



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid A10-Zuid bestemmingsplan RAI

Project : 132513
Datum : 30 augustus 2013
Auteurs : B.S. van Holten
 ing. A.J.H. Schulenberg

Opdrachtgever:
Gemeente Amsterdam
Dienst Ruimtelijke Ordening
t.a.v. S. Tushuizen
Postbus 2758
1000 CT Amsterdam

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid transport	3
2.1. Risicobenadering.....	3
2.2. Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen.....	4
2.2.1. Plaatsgebonden risico	4
2.2.2. Groepsrisico.....	6
2.2.3. Ontwikkelingen in het beleid.....	8
3. Uitgangspunten risicoberekening.....	10
3.1. Plangebied	10
3.2. RBM II	10
3.3. Wegtraject	11
3.4. Transportintensiteit	11
3.5. Bebouwing.....	11
4. Resultaten risicoberekening.....	12
4.1. Plaatsgebonden risico	12
4.2. Groepsrisico	12
5. Conclusie	16
Referenties	17
Bijlage 1. RBM II versie 2.2	18
Bijlage 2. Gegevens bebouwing.....	22
Bijlage 3. Extra berekening groepsrisico	28

1. Inleiding

De gemeente Amsterdam is voornemens het bestemmingsplan RAI vast te stellen. Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van de A10-Zuid waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. De gemeente Amsterdam wenst inzicht in de externe veiligheidsrisico's door de A10-Zuid. Berekeningen zijn uitgevoerd voor de noordelijke en zuidelijke rijbaan afzonderlijk. In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen gepresenteerd.

De rapportage is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor transportroutes samengevat. De uitgangspunten van de risicoberekening worden beschreven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 bevat het resultaat van de risicoberekening. Hoofdstuk 5 ten slotte bevat de conclusie.

2. Normstelling externe veiligheid transport

2.1. Risicobenadering

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Het risico voor personen die verblijven 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 [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 veiligheid van de transportroute, die eveneens bepalend is voor de kans op ongevallen;
- de soort 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) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Het PR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken. Het GR geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt daardoor mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve, op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Het GR wordt bijvoorbeeld gebruikt om vast te stellen of de woningdichtheid in een bepaald gebied nog kan worden vergroot.

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

2.2. Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen

2.2.1. 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 de circulaire RnVGS [1]. In tabel 1 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

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

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 kampeerterreinen 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.

2.2.2. Groepsrisico

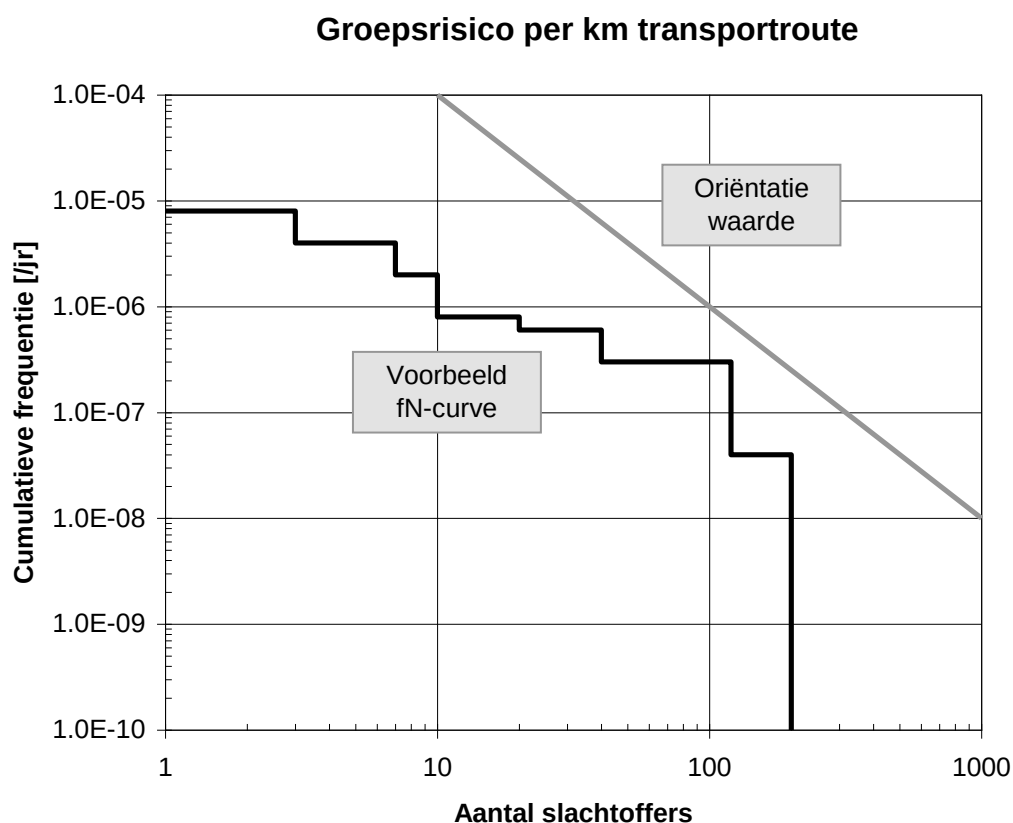
Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend voor de uitgangssituatie en voor de situatie, waarbij het planvoornemen gerealiseerd is. Het bestaande groepsrisico en de toename daarvan worden zo inzichtelijk. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt, om het werkbaar te houden, het afwegingsgebied gemaximaliseerd tot 200 meter van de route cq. het tracé. In het aangegeven gebied van 200 meter is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd vanwege de hoogte van het groepsrisico.

Het groepsrisico wordt bepaald per kilometer route en vergeleken met de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of –tracé bepaald op $10^{-2} / N^2$, dat wil zeggen een frequentie (f) van 10^{-4} /jr voor 10 slachtoffers (N), 10^{-6} /jr voor 100 slachtoffers, etc. en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers. In figuur 2 is ter illustratie van het bovenstaande een voorbeeld van een fN-curve en de oriëntatiewaarde gegeven.

Berekende risico's worden getoetst aan de oriëntatiewaarde. Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of een toename van het groepsrisico, ook als hierbij de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden, moeten beslissingsbevoegde overheden het groepsrisico betrekken bij de vaststelling van het vervoersbesluit of omgevingsbesluit. Dit is in het bijzonder van belang in verband met aspecten van zelfredzaamheid, hulpverlening en de rampbestrijding.

Het begrip *oriëntatiewaarde* houdt in dat het bevoegd gezag daarvan gemotiveerd kan afwijken. Het (lokale) bevoegd gezag besluit mede op grond van de toetsing of er risicoreducerende maatregelen toegepast moeten worden, bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de route en de woonbebouwing of het beperken van de

woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval de gekozen maatregelen zijn toegepast en voldoende bevonden. De uitkomst van de belangenafweging is vatbaar voor beroep. Dit traject wordt aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico.



voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval. In de motivering bij het betrokken besluit moeten de volgende gegevens worden opgenomen:

Beschrijving huidig en toekomstig GR

- het groepsrisico;
- indien van toepassing: het eerder vastgestelde groepsrisico;
- een aanduiding van het invloedsgebied;
- de aanwezige dichtheid van personen en de in de toekomst redelijkerwijs voorzienbare dichtheid per hectare in dit invloedsgebied;
- een aanduiding van de vervoersstromen, in termen van de aard en de omvang van gevaarlijke stoffen die specifiek bijdragen aan de overschrijding van de oriënterende waarde, alsmede een aanduiding in hoofdlijnen van de bijdrage van de verschillende transportstromen aan het groepsrisico;
- een aanduiding van de redelijkerwijs voorzienbare vervoerstromen in de toekomst met in begrip van een aanduiding van de invloed daarvan op het groepsrisico;
- de bijdrage in hoofdlijnen van de aanwezige en van de redelijkerwijs voorzienbare toekomstige (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico;

Bronmaatregelen en RO-maatregelen

- de mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico, zowel nu als in de toekomst, met betrekking tot het vervoer en de ruimtelijke ontwikkelingen en de voor- en nadelen hiervan;

Beheersbaarheid

- de mogelijkheden van de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in artikel 1 van de Wet rampen en zware ongevallen;

Zelfredzaamheid

- de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de route of het tracé om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

2.2.3. Ontwikkelingen in het beleid

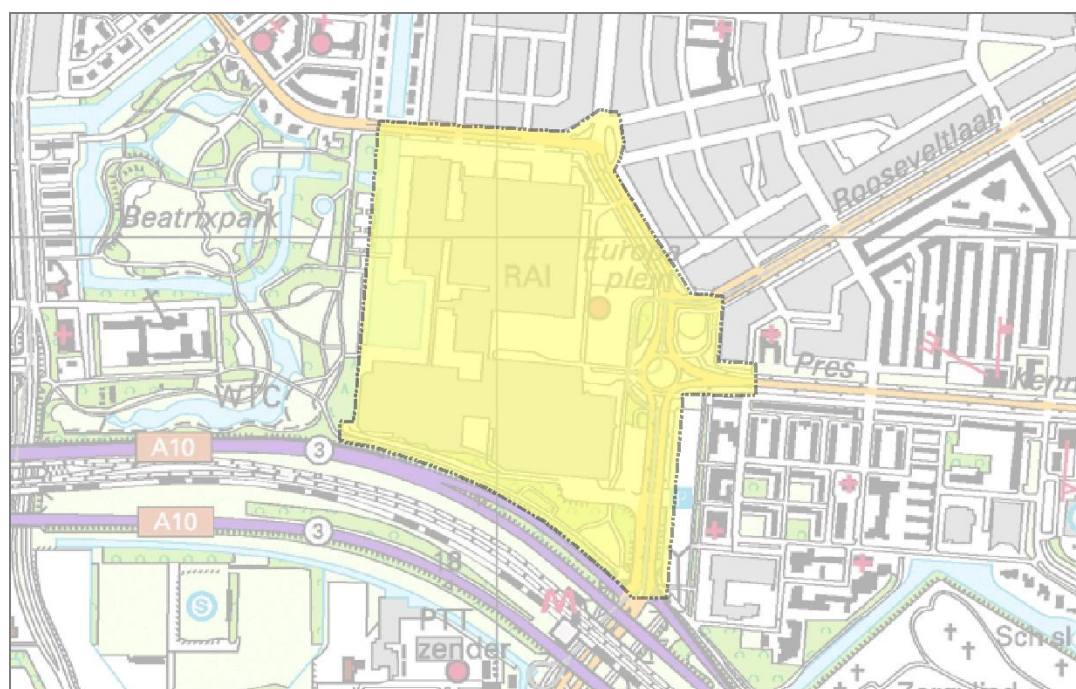
In de Nota vervoer gevaarlijke stoffen heeft het kabinet de ontwikkeling van een Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen aangekondigd [2]. Het doel van het Basisnet is het vastleggen en waarborgen van een duurzame balans tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, de ruimtelijke omgeving en 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. Het Basisnet is inmiddels gereed (zie de per juli 2012 gewijzigde circulaire [1]). Voor elke weg, spoorlijn en vaarweg die deel uitmaakt van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg, spoorlijn of vaarweg maximaal mag veroorzaken.

Voor de juridische verankering van het Basisnet is een wijziging van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen in voorbereiding, waarin de regels voor de vervoerszijde zullen worden opgenomen. Op 10 december 2012 is het ontwerpbesluit externe veiligheid transportroutes aangeboden aan de tweede kamer. Naar verwachting zal eind 2013 het besluit worden vastgesteld. In dit besluit wordt voor de zijde van de ruimtelijke ordening regels opgenomen voor onder meer het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het zogenoemde plasbrandaandachtsgebied (PAG) [3]. Het PAG is het gebied tot 30 m van de weg waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de rechterrand van de rechterrijstrook. Het is mogelijk dat voor de A10-Zuid een PAG wordt voorgeschreven. Bestemmingsplan RAI ligt buiten het PAG.

3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. Plangebied

Figuur 2 toont de ligging van het plangebied ten noorden van de A10-Zuid ter hoogte van kilometer 18.



Figuur 2. Ligging plangebied RAI

3.2. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II versie 2.2 [4]. De methodiek is samengevat in bijlage 1. De berekening wordt uitgevoerd conform de Handleiding risicoanalyse transport [5]. 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 veelhoeken langs de route met een uniforme dichtheid per veelhoek.
- Voor de breedte van een rijbaan is 13 m gehanteerd.
- De meteorologische condities: Hiervoor is weerstation Schiphol gehanteerd.

3.3. Wegtraject

Het groepsrisico is berekend voor de A10-Zuid kilometer 16.9 tot 19.3 voor de noordelijke en zuidelijke rijbaan afzonderlijk.

3.4. Transportintensiteit

Voor de transportintensiteit is uitgegaan van het GF3-plafond voor wegvak N12 zoals voorgeschreven in de circulaire RnVGS [1]. Het aantal GF3-transporten is proportioneel verdeeld over beide rijbanen gelijk aan de waargenomen verhouding GF3-transporten in de metingen uitgevoerd in 2006. Er is geen rekening gehouden met de mogelijke invloed van de recent aangelegde Westrandweg.

Wegvak N12	Aantal
Totaal	3912
Noordelijke rijbaan	2191
Zuidelijke rijbaan	1721

Tabel 2. Transportintensiteit per wegvak

3.5. Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs de A10-Zuid voor de referentiesituatie en het bestemmingsplan RAI zijn door de dienst Ruimtelijke Ordening (dRO) van de gemeente Amsterdam in kaart gebracht [6, 7, 8, 9 en 10]. De werkwijze en gehanteerde gegevens zijn opgenomen in bijlage 2.

4. Resultaten risicoberekening

4.1. Plaatsgebonden risico

In bijlage 2 van de circulaire RnVGS zijn voor wegen behorende tot het Basisnet afstanden vastgelegd voor de zogeheten veiligheidszone (betreft de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour). In de circulaire is voor wegvak N12 de afstand '0' vermeld. Voor wegen waarbij de afstand '0' is vermeld mag de plaatsgebonden vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op het midden van de weg niet meer bedragen dan 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor het bestemmingsplan RAI.

4.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en toekomstige invulling van het plangebied en is getoond in de figuren 3 en 4 voor respectievelijk de noordelijke en zuidelijke rijbaan van de A10-Zuid. Getoond is het groepsrisico voor de kilometer met het hoogste groepsrisico voor het traject van kilometer 16.9 tot 19.3. De ligging van dit kilometervak is getoond in de figuren 5 en 6 voor de toekomstige situatie (niet verschillend van de huidige situatie).

Tabel 3 vat de resultaten samen wat betreft de afstand van de fN-curve tot de oriëntatiewaarde voor het kilometervak met het hoogste groepsrisico. 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. Een factor 8.1 betekent bijvoorbeeld dat de berekende frequentie van de fN-curve maximaal 8.1 keer de waarde van de oriëntatiewaarde is (bij een bepaald aantal slachtoffers).

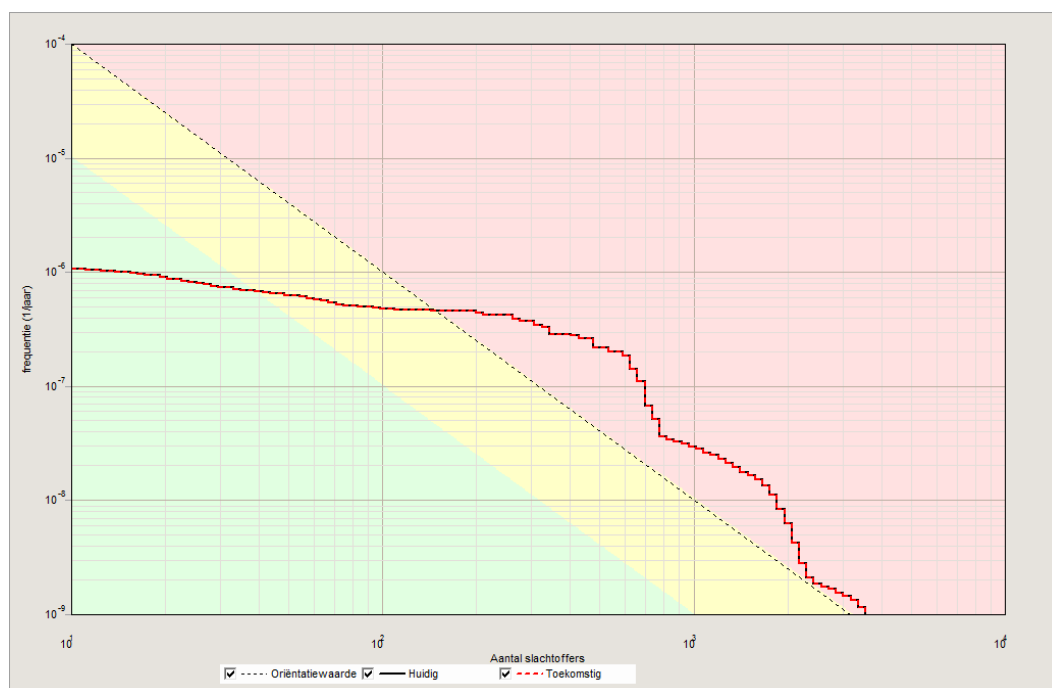
Wegvak	Bebouwing	Factor
A10-Zuid noordelijke rijbaan	Huidig	7.2
	Toekomstig	7.2
A10-Zuid zuidelijke rijbaan	Huidig	4.3
	Toekomstig	4.3

Tabel 3. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor de kilometer met het hoogste groepsrisico

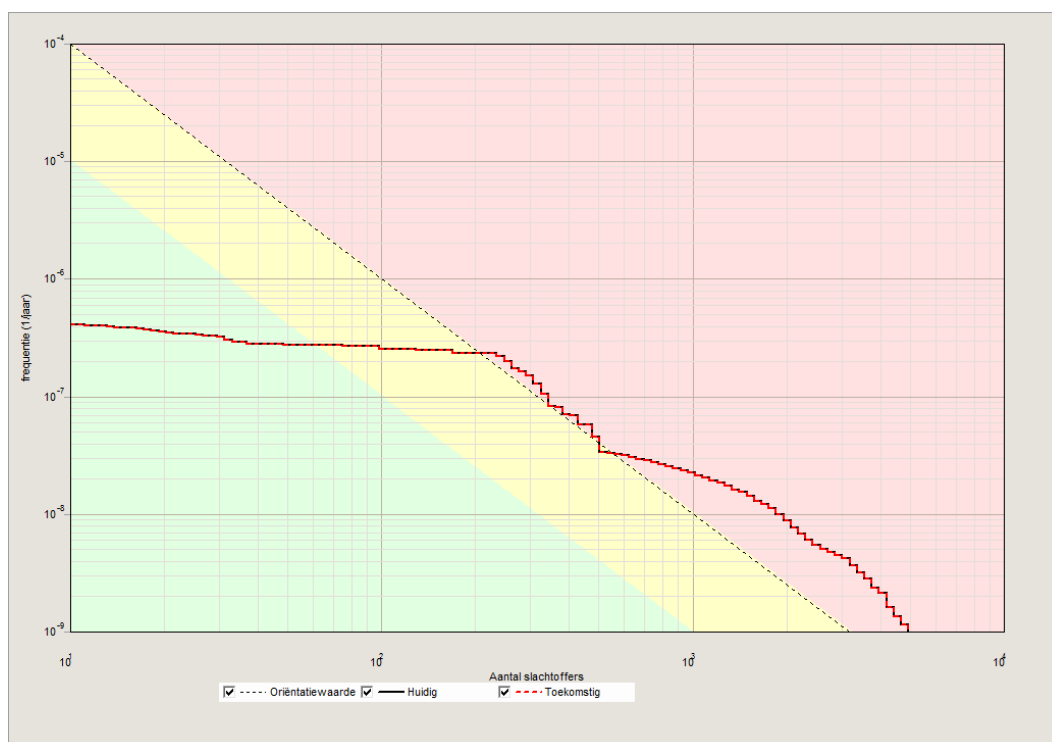
Realisatie van het bestemmingsplan RAI leidt niet tot een waarneembare verandering van het groepsrisico voor de kilometer weg met het hoogste groepsrisico. Dit komt doordat het groepsrisico van deze kilometer in belangrijke mate wordt bepaald door bebouwing ten westen van het bestemmingsplan. De kilometer met het hoogste groepsrisico ligt hierdoor uiterst westelijk op de beschouwde route met als gevolg dat de toekomstige ontwikkelingen in bestemmingsplan RAI niet zichtbaar zijn in het rekenresultaat. Dat de toekomstige ontwikkelingen niet waarneembaar zijn in het resultaat van de berekeningen is mogelijk doordat de rekenvoorschriften voorschrijven dat vanaf de plangrens een kilometer route (indien mogelijk aan beide kanten) in

beschouwing dient te worden genomen. De afstand van de hoogste kilometer ten opzichte van de toekomstige ontwikkelingen is in deze situatie zo groot dat de invloed van de toekomstige ontwikkelingen niet waarneembaar is.

Om de invloed van de toekomstige ontwikkelingen op het groepsrisico toch aan te tonen is een extra berekening uitgevoerd. Voor deze berekening is een kilometer traject beschouwd dat centraal is gelegen ten opzichte van het bestemmingsplan. De resultaten van deze berekening zijn opgenomen in bijlage 3.

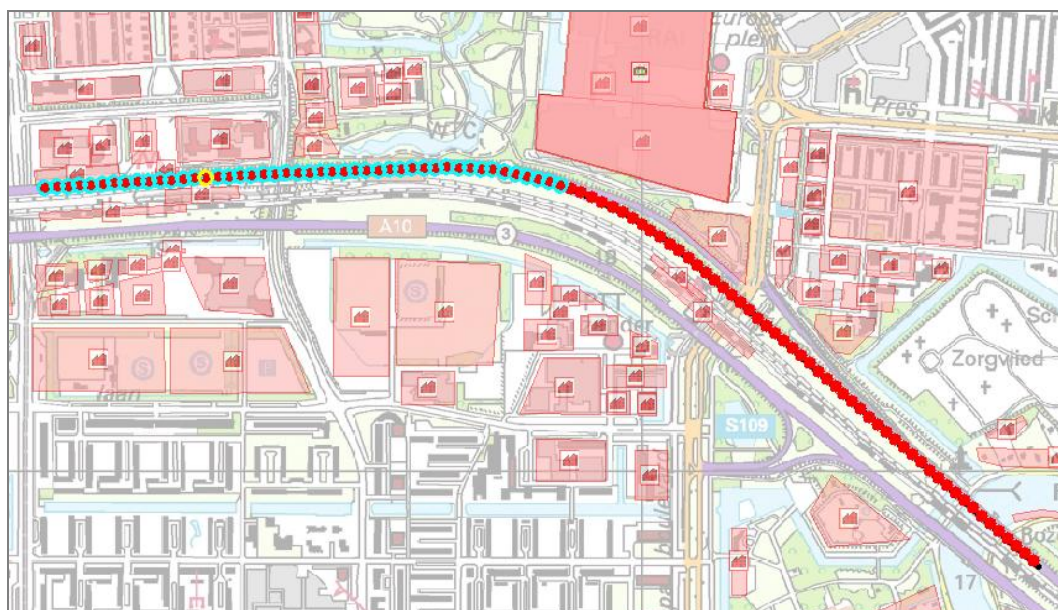


Figuur 3. Hoogste groepsrisico per kilometer A10-Zuid, noordelijke rijbaan (curve toekomstige bebouwing ligt over curve huidige bebouwing)

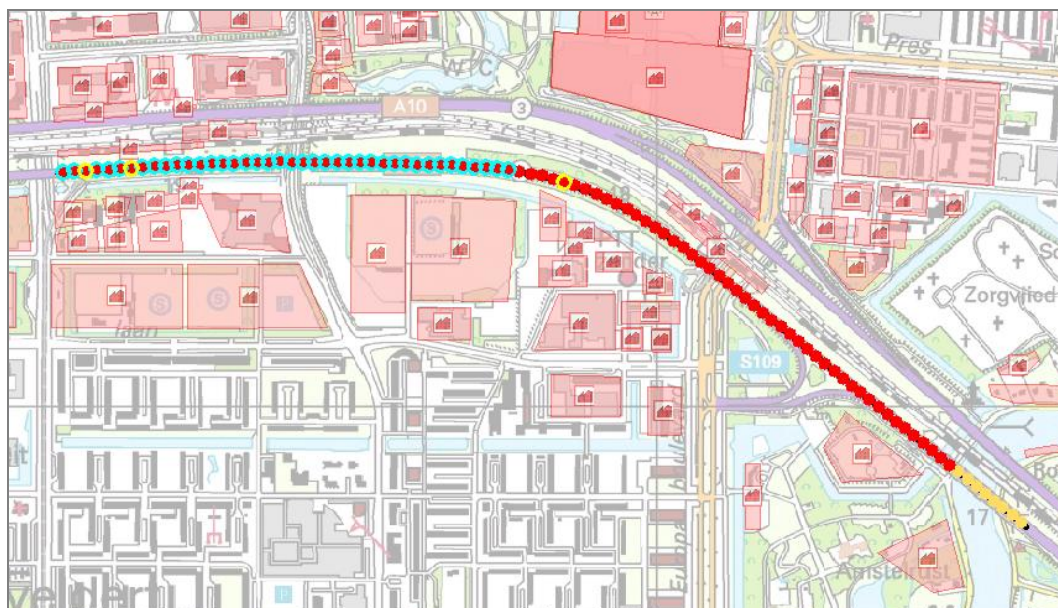


Figuur 4. Hoogste groepsrisico per kilometer A10-Zuid, zuidelijke rijbaan (curve toekomstige bebouwing ligt over curve huidige bebouwing)

-----	Oriëntatiewaarde
————	Huidige bebouwing
————	Toekomstige bebouwing



Figuur 5. Ligging kilometer hoogste groepsrisico voor de noordelijke rijbaan toekomstige situatie



Figuur 6. Ligging kilometer hoogste groepsrisico voor de zuidelijke rijbaan

- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Rood gekleurd is groter dan de oriëntatiewaarde.
- : Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico
- : Grootte van het groepsrisico van het resterende deel van het traject. Rood gekleurd is groter dan de oriëntatiewaarde.
- : Grootte van het groepsrisico van het resterende deel van het traject. Oranje gekleurd is groter dan 0.1 keer maar kleiner dan de oriëntatiewaarde.

5. Conclusie

Plaatsgebonden risico

De veiligheidszone voor de A10-Zuid gemeten vanaf het midden van de weg is gelijk aan 0 m. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor het bestemmingsplan RAI.

Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de noordelijke en zuidelijke rijbaan van de A10-Zuid. Voor beide rijbanen is het hoogste groepsrisico per kilometervak voor het beschouwde traject groter dan de oriëntatiewaarde. Door de vaststelling van het bestemmingsplan RAI is er voor de kilometer met het hoogste groepsrisico geen verandering van het groepsrisico.

Uit de berekeningen voor het kilometervak van de noordelijke rijbaan ter hoogte van bestemmingsplan RAI blijkt dat het groepsrisico door de toekomstige ontwikkelingen toeneemt van een factor 1.4 tot een factor 1.6 ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

Referenties

1. Ministerie I&M 2012 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
Laatstelijk gewijzigd Stcrt 2012, 14687
2. Ministeries V&W 1996 Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
en VROM Tweede Kamer, 1995-1996, 24611, nrs. 1 en 2
3. Ministerie I&M 2012 Ontwerpbesluit externe veiligheid transportroutes
december 2012
4. AVIV 2012 Handleiding RBM II
5. Ministerie I&M 2011 Handleiding Risicoanalyse Transport (concept)
6. AVIV 2012 Externe veiligheid A10-Zuid Kenniskwartier Zuid eerste
fase. Rapportnr. 122343
7. AVIV 2009 Externe veiligheid A10 Zuid Kop Zuidas.
Rapportnr. 091509 (notitie)
8. AVIV 2011 Externe veiligheid A10-Zuid project Beethoven.
Rapportnr. 112102
9. AVIV 2013 Externe veiligheid A10-Zuid bestemmingsplan Fred
Roeskestraat. Rapportnr. 122234
10. AVIV 2013 Externe veiligheid A10-Zuid bestemmingsplan Mahler.
Rapportnr. 132453

Bijlage 1. RBM II versie 2.2

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.

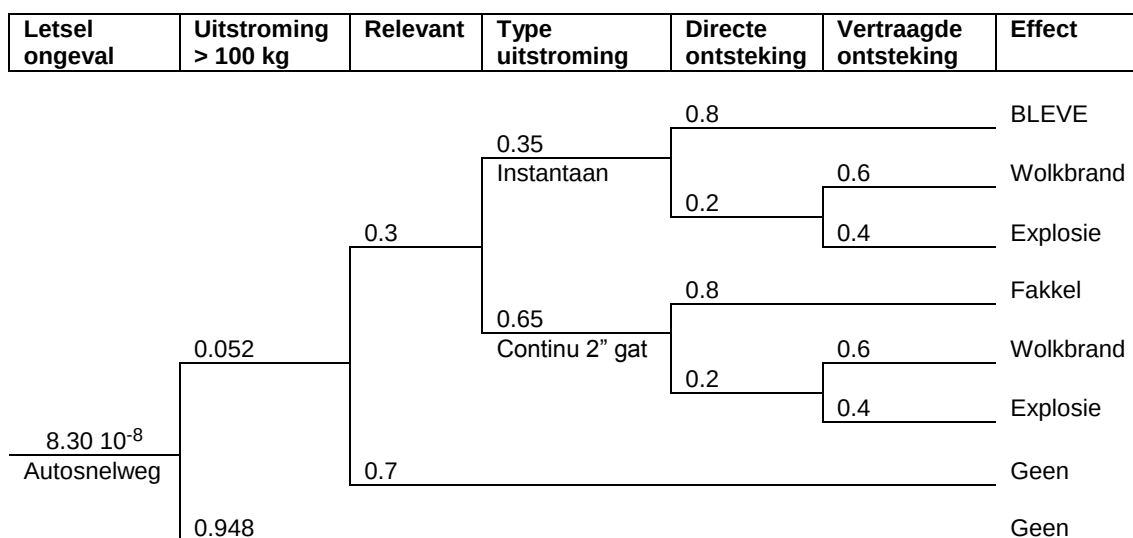
In RBM II bestaat de systeembeschrijving uit de typering van het traject, de lengte van het traject, en de aantallen transporten per jaar per stofcategorie. De fractie van het transport die overdag plaatsvindt kan worden opgegeven.

De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in veelhoeken langs de route met een uniforme dichtheid per veelhoek. 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.

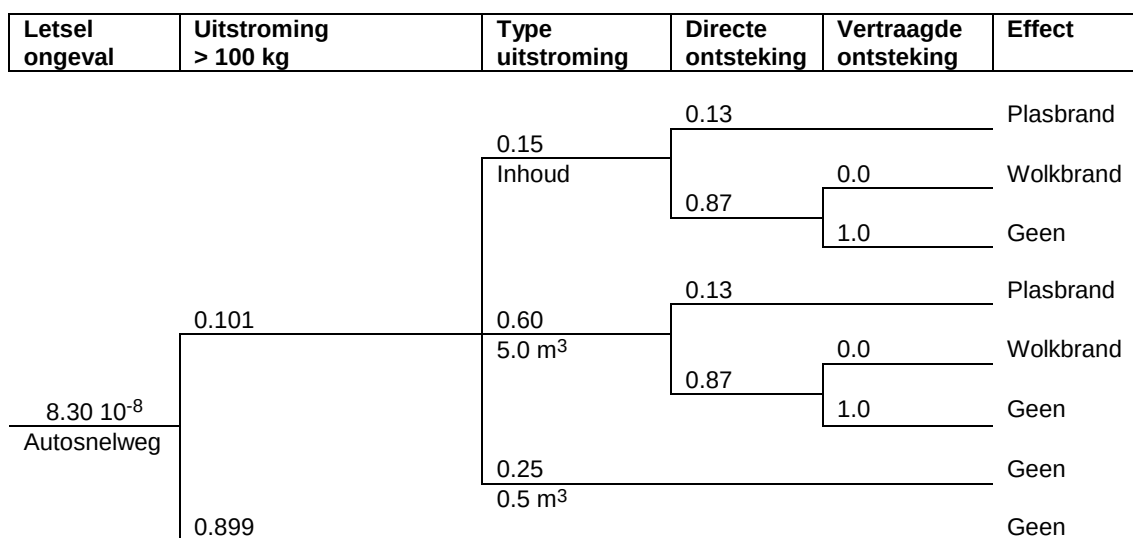
2. Gebeurtenisbomen

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 druktankwagen



Figuur 1.2. RBM II gebeurtenisboom uitstroming brandbare vloeistof atmosferische tankwagen

3. Ongevalsfrequentie en kans op uitstroming

RBM II bevat standaard waarden om de uitstromingsfrequentie van druk- en atmosferische tankwagens voor drie wegtypen te berekenen. Deze basisgegevens zijn afgeleid in een studie uitgevoerd in 1994 [2] en geactualiseerd in 2005 [3]. De standaard waarden worden getoond in tabel 1.1.

Wegtype	Ongevalse frequentie [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

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 1.2.

Hoofdcategorie	Categorie	VN-nummer	Stofnaam
Brandbare gassen	GF0		(Niet ingevuld)
	GF1	1040	Ethyleenoxide
	GF2	1011	Butaan
	GF3	1978	Propaan
Toxische gassen	GT1		(Niet ingevuld)
	GT2	1064	Methylmercaptan
	GT3	1005	Ammoniak
	GT4	1017	Chloor
	GT5	1017	Chloor
	GT6		(Niet ingevuld)
	GT7		(Niet ingevuld)
Brandbare vloeistoffen	LF1	1206	Heptaan
	LF2	1207	Pentaan
Toxische vloeistoffen	LT1	1093	Acrylnitril
	LT2	1277	Propylamine
	LT3	1092	Acroleïne
	LT4	2480	Methylisocyanat
	LT5		(Vervoersverbod)
	LT6		(Vervoersverbod)
Explosieven	EX1		(Niet ingevuld)
	EX2		(Niet ingevuld)
	EX3		(Niet ingevuld)

Tabel 1.2. Voorbeeldstoffen RBM II

5. Meteorologische omstandigheden

In RBM II kan een weerstation worden geselecteerd waarvan de meteorologische gegevens worden gebruikt. Het wegvervoer vindt voor 70% gedurende de dag en voor 30% gedurende de nacht plaats.

Referenties

1. AVIV 2012 Handleiding RBM II
2. AVIV 1994 Fundamenteel onderzoek naar kanscijfers voor
risicoberekeningen bij wegtransport gevaarlijke stoffen
Rapport voor ministeries VROM en V&W
3. AVIV 2005 Actualisatie uitstroombrequentie wegtransport
Rapport nr. 05860

Bijlage 2. Gegevens bebouwing

Door dRO zijn de bebouwingsgebieden binnen een strook van 500 m aan weerszijden van de beschouwde wegen gedefinieerd. Van deze gebieden zijn vervolgens gegevens verzameld betreffende het aantal bewoners, arbeidsplaatsen, bedden, bezoekers, leerlingen en reizigers.

2.1. Huidige situatie

Voor de huidige situatie zijn de bebouwingsgebieden (van de toekomstige situatie) van een eerder extern veiligheidsonderzoek voor Kenniskwartier Zuid eerste fase gehanteerd [6]. Daaraan toegevoegd zijn de toekomstige ontwikkelingen in de bestemmingsplannen Kop Zuidas, Beethoven, Fred Roeskestraat en Mahler [7, 8, 9 en 10]. Tabel 2.1 toont het aantal personen in de dag- en nachtsituatie binnen het invloedsgebied van de weg (355 m). De ligging van de gebieden wordt getoond in figuur 2.1.

De aanwezigheid van de vakken 37 en 38 (Amsterdam RAI) is aangepast ten opzichte van het voorgaande onderzoek [6]. Naast de standaard aanwezigheid van werknemers zijn de bezoekers nu verdeeld over week- en weekendevenementen in vak 37/38. Dit vlak is een samenvoeging van vakken 37 en 38. Op basis van informatie van de website van de RAI (jaarlijks ruim 1.5 miljoen bezoekers) is het volgende aangenomen:

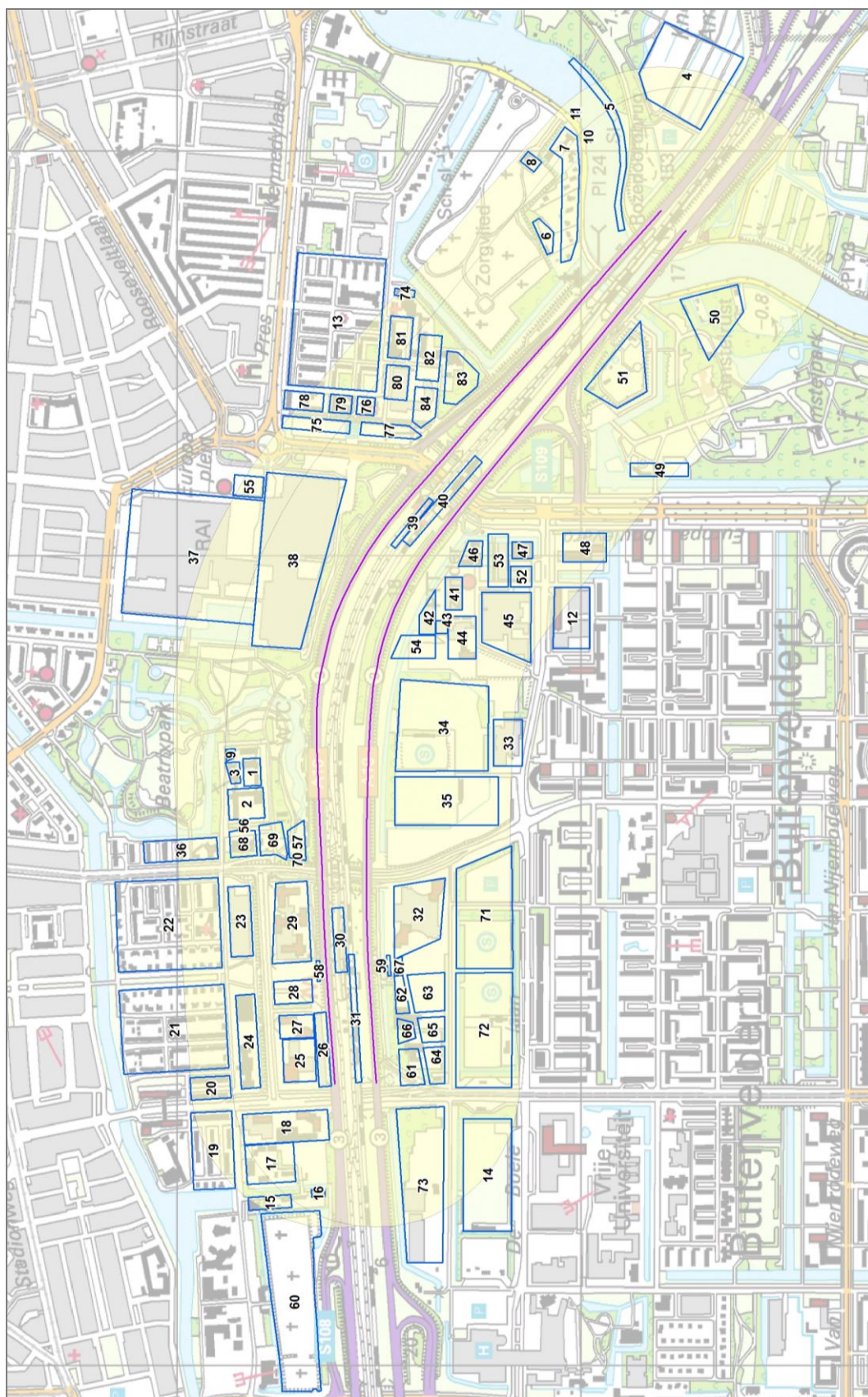
- 200 evenementen met een continue aanwezigheid van 5.000 personen op doordeweekse dagen met een duur van 8 uur overdag en 4 uur 's nachts.
- 25 evenementen met een continue aanwezigheid van 25.000 personen in het weekend met een duur van 8 uur overdag en 4 uur 's nachts.

AVIV_ID	dRO_ID	Aantal dag	Aantal nacht
1	K156	120	45
2	K087	164	287
3	K088	140	2
4	M002	98	186
5	M001	32	63
6	K089	5	0
7	K121	24	36
8	K035	23	1
9	K115	41	2
10	K131	1	2
11	K094	1	2
12	K114	677	33
13	K118	693	921
14	K039	8	0
15	K057	88	4
16	K058	0	0
17	K059	160	108
18	K060	1432	70
19	K061	247	155
20	K064	70	75
21	K065	206	340

AVIV_ID	dRO_ID	Aantal dag	Aantal nacht	
22	K066	235	315	
23	K067	795	39	
24	K068	841	24	
25	K069	837	41	
26	K070	0	0	
27	K071	521	25	
28	K072	1338	68	
29	K073	1389	77	
30	K074	525	58	
31	K075	27	13	
32	K078	2743	135	
33	K082	11	1	
34	K083	8	0	
35	K084	17	3	
36	K086	60	101	
37	K090	141	125	
38	K091	58	3	
37/38	-	5000	5000	werkdagen
	-	25000	25000	weekend
39	K092	2	2	
40	K093	191	24	
41	K095	1128	55	
42	K096	0	0	
43	K097	0	0	
44	K098	1282	63	
45	K101	504	51	
46	K102	0	0	
47	K103	243	230	
48	K107	442	426	
49	K109	10	5	
50	K111	3	5	
51	K112	4	6	
52	K138	346	45	
53	K139	656	32	
54	K142	1235	60	
55	K143	126	2	
56	K01B	1013	6	
57	K05B	747	37	
58	S1	25	5	
59	S2	25	5	
60	K13	0	0	
61	K_01	1253	63	
62	K_03	1102	54	
63	K_06	2795	138	
64	K_04	1568	81	
65	K_05	499	853	
66	K_02	558	28	
67	K_07	66	2	
69	K03	743	37	
71	K01	1617	1605	
72	K02	4204	910	
73	K03	6592	1106	
74	K07	155	3	
75	K50	1652	8	
76	K55	295	259	
77	K52	752	52	
78	K55	474	148	
79	K54	551	2	

AVIV_ID	dRO_ID	Aantal dag	Aantal nacht
80	K56	280	140
81	K57	165	330
82	K59	350	700
83	K60	2378	116
84	K58	522	29

Tabel 2.1. Gegevens invoer RBM II huidige situatie



Figuur 2.1. Ligging bebouwingsgebieden huidige situatie en zone 355 m rondom weg

2.2. Toekomstige situatie

De gegevens per bebouwingsgebied worden getoond in tabel 2.2. De ligging van de gebieden wordt getoond in figuur 2.2.

ID	Opp in ha	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kantoor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
01	1.47	0	25	40	0	650	100	0	0
02	0.27	0	10	20	0	0	320	0	0

Tabel 2.2. Aanwezigheidsgegevens personen nieuwe gebieden

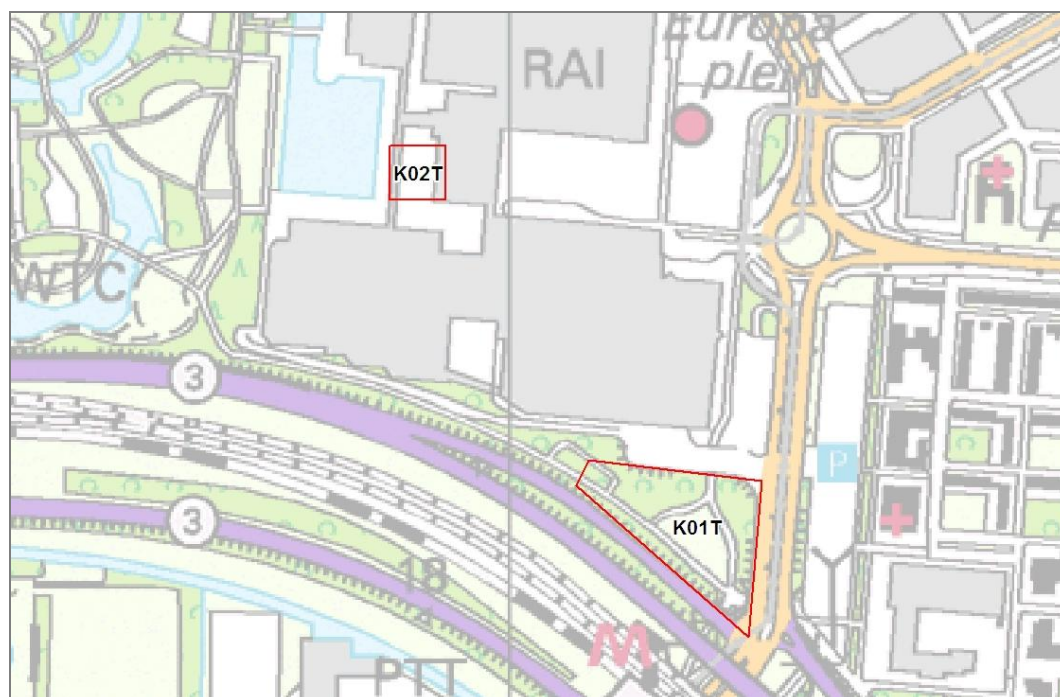
Door AVIV zijn de volgende bewerkingen op deze gegevens uitgevoerd:

- De inwoners zijn overdag voor 50% en 's nachts voor 100% aanwezig.
- De werknemers dag/nacht zijn voor 30% overdag en 30% 's nachts meegenomen.
- De werknemers kantoor en werknemers industrie zijn voor 100% overdag en 5% 's nachts meegenomen.
- Per bed is 1 persoon verondersteld, 100% overdag en 100% 's nachts.
- De bezoekers zijn opgesplitst in bezoekers kantoor (10% van het aantal werknemers kantoor) en bezoekers horeca (het resterende aantal bezoekers). Voor de bezoekers kantoor is aangenomen dat de te hanteren dichtheid berekend kan worden door uit te gaan van 25% van het gemiddelde dagelijkse aantal bezoekers. Deze worden voor 100% overdag en 0% 's nachts meegenomen. De bezoekers horeca zijn voor 50% overdag en 50% 's nachts aanwezig verondersteld. Ook hiervoor is de dichtheid berekend door uit te gaan van 25% van het gemiddelde dagelijkse aantal bezoekers.
- De reizigers verblijven 10 minuten op het station en zijn voor 90% overdag en 10% 's nachts meegenomen.
- Voor het plangebied RAI zijn de vakken K051 t/m K056 in de huidige situatie vervangen door de vakken 01 t/m 13

Het aldus verkregen aantal personen in de dag- en nachtsituatie wordt getoond in tabel 2.2.

ID	Aantal dag	Aantal nacht
K01T	699	660
K02T	24	44

Tabel 2.2. Gegevens invoer RBM II toekomstige situatie



Figuur 2.2. Ligging bebouwingsgebieden toekomstige situatie

Bijlage 3. Extra berekening groepsrisico

Om de invloed van de toekomstige ontwikkelingen op het groepsrisico aan te tonen is een extra berekening uitgevoerd voor de noordelijke rijbaan¹. Voor deze berekening is het traject tussen kilometer 17.6 en 18.6 beschouwd, centraal gelegen ten opzichte van het bestemmingsplan. Figuur 8 toont de ligging van het beschouwde kilometervak.

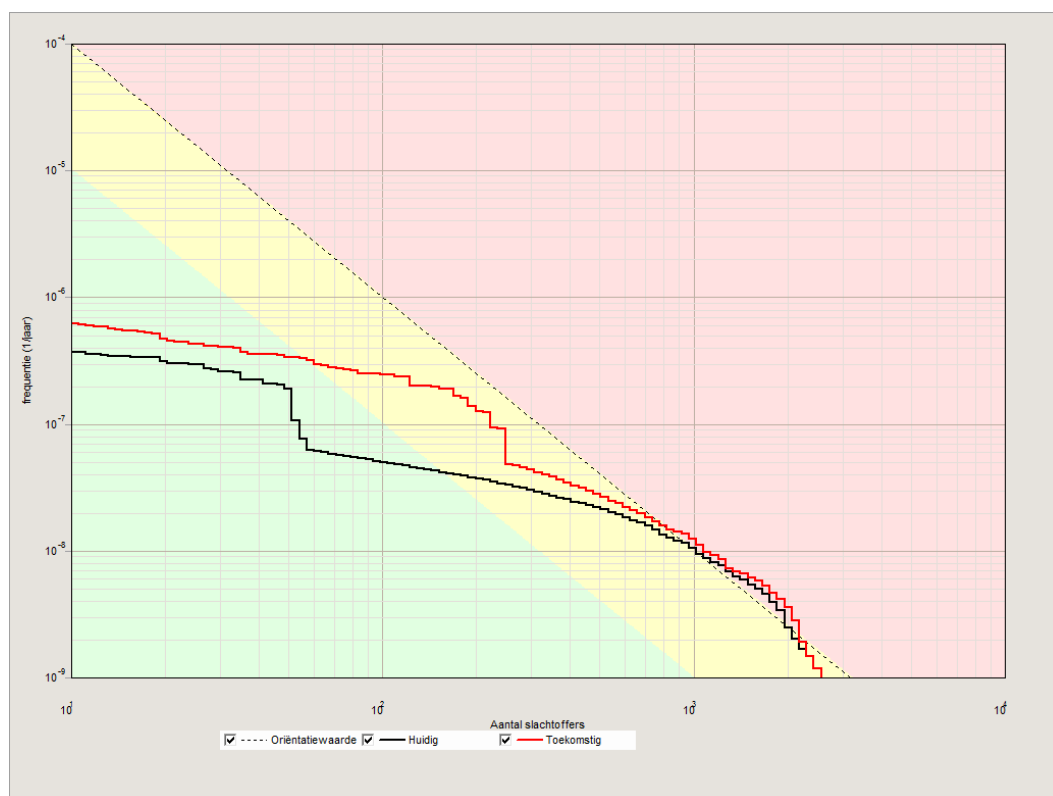
Het groepsrisico is berekend voor de huidige en toekomstige invulling van het plangebied en is getoond in de figuur 7. Tabel 4 vat de resultaten samen wat betreft de afstand van de fN-curve tot de oriëntatiewaarde voor het kilometervak. De mate van overschrijding van het groepsrisico wordt uitgedrukt als de maximale factor tussen de berekende fN-curve en de oriëntatiewaarde $fN^2 = 10^{-2}$ voor meer dan 10 slachtoffers. Een factor 1.6 betekent bijvoorbeeld dat de berekende frequentie van de fN-curve maximaal 1.6 keer de waarde van de oriëntatiewaarde is (bij een bepaald aantal slachtoffers).

Wegvak	Bebouwing	Factor
A10-Zuid kilometervak noordelijke rijbaan	Huidig	1.4
	Toekomstig	1.6

Tabel 4. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor kilometer 17.6 tot 18.6

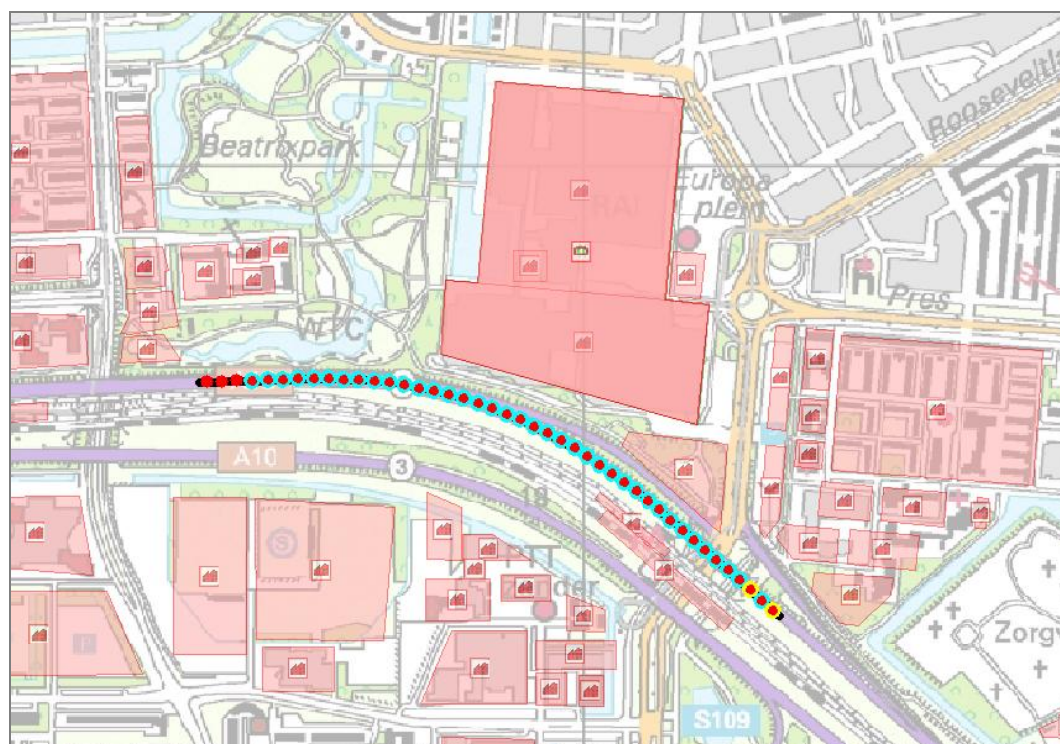
Realisatie van het bestemmingsplan RAI leidt voor dit kilometervak tot een toename van het groepsrisico.

¹ Gekozen is voor de noordelijke rijbaan omdat de afstand ten opzichte van de toekomstige ontwikkelingen korter is en omdat het aantal transporten hoger is dan de zuidelijke rijbaan.



Figuur 7. Groepsrisico A10-Zuid voor een kilometervak ter hoogte van bestemmingsplan RAI, noordelijke rijbaan

----- Oriëntatiewaarde
 ————— Huidige bebouwing
 ————— Toekomstige bebouwing



Figuur 8. Ligging kilometervak ter hoogte van bestemmingsplan RAI, noordelijke rijbaan

- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Rood gekleurd is groter dan de oriëntatiewaarde.
- : Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico
- : Grootte van het groepsrisico van het resterende deel van het traject. Rood gekleurd is groter dan de oriëntatiewaarde.