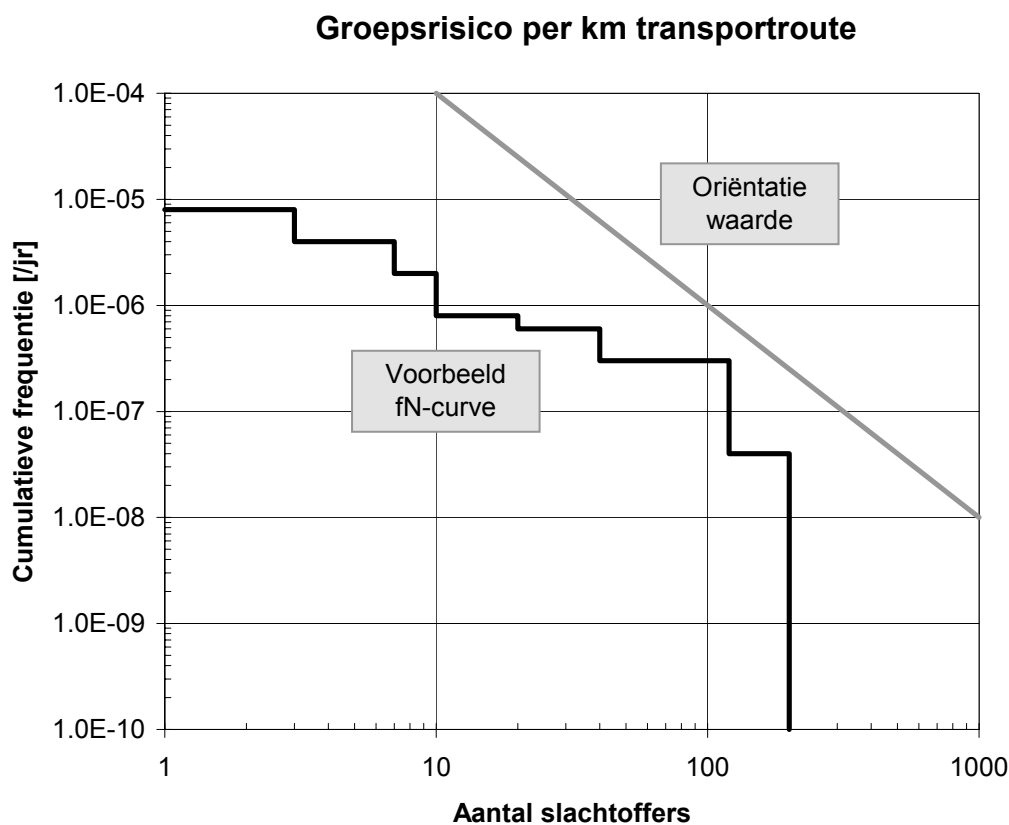
II Beperkt kwetsbaar object:

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

2.3. Groepsrisico

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of -tracé bepaald op $f = 10^{-2} / N^2$ (met f de cumulatieve frequentie en N het aantal slachtoffers), dat wil zeggen een frequentie van 10^{-4} /jr voor 10 slachtoffers, 10^{-6} /jr voor 100 slachtoffers, etc. en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers. In figuur 2 is ter illustratie van het bovenstaande een voorbeeld van een fN -curve en de oriëntatiewaarde gegeven. De oriëntatiewaarde waarde houdt in dat het bevoegd gezag daarvan gemotiveerd kan afwijken. Berekenende risico's worden getoetst aan deze normen. Deze toetsing maakt duidelijk of sprake is van situaties waarbij risicoreducerende maatregelen aan de orde moeten komen, bijvoorbeeld

het vergroten van de afstand tussen de route en de woonbebouwing of het beperken van de woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

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

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

Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of een toename van het groepsrisico, moeten beslissingsbevoegde overheden het groepsrisico betrekken bij de vaststelling van het vervoersbesluit of omgevingsbesluit. Dit is in het bijzonder van belang in verband met aspecten van zelfredzaamheid en hulpverlening.

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

Over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of toename van het groepsrisico moet verantwoording worden afgelegd. Het betrokken bestuursorgaan moet, al dan niet in verband met de totstandkoming van een besluit, expliciet aangeven hoe de diverse factoren zijn beoordeeld en eventuele in aanmerking komende maatregelen, zijn afgewogen. Daarbij moet steeds in overleg worden getreden met andere betrokken overheden over de te volgen aanpak. Het is raadzaam ook het bestuur van de regionale brandweer hierbij te consulteren. 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 inbegrepen 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.

3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II, ontwikkeld in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat voor evaluatie van transportroutes [4]. De methodiek is samengevat in bijlage 1. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- De uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankauto met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt. In deze studie wordt uitgegaan van de standaard uitstromingsfrequentie voor een autosnelweg.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vierhoeken langs de route met een uniforme dichtheid per vierhoek.

3.2. Wegtraject

Het groepsrisico wordt berekend voor de A10 Zuid tussen kilometer 16.6 en 21.1 voor de noordelijke en zuidelijke rijbaan afzonderlijk.

Het wegvak A10 Zuid tussen knooppunt Nieuwe Meer en knooppunt Amstel is onder projectnummer 16 in de Spoedwet opgenomen als een verbinding waar, in dit geval door de aanleg van spitsstroken, de bereikbaarheid zal worden verbeterd. Om de spitsstroken daadwerkelijk te kunnen aanleggen zal op delen van het traject de huidige verhardingsbreedte moeten worden vergroot middels pechhavens. De aanleg leidt echter niet tot een zodanige verandering van de as van de weg dat hiermee rekening moet worden gehouden in de risicoanalyse. Er is aangenomen dat de aanleg van een spitsstrook geen invloed heeft op de uitstromingsfrequentie. Hierdoor zijn de externe veiligheidsrisico's voor de situatie zonder en met spitsstrook hetzelfde.

3.3. Transportintensiteit

Tabel 1 toont gegevens over de jaarintensiteit beladen bulktransporten in 2006. Deze intensiteit is afgeleid uit tellingen in 2006 verricht in opdracht van Rijkswaterstaat AVV (Adviesdienst Verkeer en Vervoer). De waarnemingen zijn verricht met een automatisch cameradetectiesysteem voor een tijdsperiode van een week voor beide rijbanen afzonderlijk. Voor de noordelijke rijbaan van 8 september 2006 14:20 uur tot 15 september 2006 14:20 uur en voor de zuidelijke rijbaan van 8 september 2006 13:20 uur tot 15 september 2006 13:20 uur. Bij de risicoberekening wordt standaard aangenomen dat 70% van het transport overdag plaatsvindt tussen 6:30 en 18:30 uur en 30% 's nachts.

Type	Stof categorie	Intensiteit 2006 noordelijke rijbaan	Intensiteit 2006 zuidelijke rijbaan
Brandbaar gas	GF1	0	0
	GF2	0	0
	GF3	1392	1092
Toxisch gas	GT1	0	0
	GT2	0	0
	GT3	0	0
	GT4	0	0
Brandbare vloeistof	LF1	1582	1326
	LF2	5428	4399
Toxische vloeistof	LT1	0	0
	LT2	29	39
	LT3	0	0

Tabel 1. Jaarlijks aantal transporten van gevaarlijke stoffen voor 2006

Voor de toekomstige situatie in 2015 wordt uitgegaan van de jaarlijkse groeipercentages van het centrale pad vastgesteld door Rijkswaterstaat AVV [5]. Het transport van GF3 is veelal bepalend voor het risiconiveau. Tot 2010 wordt door AVV geen groei voorzien in de transportintensiteit van GF3. Op dit moment verwacht de LPG-branche wel een toename van deze intensiteit. Voorgesteld wordt om het groeipercentage tot 2015 voor GF3 vast te stellen op 20%, gebaseerd op een jaarlijks groeipercentage vanaf 2006 van 1.8%. Tabel 2 toont de veronderstelde groei van de intensiteit.

Type	Stof categorie	Groei per jaar [%]	Groei periode [%]	Intensiteit 2015 noordelijke rijbaan	Intensiteit 2015 zuidelijke rijbaan
Brandbaar gas	GF1	1.8	20	0	0
	GF2	1.8	20	0	0
	GF3	1.8	20	1664	1305
Toxisch gas	GT1	4	48	0	0
	GT2	4	48	0	0
	GT3	4	48	0	0
	GT4	4	48	0	0
Brandbare vloeistof	LF1	1.8	20	1892	1585
	LF2	1.8	20	6488	5258
Toxische vloeistof	LT1	4	48	0	0
	LT2	4	48	43	58
	LT3	4	48	0	0

Tabel 2. Groeipercentage en jaarlijks aantal transporten van gevaarlijke stoffen voor 2015 zoals gehanteerd in deze studie

3.4. Bebouwing

De huidige bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs de A10 Zuid zijn door DRO in kaart gebracht. De werkwijze en de gegevens zijn opgenomen in bijlage 2. Bijlage 3 bevat de aanwezigheid van personen voor de situatie in 2015.

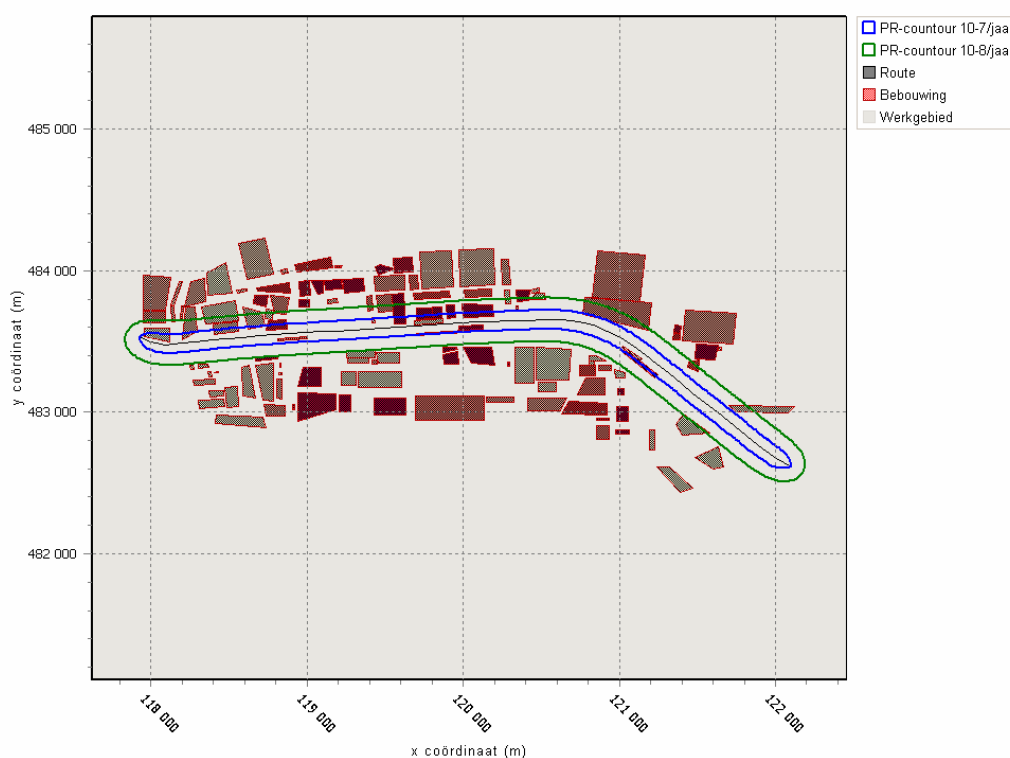
4. Resultaten risicoberekening

4.1. Plaatsgebonden risico

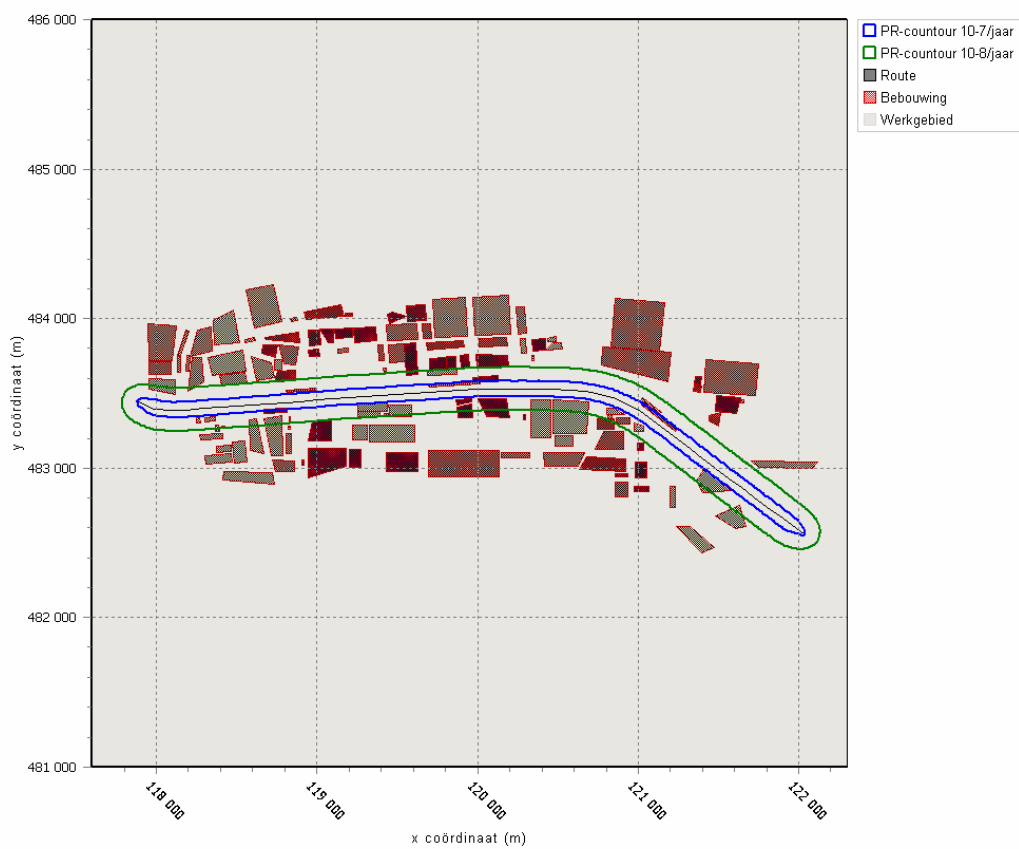
De berekende afstand vanaf het midden van een afzonderlijke rijbaan tot de PR-contouren wordt getoond in tabel 3. Er is geen contour aanwezig voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr, het plaatsgebonden risico langs de weg is overal kleiner dan $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het PR vormt daardoor geen belemmering voor nieuwbouw langs de Zuidas. De figuren 2 t/m 5 tonen de contouren voor de A10 Zuid voor de noordelijke en de zuidelijke rijbaan afzonderlijk.

Wegvak	Rijbaan	Situatie	Afstand [m]		
			10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}
A10 Zuid	Noord	Transportintensiteit 2006	0	64	150
		Transportintensiteit 2015	0	49	140
	Zuid	Transportintensiteit 2006	0	74	158
		Transportintensiteit 2015	0	61	148

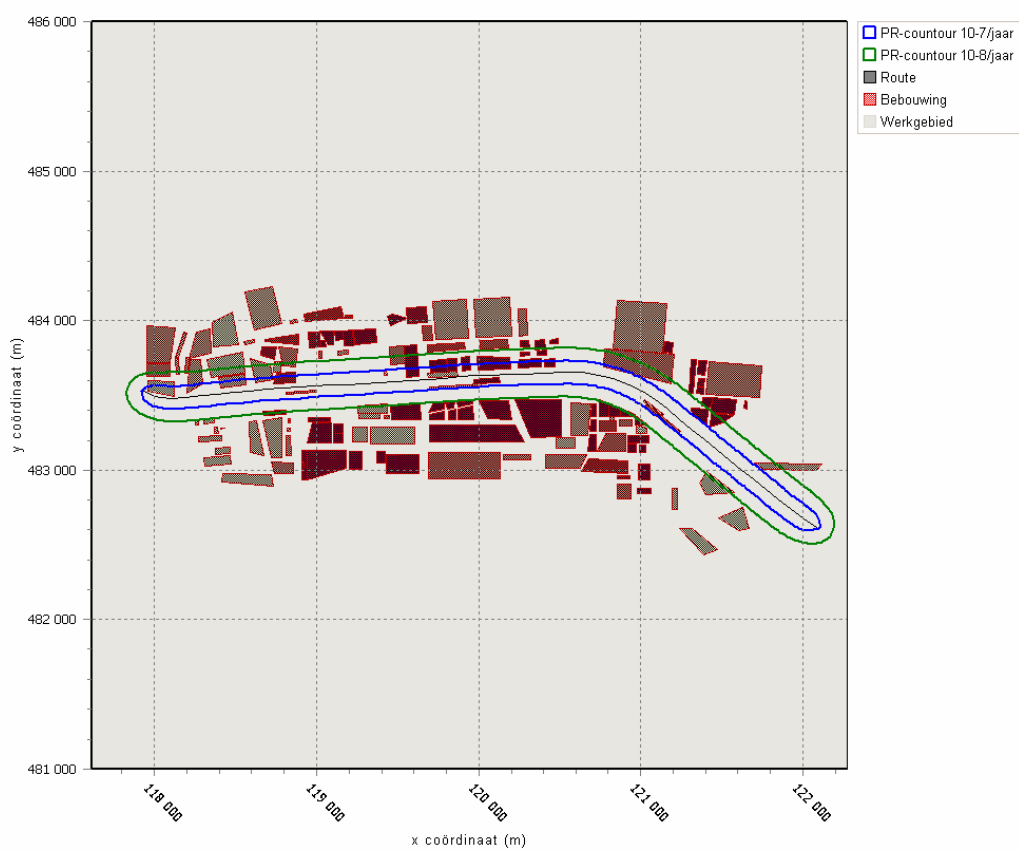
Tabel 3. Afstand tot PR-contouren vanaf midden van een rijbaan



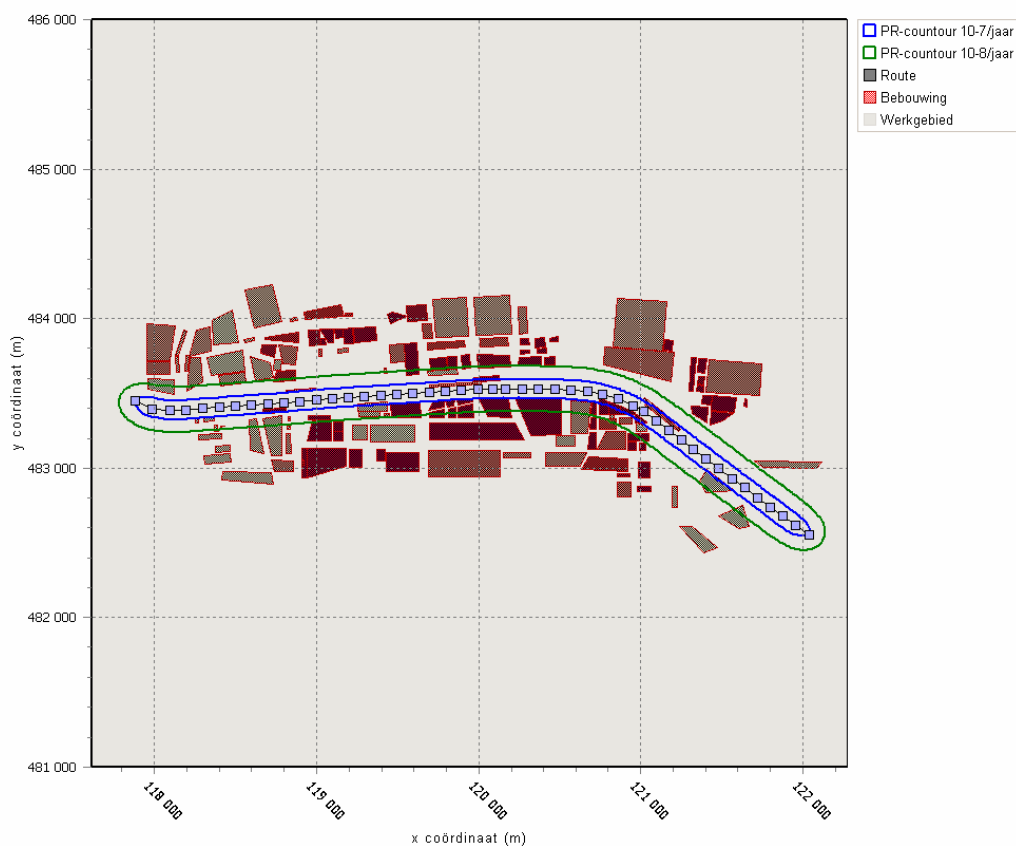
Figuur 2. Plaatsgebonden risicocontouren A10 Zuid noordelijke rijbaan voor de transportintensiteit 2006



Figuur 3. Plaatsgebonden risicocontouren A10 Zuid zuidelijke rijbaan voor de transportintensiteit 2006



Figuur 4. Plaatsgebonden risicocontouren A10 Zuid noordelijke rijbaan voor de transportintensiteit 2015



Figuur 5. Plaatsgebonden risicocontouren A10 Zuid zuidelijke rijbaan voor de transportintensiteit 2015

4.2. Groepsrisico

Het groepsrisico voor de A10 Zuid wordt getoond in de figuren 6 t/m 9 voor respectievelijk de noordelijke en zuidelijke rijbaan voor 2006 en 2015. Getoond worden het groepsrisico voor de gehele route en het hoogste groepsrisico per kilometer.

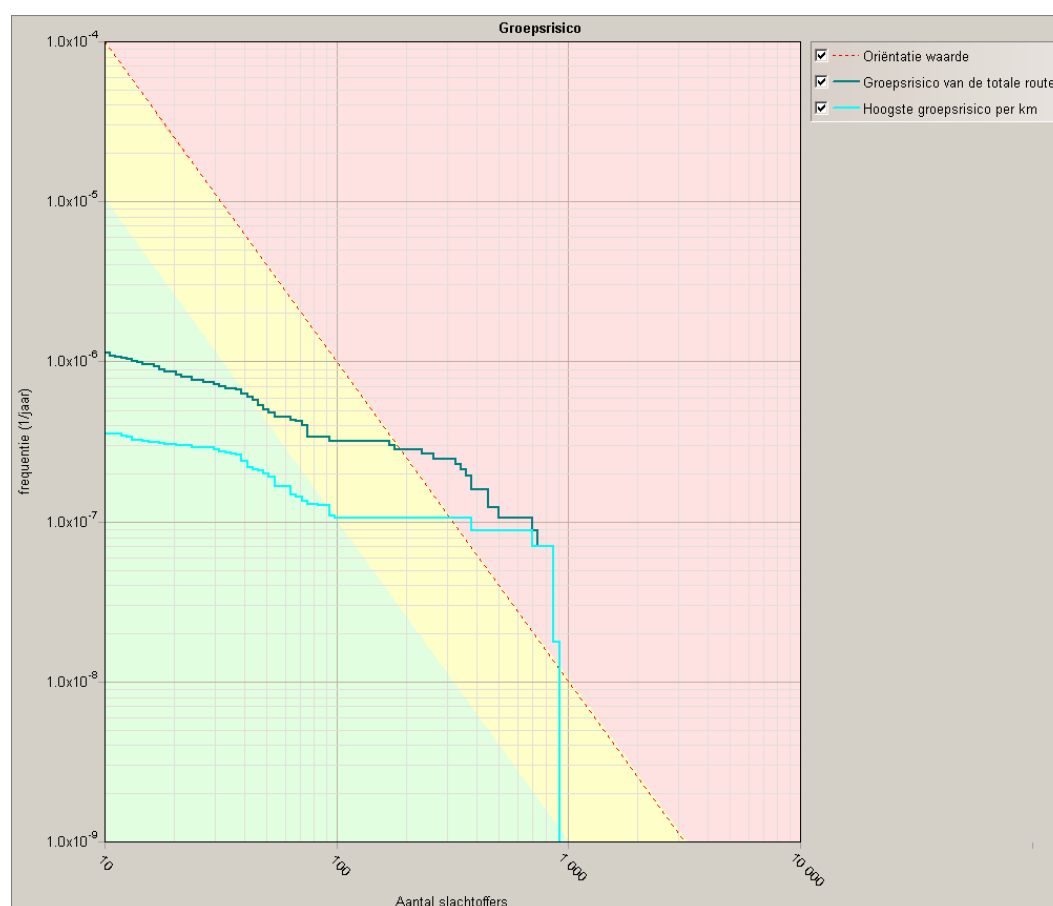
Tabel 4 vat de resultaten samen wat betreft de afstand van de fN-curve tot de oriëntatiewaarde. Hiervoor is gebruik gemaakt van de fractie. De mate van overschrijding van het groepsrisico wordt uitgedrukt als de maximale factor tussen de berekende fN-curve en de oriëntatiewaarde $fN^2 = 10^{-2}$ voor meer dan 10 slachtoffers. Voor de A10 Zuid noordelijke rijbaan in 2006 is de fractie 5.3, dit betekent dat de berekende frequentie van de fN-curve maximaal 5.3 keer de waarde van de oriëntatiewaarde is (en wel bij 865 slachtoffers).

Het groepsrisico wordt voornamelijk bepaald door de stofcategorie GF3 (LPG). Het ernstigste scenario is het catastrofaal falen van de tankauto waarbij een vuurbal ontstaat. Dit scenario wordt een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) genoemd. Het schadegebied van de BLEVE in RBM II relevant voor de berekening van het groepsrisico is cirkelvormig rond het uitstroompunt met een straal van 85 m. Binnen deze

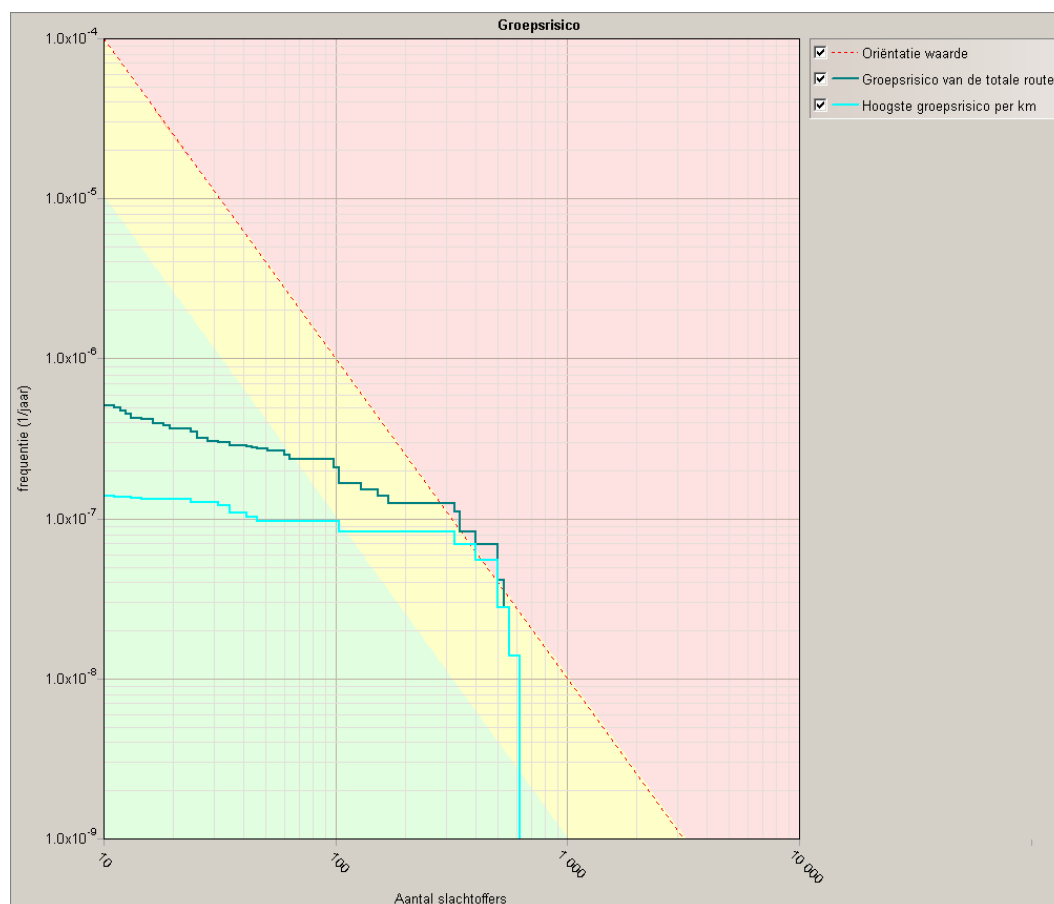
afstand wordt verondersteld dat ieder aanwezig persoon komt te overlijden, zowel binnen als buiten een gebouw. Buiten deze afstand is de bijdrage van de BLEVE aan het groepsrisico verwaarloosbaar. Alleen nieuwe bebouwing binnen een afstand van 85 m vanaf de weg zal een toename van het groepsrisico veroorzaken.

Wegvak	Intensiteit	Fractie	Aantal slachtoffers
A10 Zuid noordelijke rijbaan	2006	5.26	865
	2015	7.94	735
A10 Zuid zuidelijke rijbaan	2006	1.40	502
	2015	14.8	1337

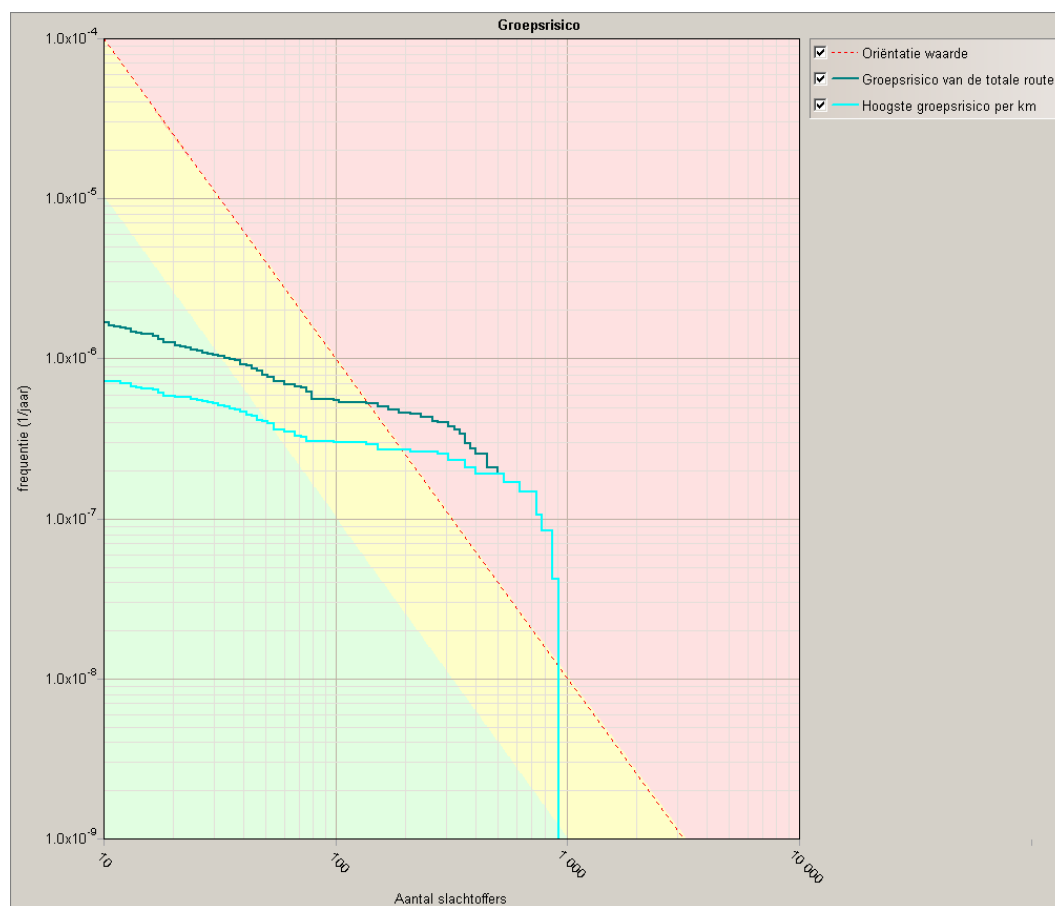
Tabel 4. Overzicht ligging groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde



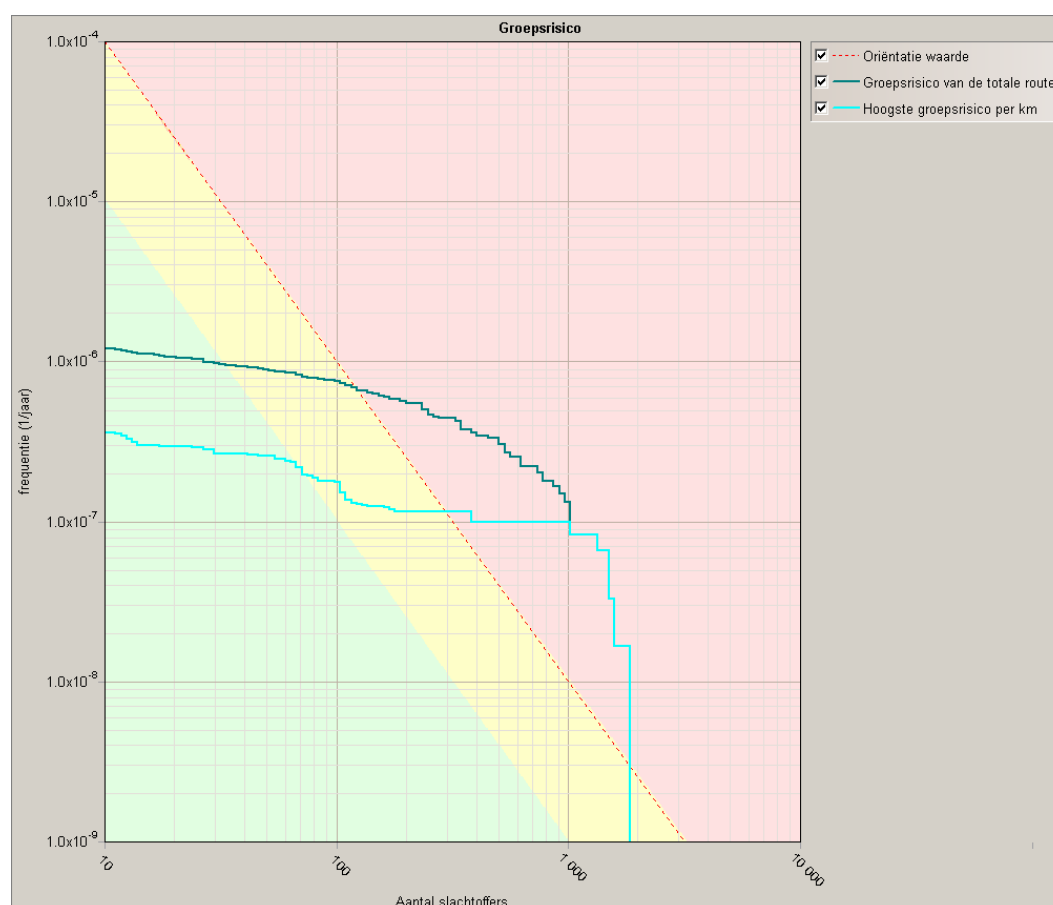
Figuur 6. Groepsrisico A10 Zuid noordelijke rijbaan voor 2006



Figuur 7. Groepsrisico A10 Zuid zuidelijke rijbaan voor 2006



Figuur 8. Groepsrisico A10 Zuid noordelijke rijbaan voor 2015

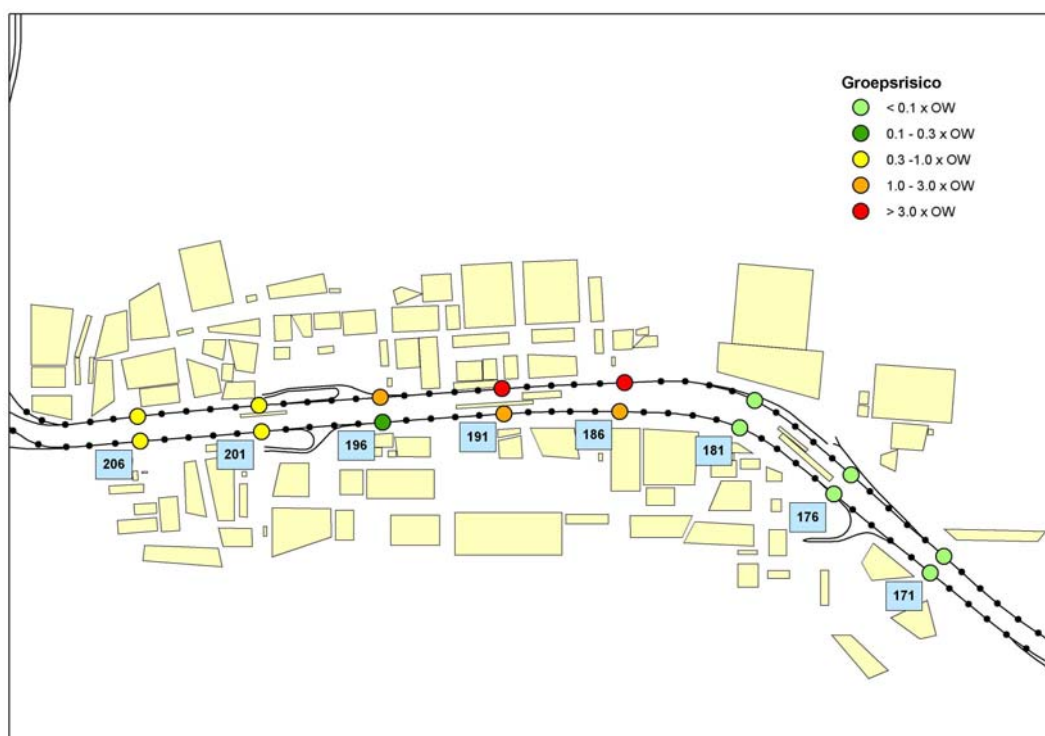


Figuur 9. Groepsrisico A10 Zuid zuidelijke rijbaan voor 2015

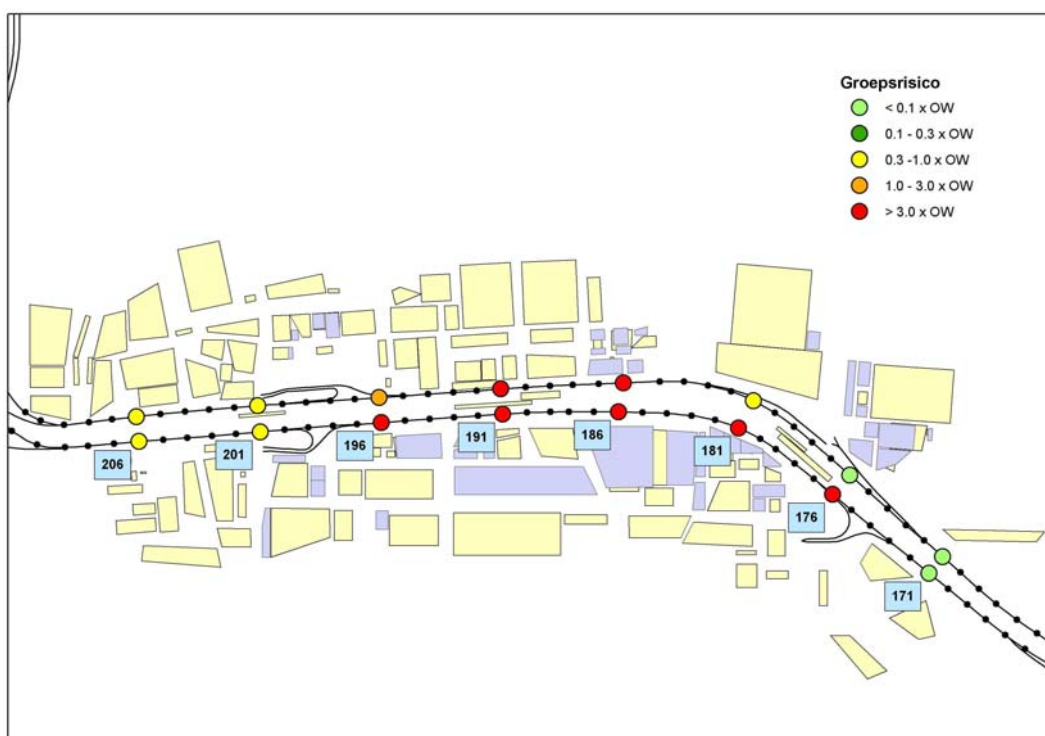
Tabel 5 toont de fractie van overschrijding per kilometervak. De ligging van het midden van elk kilometervak wordt getoond in de figuren 10 en 11. De kleur van elk punt geeft aan de waarde van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde in vijf categorieën.

Nr	Hectometer midden	Hectometer kilometervak	Situatie 2006		Situatie 2015	
			Noord	Zuid	Noord	Zuid
1	171	166-176	0.00	0.00	0.00	0.00
2	176	171-181	0.04	0.05	0.06	11.7
3	181	176-186	0.04	0.05	0.31	14.4
4	186	181-191	5.09	1.11	6.85	3.74
5	191	186-196	5.47	1.10	7.63	5.37
6	196	191-201	1.29	0.28	1.55	4.84
7	201	196-206	0.36	0.45	0.42	0.54
8	206	201-211	0.35	0.41	0.42	0.48

Tabel 5. Ligging van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde per kilometervak



Figuur 10. Middens kilometervakken groepsrisico A10 Zuid voor 2006



Figuur 11. Middens kilometervakken groepsrisico A10 Zuid voor 2015

5. Conclusie

Het plaatsgebonden risico in 2015 is langs de A10 Zuid kleiner dan de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor nieuwbouw langs de Zuidas.

Het groepsrisico is berekend voor de noordelijke en zuidelijke rijbaan van de A10 Zuid afzonderlijk zowel voor 2006 als voor 2015. De beide rijbanen hebben zowel in 2006 als in 2015 een groepsrisico groter dan de oriëntatiewaarde. Voor beide rijbanen neemt het groepsrisico toe na realisatie van de nieuwbouw. Volgens de circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen moet de beslissingsbevoegde overheid bij toename en overschrijding van de oriëntatiewaarde dit risico betrekken bij de vaststelling van het omgevingsbesluit.

Referenties

- | | | | |
|----|-------------------------|------|--|
| 1. | Ministerie V&W | 2004 | Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen |
| 2. | Ministeries V&W en VROM | 1996 | Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen Tweede Kamer, 1995-1996, 24611, nrs. 1 en 2 |
| 3. | IPO/VNG | 1998 | Handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen |
| 4. | AVIV | 2004 | Handleiding RBM II
Rapport nr. 00307 |
| 5. | Rijkswaterstaat
AVV | 2003 | Verwachtingen vervoer gevaarlijke stoffen over de weg en het water |
| 6. | AVIV | 2003 | Risicoatlas wegtransport gevaarlijke stoffen
Rapport nr. 02494 |
| 7. | AVIV | 2005 | Onderzoek externe veiligheid Spedwetproject A4-A10
Rapport nr. 05849 |
| 8. | ROA | 2006 | Regioroutering vervoer gevaarlijke stoffen Noordvleugel
(Concept rapport) |

Bijlage 1. RBM II

1. Overzicht

Voor evaluatie van de externe veiligheid van het transport van gevaarlijke stoffen is de rekenmethodiek RBM II ontwikkeld [1]. Hiermee kan het plaatsgebonden risico en groepsrisico veroorzaakt door het transport berekend worden.

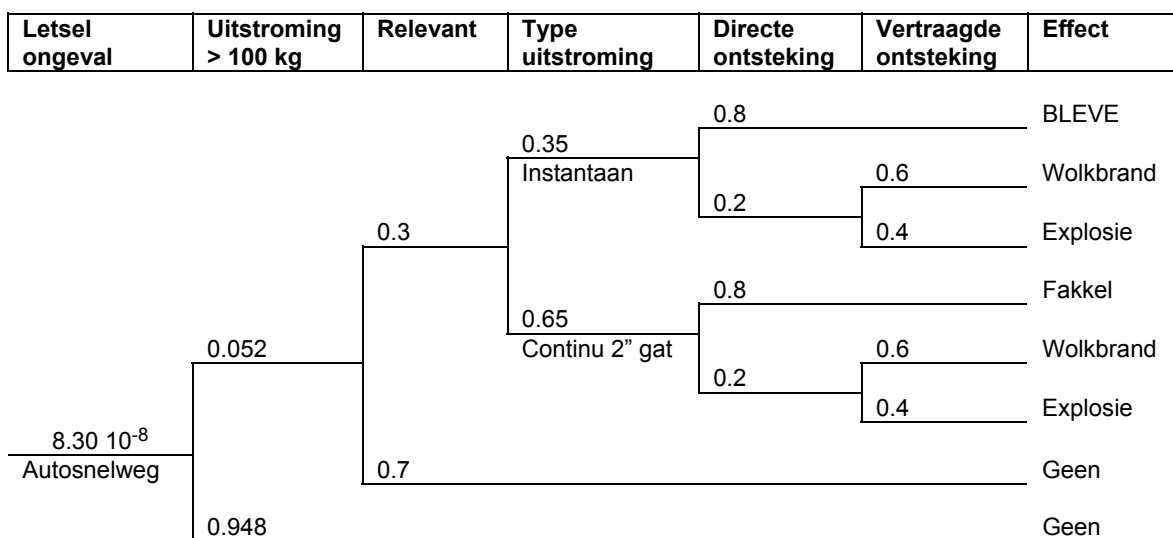
In RBM II bestaat de systeembeschrijving uit de typering van het traject, de lengte van het traject, en de aantallen transporten per jaar per stofcategorie. De fractie van het transport die overdag plaatsvindt kan worden opgegeven.

De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vierhoeken langs de route met een uniforme dichtheid per vierhoek. Er kan voor de dag en nacht een personendichtheid worden opgegeven. De ongevalsscenario's en de effectberekeningen zijn niet door de gebruiker te beïnvloeden. Na het invoeren van de basisgegevens en het starten van de berekeningen worden de resultaten gepresenteerd in de vorm van risicocontouren langs de route en de fN-curve per kilometer.

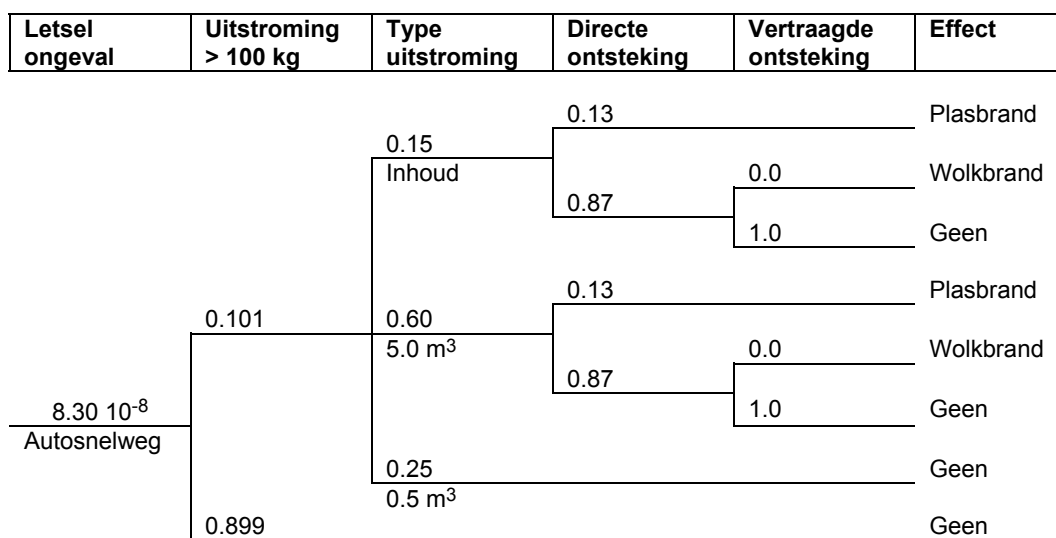
2. Gebeurtenisbomen

Figuur 1.1 toont de gebeurtenisboom voor een ongeval met een druktankwagen geladen met brandbaar tot vloeistof verdicht gas. Er wordt verondersteld dat bij vertraagde ontsteking het gas altijd ontsteekt bij de maximale omvang van de wolk. Voor een toxisch tot vloeistof verdicht gas wordt dezelfde gebeurtenisboom gebruikt tot en met de tak type uitstroming. Het effect is een toxische gaswolk.

Figuur 1.2 toont de gebeurtenisboom voor een ongeval met een atmosferische tankwagen geladen met brandbare vloeistof. De kans op directe ontsteking geldt voor de stofcategorie LF2. Voor de stofcategorie LF1 wordt een 30 maal kleinere waarde gebruikt. Er wordt geen rekening gehouden met vertraagde ontsteking. Het dampgenererend vermogen van de vloeistoffen is gering, zodat er geen brandbare gaswolk van enige omvang zal ontstaan. Voor een toxische vloeistof wordt dezelfde gebeurtenisboom gebruikt tot en met de tak type uitstroming. Het effect is een toxische gaswolk. Voor een vloeistof die zowel brandbaar als toxisch is worden de effecten gecombineerd.



Figuur 1.1. RBM II gebeurtenisboom uitstroming brandbaar gas druktankwagens



Figuur 1.2. RBM II gebeurtenisboom uitstroming brandbare vloeistof atmosferische tankwagens

3. Ongevingsfrequentie en kans op uitstroming

RBM II bevat standaard waarden voor de motorvoertuigletselonevals-frequentie (zonder ongevallen met langzaam verkeer) en de kans op uitstroming van meer dan 100 kg van druk- en atmosferische tankwagens voor drie wegtypen. Deze basisgegevens zijn afgeleid in een studie uitgevoerd in 1994 [3] en samengevat in een handleiding [4, zie ook 2]. Tabel 1.1 toont deze standaard waarden.

Wegtype	Ongevingsfrequentie [/vtgkm]	Kans op uitstroming > 100 kg	
		Druk	Atmosferisch
Autosnelweg	$8.30 \cdot 10^{-8}$	0.052	0.101
Buiten bebouwde kom	$3.60 \cdot 10^{-7}$	0.034	0.077
Binnen bebouwde kom	$5.90 \cdot 10^{-7}$	0.006	0.021

Tabel 1.1. Motorvoertuigletselonevals-frequentie (zonder ongevallen met langzaam verkeer) en kans op uitstroming voor verschillende wegtypen

Met deze standaard waarden kan de uitstromingsfrequentie worden berekend zoals getoond in tabel 1.2.

Wegtype	Uitstromingsfrequentie [/vtgkm]	
	Druk	Atmosferisch
Autosnelweg	$4.32 \cdot 10^{-9}$	$8.38 \cdot 10^{-9}$
Buiten bebouwde kom	$1.22 \cdot 10^{-8}$	$2.77 \cdot 10^{-8}$
Binnen bebouwde kom	$3.54 \cdot 10^{-9}$	$1.24 \cdot 10^{-8}$

Tabel 1.2. Uitstromingsfrequentie RBM II voor verschillende wegtypen

De uitstromingsfrequentie wordt gebruikt, omdat de totale (inclusief de ongevallen zonder uitstroming) ongevingsfrequentie van druktankwagens en atmosferische tankwagens niet af te leiden is uit de bestaande ongevallenregistratie. Aangezien de ongevingsfrequentie van tankauto's niet bekend is, is ook de kans op uitstroming groter dan 100 kg onder de voorwaarde van een ongeval met een tankauto, niet bekend. In de getoonde gebeurtenisbomen is de uitstromingsfrequentie gedefinieerd als het product van een (motorvoertuig)letselonevals-frequentie en een kans op uitstroming groter dan 100 kg. Deze kans op uitstroming is afgeleid uit het quotient van de uitstromingsfrequentie en de gemiddelde (motorvoertuig)letselonevals-frequentie. De uitstromingsfrequentie is bepaald uit de casuïstiek, de kans op uitstroming hangt af van welke ongevingsfrequentie wordt gebruikt. Door deze opzet van de gebeurtenisbomen is het mogelijk een locatiespecifieke analyse uit te voeren, op de wijze zoals hierna wordt toegelicht.

Bij het uitvoeren van een locatiespecifieke analyse wordt de motorvoertuigletselonevals-frequentie afgeleid uit de bestaande ongevallenregistratie voor de te analyseren wegvakken. De motorvoertuigletselonevals-frequentie is hier gedefinieerd als de kans

per afgelegde kilometer waarmee een motorvoertuig betrokken raakt bij een letselongeval, waarbij ongevallen met langzaam verkeer niet worden meegeteld. De gevonden waarden voor de wegvakken worden vergeleken met de landelijk gemiddelde waarden in tabel 1.1. De uitstromingsfrequentie voor de wegvakken wordt vervolgens bepaald door de landelijk gemiddelde uitstromingsfrequentie te vermenigvuldigen met de verhouding tussen de lokale en landelijk gemiddelde motorvoertuig-letselongevalsfrequentie. Bij een locatiespecifieke analyse wordt dus verondersteld dat de uitstromingsfrequentie een lineaire functie is van de letselongevalsfrequentie.

4. Voorbeeldstoffen

In RBM II zijn standaardscenario's opgenomen voor de verschillende stofcategorieën. Voor elke stofcategorie worden de effectberekeningen uitgevoerd voor een voorbeeldstof. De voorbeeldstoffen worden getoond in tabel 1.3.

Hoofdcategorie	Categorie	VN-nummer	Stofnaam
Brandbare gassen	GF1	1040	Ethyleenoxide
	GF2	1011	Butaan
	GF3	1978	Propaan
Toxische gassen	GT2	1064	Methylmercaptaan
	GT3	1004	Ammoniak
	GT4	2197	Waterstofjodide
	GT5	1017	Chloor
Brandbare vloeistoffen	LF1	1206	Heptaan
	LF2	1207	Pentaaan
Toxische vloeistoffen	LT1	1093	Acrylnitril
	LT2	1277	Propylamine
	LT3	1092	Acroleïne
	LT4	2480	Methylisocyanaat

Tabel 1.3. Voorbeeldstoffen RBM II

5. Meteorologische omstandigheden

In RBM II kan een weerstation worden geselecteerd waarvan de meteorologische gegevens worden gebruikt. Het wegvervoer vindt voor 80% gedurende de dag (tussen 6:30 en 18:30 uur, dit is 70% van de meteorologische dag) en voor 20% gedurende de nacht plaats.

Referenties

1. AVIV 2004 Handleiding RBM II
2. VeVoWeg 1996 Handreiking risicobepalingsmethodiek externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen over de weg & voorbeeldstudie
Deelnota 3 opgesteld door DNV Technica
3. AVIV 1994 Fundamenteel onderzoek naar kanscijfers voor risicoberekeningen bij wegtransport gevaarlijke stoffen
Rapport voor ministeries VROM en V&W
4. AVIV 1994 Handleiding risicoberekening wegtransport gevaarlijke stoffen. Bepaling faalkansen
Rapport voor ministeries VROM en V&W

Bijlage 2. Gegevens bebouwing situatie 2006

Door DRO zijn de bebouwingsgebieden binnen een strook van 500 m aan weerszijde van de beschouwde wegen gedefinieerd. Van deze gebieden zijn vervolgens gegevens verzameld betreffende het aantal bewoners, arbeidsplaatsen, bedden, leerlingen en reizigers. Tabel 2.1 toont de gegevens per bebouwingsgebied. De ligging van de gebieden ten opzichte van de weg wordt getoond in de figuur opgenomen aan het eind van deze bijlage.

ID	Opp in ha	Inwoners	Werkemers dag/nacht	Werkemers kan toor	Werkemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
V3	1.32	0	0	0	0	0	0	0	0
V4	1.15	0	12	269	0	0	29	0	0
V5	3.79	4	31	225	454	0	50	0	0
V6	0.36	22	0	0	0	0	0	0	0
V7	0.21	15	0	1	0	0	0	0	0
V8	0.18	12	0	0	6	0	0	0	0
V9	1.52	112	0	8	3	0	1	0	0
V10	1.89	172	3	10	9	0	2	0	0
V11	2.77	0	1	0	0	0	30	0	0
V12	2.93	2	0	1	0	0	30	0	0
V13	1.17	6	19	4	0	0	98	0	0
V14	1.47	0	23	2	0	0	84	0	0
V15	0.87	0	0	512	0	0	51	0	0
V16	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0
V17	1.20	0	0	253	1	0	25	0	0
V18	0.63	0	0	294	0	0	29	136	0
V19	0.12	0	0	0	7	0	0	0	0
V20	0.95	4	88	276	0	88	41	0	0
V21	4.48	0	92	147	38	0	165	0	0
V22	0.11	0	0	21	0	0	2	0	0
V23	1.57	469	6	21	8	0	3	0	0
V24	0.07	22	0	0	0	0	0	0	0
V29	0.24	0	0	0	0	0	0	0	4200
W1	0.07	2	0	0	0	0	0	0	0
W2	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0
W3	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
W4	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0
W5	0.47	12	8	2	2	0	2	0	0
W6	0.40	4	0	0	0	0	0	0	0
W7	0.89	0	0	0	0	0	0	0	0
W8	1.08	1	0	0	0	0	0	0	0
W9	1.41	0	0	55	0	0	6	0	0
W10	2.16	32	4	1	9	0	1	0	0
W11	0.96	0	0	210	0	0	21	0	0
W12	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0
W13	2.41	0	0	120	0	0	12	0	0
W14	0.39	1	0	479	0	0	48	0	0
W15	0.02	6	0	0	0	0	0	0	0
W16	0.05	19	0	4	0	0	0	0	0
W17	3.84	2	3468	6	11	533	300	0	0
W19	0.91	0	0	370	0	0	37	800	0

ID	Opp in ha	Inwoners	Werkemers dag/nacht	Werkemers kan toor	Werkemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
W20	2.48	0	796	1074	31	0	228	18000	0
W21	3.29	0	0	0	0	0	30	0	0
W22	0.96	2	3	0	0	0	20	0	0
W23	1.13	0	0	0	0	0	20	0	0
W24	0.08	0	0	0	0	0	20	0	0
W25	0.48	0	0	0	0	0	20	0	0
W26	0.94	0	0	0	0	0	20	0	0
W27	0.31	0	0	309	55	0	34	0	0
W28	0.73	0	0	515	0	0	52	0	0
W29	0.55	1	0	225	0	0	23	800	0
W30	0.18	2	0	0	0	0	20	0	0
W31	0.71	0	0	58	0	0	6	2145	0
W32	1.30	0	0	137	0	0	14	1020	0
W33	0.34	0	0	85	1	0	9	0	0
W34	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0
W35	1.16	0	225	18	0	40	36	25	0
W36	1.59	1	0	1397	0	0	140	0	0
W37	1.94	151	3	163	6	0	17	0	0
W38	0.44	0	1	108	0	0	11	1067	0
W39	1.33	112	1	654	68	0	69	0	0
W40	0.54	81	4	26	6	0	4	0	0
W41	5.38	343	3	29	7	0	4	0	0
W42	5.70	298	2	71	6	0	8	0	0
W43	0.94	0	0	300	0	0	30	0	0
W44	1.09	3	0	410	0	0	41	0	0
W45	0.84	0	0	801	16	0	81	0	0
W46	0.55	0	0	0	0	0	0	0	0
W47	0.49	0	0	508	0	0	51	0	0
W48	0.53	0	10	1300	1	0	135	0	0
W49	1.73	0	33	1053	295	0	125	0	0
W50	0.46	0	0	0	0	0	0	0	42000
W51	0.47	0	40	13	0	0	7	0	0
W52	0.26	0	0	900	0	0	90	0	0
W53	0.79	0	0	2000	0	0	200	0	0
W54	1.97	3	0	2669	7	0	267	0	0
W55	7.71	1216	6	301	59	0	34	0	0
W56	0.68	87	0	0	0	0	0	0	0
W57	2.09	254	4	10	1	0	2	0	0
W58	0.82	0	4	1	1	0	31	0	0
W59	4.87	0	0	0	0	0	30	0	0
W60	3.08	0	8	7	0	0	30	0	0
W61	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0
W62	0.33	1	0	0	0	0	0	0	0
W63	0.94	89	1	5	4	0	1	0	0
W64	0.65	0	0	112	0	0	11	903	0
W65	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0
W66	0.34	0	0	0	0	0	0	0	0
W67	10.12	0	415	4	12	0	850000	0	0
W68	6.81	0	0	0	58	0	647000	0	0
W69	0.20	0	5	0	0	0	1	0	0
W70	0.68	0	9	1	0	0	1	0	15000
W72	0.34	0	0	81	0	0	8	0	0
W73	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0
W74	0.09	0	0	0	0	0	0	0	0
W75	0.72	0	1	273	0	0	27	0	0

ID	Opp in ha	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kan toor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
W78	1.80	0	93	283	180	0	51	0	0
W79	0.29	0	0	0	0	0	0	0	0
W80	0.21	0	100	5	0	200	31	0	0
W81	2.34	0	414	395	268	125	115	0	0
W82	0.14	62	0	1	0	0	0	0	0
W83	0.80	141	0	3	0	0	5	0	0
W84	0.76	1	185	8	1	370	29	0	0
W85	0.28	122	0	36	281	0	18	0	0
W86	0.47	0	17	4	0	0	3	0	0
W87	1.53	0	0	5	1	0	1	0	0
W88	1.58	2	0	0	0	0	0	0	0
W89	1.67	6	9	0	0	0	1	0	0
W90	0.42	0	0	42	0	0	4	140	0
W96	7.18	646	107	50	11	151	25	0	0
W97	1.48	0	0	233	0	0	23	1600	0
W98	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0
W99	1.59	39	4	20	12	0	3	0	0
W110	0.43	0	0	0	64	0	4	0	0
W111	0.05	0	0	363	0	0	36	0	0
W112	0.20	0	0	150	0	0	15	0	0
W113	1.82	0	2795	5	0	200	650	875	0
W114	0.19	0	0	17	0	0	85	0	0

Tabel 2.1. Gegevens huidige situatie (tabel opgesteld door DRO)

Door AVIV zijn de volgende bewerkingen op deze gegevens uitgevoerd:

- Voor het aantal aanwezigen op de stations wordt uitgegaan van de cijfers voor het aantal in- en uitstappers per etmaal op een werkdag. De verblijfstijd van een reiziger op het perron wordt geschat op 10 min. De dag wordt gerekend als 12 uur overdag van 6:30 tot 18:30 uur, 90% van de reizigers zijn in deze tijdsperiode aanwezig.
- Voor het aantal aanwezigen in de RAI wordt verondersteld dat het jaarlijks aantal bezoekers uniform verdeeld is over alle dagen van het jaar. Aangenomen is tevens dat deze bezoekers de gehele dag aanwezig zijn.

Voor gebruik in RBM II zijn de gegevens bewerkt tot tabel 2.2. Het aantal personen overdag is de som van 70% van de bewoners, 30% van de werknemers dag/nacht en alle andere kolommen. Het aantal personen 's nachts is de som van 100% van de bewoners, 30% van de werknemers dag/nacht en het aantal reizigers 's nachts. De dichtheid (aantal personen per hectare) is afgeleid door het gesommeerde aantal aanwezigen te delen door het oppervlak opgenomen in tabel 2.1.

Vak	Aantal dag	Aantal nacht	Dichtheid dag [/ha]	Dichtheid nacht [/ha]
V3	0	0	0	0
V4	302	17	262	15
V5	741	47	195	12
V6	15	22	43	62
V7	12	15	55	72
V8	14	12	79	67
V9	90	113	59	74
V10	142	174	75	92
V11	30	0	11	0
V12	32	2	11	1
V13	112	12	95	10
V14	93	7	63	5
V15	563	26	648	29
V16	0	0	0	0
V17	279	13	233	11
V18	459	15	734	24
V19	7	0	60	3
V20	434	132	456	139
V21	378	37	84	8
V22	23	1	218	10
V23	362	472	230	300
V24	15	22	213	304
V29	53	6	219	24
W1	1	2	21	30
W2	0	0	0	0
W3	0	0	0	0
W4	0	0	0	0
W5	17	15	36	31
W6	3	4	7	10
W7	0	0	0	0
W8	1	1	1	1
W9	61	3	43	2
W10	35	34	16	16
W11	231	11	241	11
W12	0	0	0	0
W13	132	6	55	2
W14	528	25	1342	63
W15	4	6	178	255
W16	17	19	317	352
W17	1892	1576	493	411
W19	1207	19	1328	20
W20	19572	294	7876	118
W21	30	0	9	0
W22	22	3	23	3
W23	20	0	18	0
W24	20	0	240	0
W25	20	0	42	0
W26	20	0	21	0
W27	398	18	1269	58
W28	567	26	778	35
W29	1049	12	1912	22
W30	21	2	116	11
W31	2209	3	3100	4
W32	1171	7	902	5
W33	95	4	282	13

Vak	Aantal dag	Aantal nacht	Dichtheid dag [/ha]	Dichtheid nacht [/ha]
W34	0	0	0	0
W35	187	108	161	94
W36	1538	71	968	45
W37	293	160	151	82
W38	1186	6	2676	13
W39	870	148	653	111
W40	94	84	173	154
W41	281	346	52	64
W42	294	302	52	53
W43	330	15	350	16
W44	453	24	417	22
W45	898	41	1067	49
W46	0	0	0	0
W47	559	25	1152	52
W48	1439	68	2715	128
W49	1483	77	855	45
W50	525	58	1147	127
W51	32	13	68	27
W52	990	45	3858	175
W53	2200	100	2781	126
W54	2945	137	1496	69
W55	1247	1236	162	160
W56	61	87	89	128
W57	192	256	92	123
W58	34	1	42	2
W59	30	0	6	0
W60	39	3	13	1
W61	0	0	0	0
W62	1	1	2	3
W63	73	90	77	95
W64	1026	6	1571	9
W65	0	0	0	0
W66	0	0	0	0
W67	2469	125	244	12
W68	1831	3	269	0
W69	3	2	12	7
W70	192	24	284	35
W72	89	4	263	12
W73	0	0	0	0
W74	0	0	0	0
W75	300	14	417	19
W78	542	51	301	28
W79	0	0	0	0
W80	266	230	1293	1119
W81	1027	282	439	121
W82	44	62	325	454
W83	107	141	133	176
W84	464	427	609	560
W85	420	138	1481	486
W86	12	5	26	11
W87	7	0	5	0
W88	1	2	1	1
W89	8	9	5	5
W90	186	2	446	5
W96	721	832	100	116
W97	1856	12	1246	8

Vak	Aantal dag	Aantal nacht	Dichtheid dag [/ha]	Dichtheid nacht [/ha]
W98	0	0	0	0
W99	64	42	40	26
W110	68	3	158	7
W111	399	18	7920	360
W112	165	8	827	38
W113	2569	1039	1413	571
W114	102	1	525	4

Tabel 2.2. Gegevens A10 Zuid invoer voor RBM II huidige situatie



Figuur 2.1. Ligging bebouwingsgebieden 2006

Bijlage 3. Gegevens bebouwing situatie 2015

Door DRO zijn de bebouwingsgebieden binnen een strook van 500 m aan weerszijde van de beschouwde wegen gedefinieerd. Voor de toekomstige situatie vervallen de gebieden W16, W23, W31, W59 t/m W66, W73, W90, W97, W98, W111 en W114. Tabel 3.1 toont de gegevens per nieuw gedefinieerd bebouwingsgebied. Voor de stations is uitgegaan van een groei van 5% van het aantal reizigers. De ligging van de gebieden ten opzichte van de weg wordt getoond in de figuur opgenomen aan het eind van deze bijlage. Tabel 3.2 toont de gegevens voor RBM II.

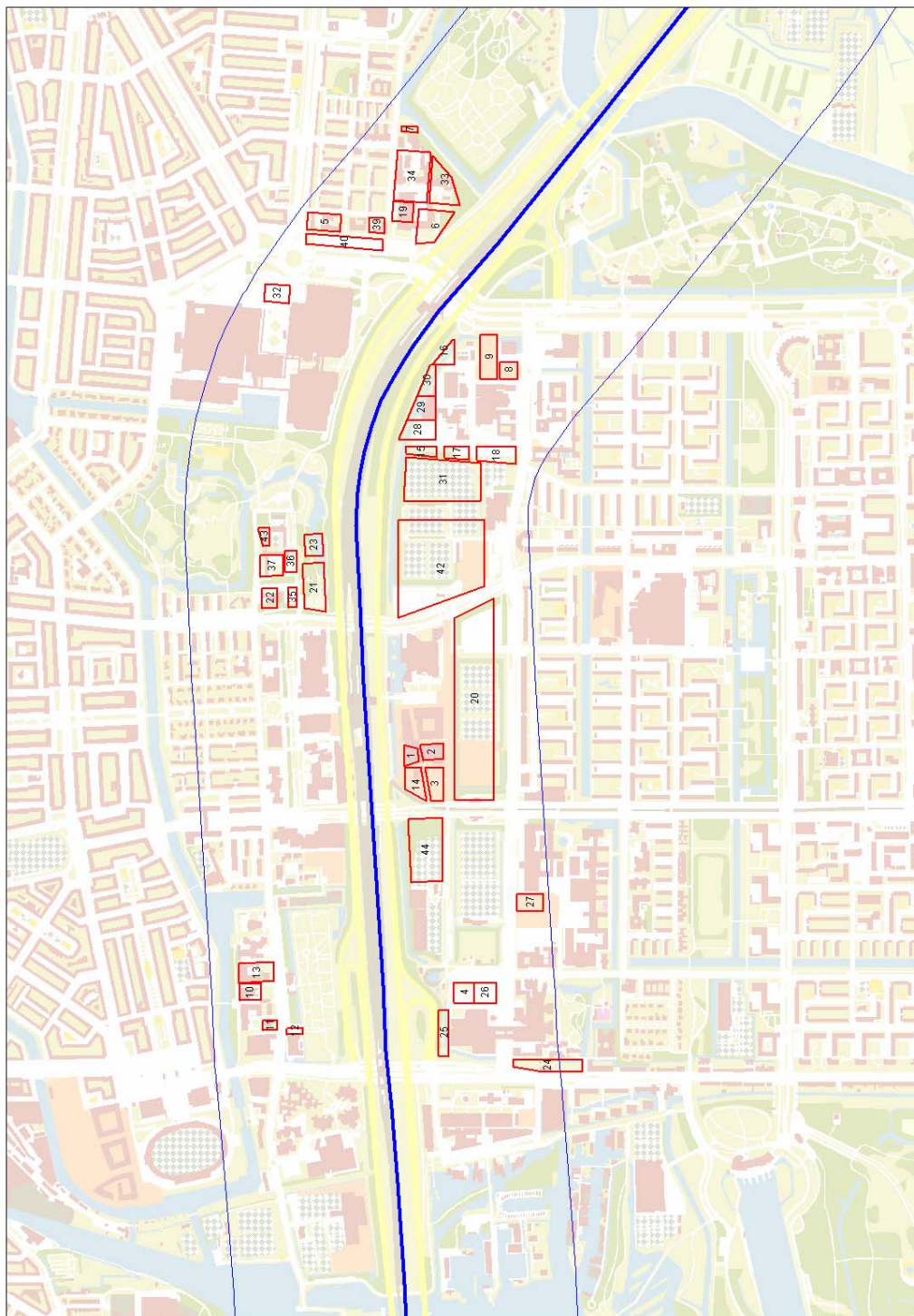
ID	Opp in ha	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kan toor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
Z1	0.21	198	0	0	0	0	0	0	0
Z2	0.28	836	0	84	0	0	8	0	0
Z3	0.44	605	0	400	0	0	40	0	0
Z4	0.34	0	0	120	0	0	12	800	0
Z5	0.47	132	0	400	0	0	40	0	0
Z6	0.76	0	0	80	0	0	808	0	0
Z7	0.08	0	0	12	0	0	120	0	0
Z8	0.26	308	0	320	0	0	45	0	0
Z9	0.64	0	0	640	0	0	64	0	0
Z10	0.30	0	0	60	0	0	6	600	0
Z11	0.11	0	0	40	0	0	4	400	0
Z12	0.09	0	0	20	0	0	2	0	0
Z13	0.56	198	0	540	0	0	70	0	0
Z14	0.42	0	0	1720	0	0	172	400	0
Z15	0.25	0	0	1240	0	0	160	0	0
Z16	0.26	0	0	820	0	0	100	0	0
Z17	0.27	286	0	700	0	0	70	500	0
Z18	0.54	748	0	1120	0	0	652	0	0
Z19	0.34	0	0	100	0	420	10	0	0
Z20	6.36	3322	0	2050	0	392	290	200	0
Z21	0.85	0	0	1200	0	0	120	0	0
Z22	0.25	0	0	30	0	0	3	250	0
Z23	0.33	330	0	0	0	0	0	0	0
Z24	0.64	0	0	240	0	120	144	0	0
Z25	0.41	0	0	240	0	60	60	0	0
Z26	0.38	0	0	130	0	0	13	800	0
Z27	0.37	0	0	120	0	0	12	800	0
Z28	0.56	0	0	1200	0	0	140	0	0
Z29	0.49	0	0	1200	0	0	140	0	0
Z30	0.33	0	0	1200	0	0	140	0	0
Z31	2.58	0	0	32	0	0	320	0	0
Z32	0.37	0	0	36	0	0	360	0	0
Z33	0.75	0	0	1600	0	0	160	0	0
Z34	1.44	990	0	0	0	0	0	0	0
Z35	0.14	0	0	40	0	0	400	0	0
Z36	0.21	44	0	28	0	0	280	0	0
Z37	0.40	286	0	20	0	0	2	0	0
Z39	0.19	0	0	320	0	0	32	0	0

ID	Opp in ha	Inwoners	Werkemers dag/nacht	Werkemers kan toor	Werkemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
Z40	0.69	0	0	130	0	0	13	800	0
Z42	6.02	3600	0	2325	0	0	1021	512	0
Z43	0.15	0	0	40	0	0	400	0	0
Z44	1.80	7700	0	2212	0	0	1260	0	0

Tabel 3.1. Nieuwe gegevens toekomstige situatie (tabel opgesteld door DRO)

Vak	Aantal dag	Aantal nacht	Dichtheid dag [/ha]	Dichtheid nacht [/ha]
Z1	139	198	659	941
Z2	677	840	2422	3005
Z3	864	625	1947	1409
Z4	932	6	2768	18
Z5	532	152	1129	322
Z6	888	4	1165	5
Z7	132	1	1560	7
Z8	581	324	2250	1255
Z9	704	32	1107	50
Z10	666	3	2240	10
Z11	444	2	3891	18
Z12	22	1	256	12
Z13	749	225	1328	399
Z14	2292	86	5404	203
Z15	1400	62	5604	248
Z16	920	41	3528	157
Z17	1470	321	5429	1185
Z18	2296	804	4280	1499
Z19	530	425	1572	1260
Z20	5257	3817	827	600
Z21	1320	60	1546	70
Z22	283	2	1134	6
Z23	231	330	707	1009
Z24	504	132	749	196
Z25	360	72	886	177
Z26	943	7	2470	17
Z27	932	6	2510	16
Z28	1340	60	2410	108
Z29	1340	60	2723	122
Z30	1340	60	4044	181
Z31	352	2	136	1
Z32	396	2	1068	5
Z33	1760	80	2332	106
Z34	693	990	482	688
Z35	440	2	3130	14
Z36	339	45	1633	219
Z37	222	287	552	713
Z39	352	16	1812	82
Z40	943	7	1367	9
Z42	6378	3716	1060	618
Z43	440	2	3000	14
Z44	8862	7811	4923	4339

Tabel 3.2. Nieuwe gegevens A10 Zuid invoer voor RBM II toekomstige situatie



Figuur 3.1. Ligging nieuwe bebouwingsgebieden 2015