



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid Kenniskwartier Zuid eerste fase

- Berekening transport gevaarlijke stoffen A10-Zuid -

Project : 122343
Datum : 18 december 2012
Auteur : B.S. van Holten
ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:
VU
t.a.v. A.B.M. Steentjes
Boelelaan 1105
1081 HV 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.....	13
4.1. Plaatsgebonden risico	13
4.2. Groepsrisico	13
4.3. Plasbrandaandachtsgebied.....	16
5. Conclusie	17
Referenties	18
Bijlage 1. RBM II versie 2.2	19
Bijlage 2. Gegevens bebouwing.....	23

1. Inleiding

De gemeente Amsterdam is voornemens het bestemmingsplan Kenniskwartier Zuid eerste fase vast te stellen. Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van de A10-Zuid waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt en een hogedruk aardgasleiding van Liander. De gemeente Amsterdam wenst inzicht in de externe veiligheidsrisico's door genoemde risicobronnen. In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen voor de A10-Zuid gepresenteerd. De resultaten van de risicoberekeningen voor de hogedruk aardgasleiding zijn in een aparte rapportage opgenomen.

In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor transportroutes samengevat. In hoofdstuk 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. 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 [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:

- woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in categorie II onder a;
- gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - Ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - Scholen;
 - Gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- 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

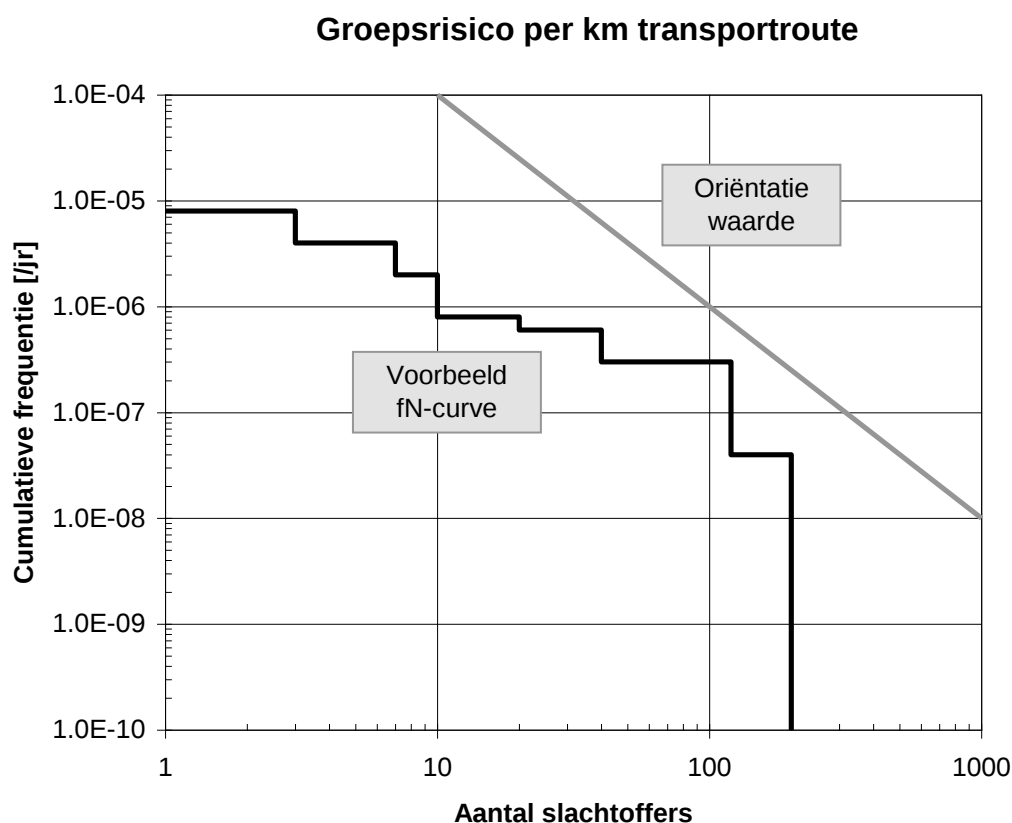
Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend voor de uitgangssituatie en voor de situatie, waarbij het planvoornemen gerealiseerd is. Het bestaande groepsrisico en de toename daarvan worden zo inzichtelijk. In dit onderzoek gaat het om conserverende bestemmingsplannen en zal uitsluitend de bestaande situatie worden berekend. 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

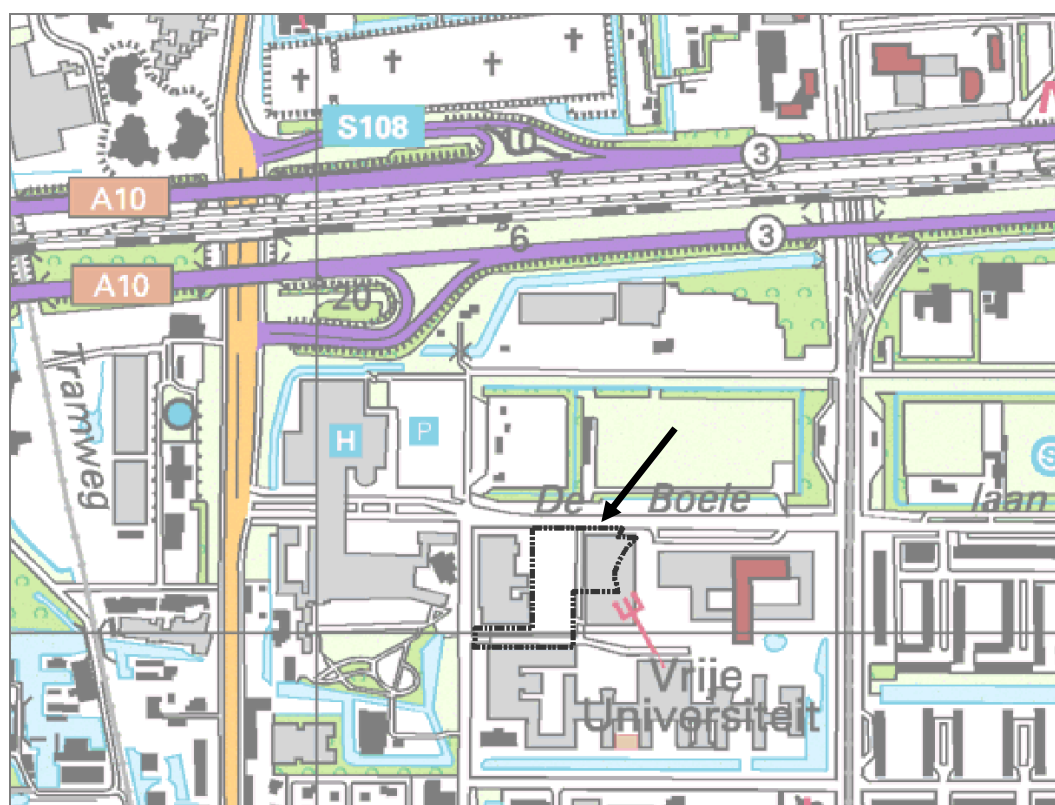
In de Nota vervoer gevaarlijke stoffen heeft het kabinet de ontwikkeling van een Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen aangekondigd [2]. Het doel van het Basisnet is het vastleggen en waarborgen van een duurzame balans tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, de ruimtelijke omgeving en 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 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. 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 een strook van 30 m vanaf de rechterkant van de rechterrijstrook. Voor het realiseren van bebouwing binnen deze strook geldt een verantwoordingsplicht. Naar verwachting zal in de loop van 2013 het besluit worden vastgesteld.

3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. Plangebied

Figuur 2 toont de ligging van het plangebied ten zuiden van de A10-Zuid tussen kilometer 19 en 20.



Figuur 2. Ligging plangebied

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 van het weerstation Schiphol zijn gehanteerd.

3.3. Wegtraject

Het groepsrisico wordt berekend voor de A10-Zuid kilometer 18.4 tot 20.6 voor de noordelijke en zuidelijke rijbaan afzonderlijk.

3.4. Transportintensiteit

Voor de transportintensiteit wordt uitgegaan van het GF3 plafond voor wegvak N12 van Basisnet weg 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 nog aan te leggen Westrandweg.

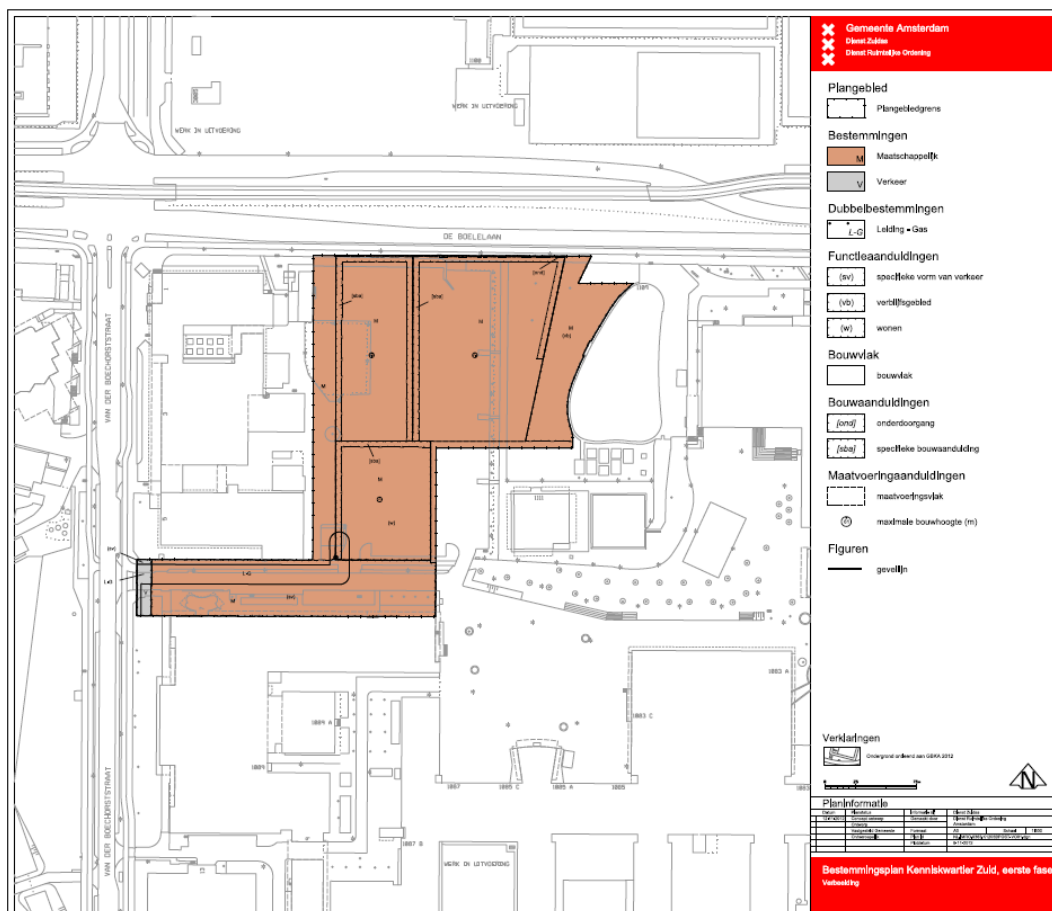
Wegvak N12 totaal	Noordelijke rijbaan	Zuidelijke rijbaan
3912	2191	1721

Tabel 1. Transportintensiteit GF3 plafond basisnet weg

3.5. Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs de A10-Zuid zijn voor de referentiesituatie door de Dienst Ruimtelijke Ontwikkeling van de gemeente Amsterdam in kaart gebracht [6]. De werkwijze en de gegevens zijn opgenomen in bijlage 2.

Figuur 3 toont het plangebied. Voor het gekleurde gebied voorziet het bestemmingsplan in de realisatie van maatschappelijke functies. Bijlage 2 bevat de verdere aannames voor de invulling van dit gebied.



Figuur 3. Invulling plangebied

4. Resultaten risicoberekening

4.1. Plaatsgebonden risico

Er is geen contour aanwezig voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr, het plaatsgebonden risico langs het beschouwde traject is overal kleiner dan $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico vormt daardoor geen belemmering voor de ontwikkelingen langs de A10-Zuid.

Wegvak	Rijbaan	Transportintensiteit	Afstand [m]		
			10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}
A10 Zuid	Noord	Gebruiksplafond basisnet	0	64	136
	Zuid	Gebruiksplafond basisnet	0	55	122

Tabel 2. Afstand tot PR-contouren vanaf midden van een rijbaan

4.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor twee situaties:

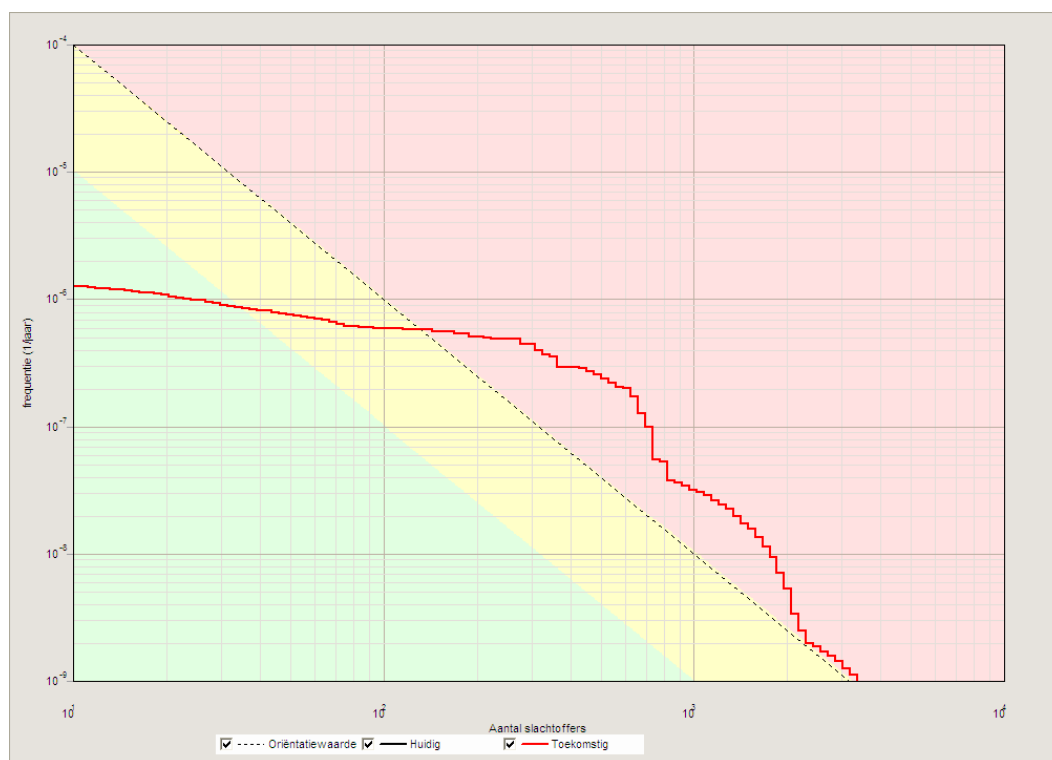
1. Huidige situatie: huidige invulling plangebied en transport conform plafond Basisnet
2. Toekomstige situatie: toekomstige invulling plangebied en transport conform plafond basisnet

Het groepsrisico voor de A10-Zuid wordt getoond in de figuren 4 en 5 voor respectievelijk de noordelijke en zuidelijke rijbaan. Getoond wordt het groepsrisico voor de kilometer met het hoogste groepsrisico voor het traject van kilometer 18.6 tot 20.8. De ligging van dit kilometervak wordt getoond in de figuren 6 en 7 voor de toekomstige situatie (niet verschillend van de huidige situatie). Realisatie van het plan leidt niet tot een toename van het groepsrisico.

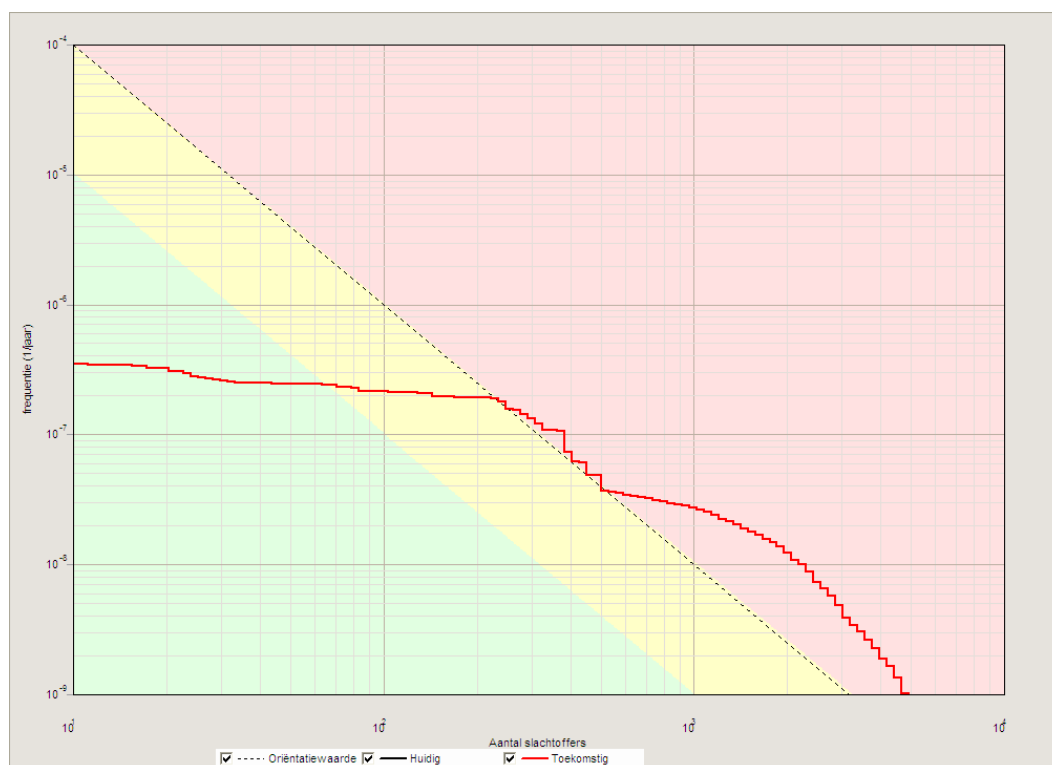
Tabel 3 vat de resultaten samen wat betreft de afstand van de fN-curve tot de oriëntatiewaarde voor het kilometervak met het hoogste groepsrisico. Hiervoor is gebruik gemaakt van de fractie. De mate van overschrijding van het groepsrisico wordt uitgedrukt als de maximale factor tussen de berekende fN-curve en de oriëntatiewaarde $fN^2 = 10^{-2}$ voor meer dan 10 slachtoffers. Een fractie 2.0 betekent bijvoorbeeld dat de berekende frequentie van de fN-curve maximaal 2.0 keer de waarde van de oriëntatiewaarde is (bij een bepaald aantal slachtoffers). Voor zowel de noordelijke als de zuidelijke rijbaan is er geen verschil.

Wegvak	Bebouwing	Fractie
A10-Zuid noordelijke rijbaan	Huidig	7.9
	Toekomstig	7.9
A10-Zuid zuidelijke rijbaan	Huidig	5.3
	Toekomstig	5.3

Tabel 3. Overzicht fractie groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor de kilometer met het hoogste groepsrisico

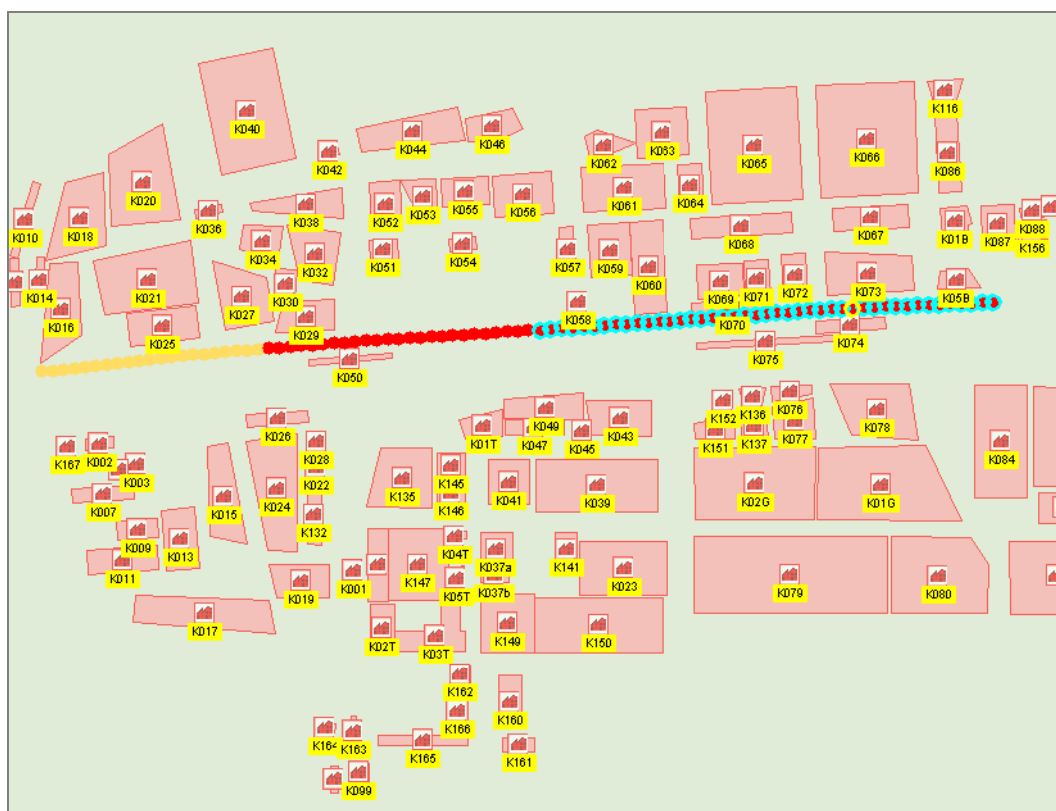


Figuur 4. Hoogste groepsrisico per kilometer A10-Zuid noordelijke rijbaan



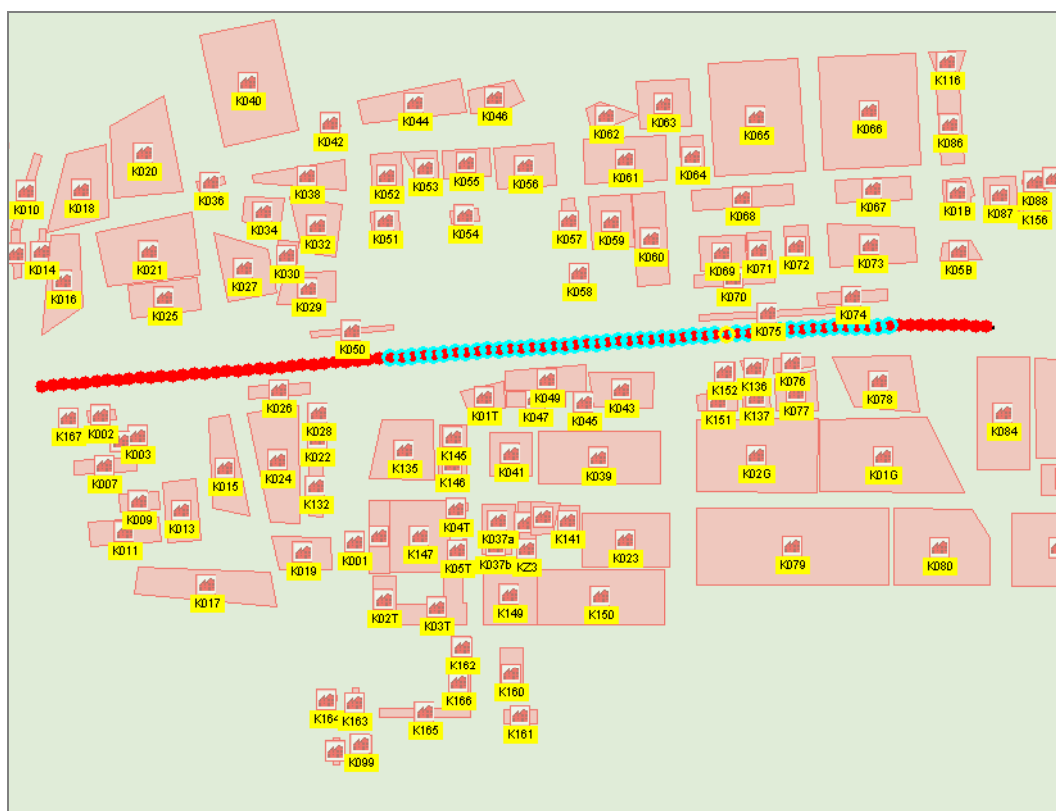
Figuur 5. Hoogste groepsrisico per kilometer A10-Zuid zuidelijke rijbaan

 Huidige bebouwing
 Toekomstige bebouwing



Figuur 6. Ligging kilometer hoogste groepsrisico voor de noordelijke rijbaan

- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico is groter dan de oriëntatiewaarde.
- : Ongevallspunt 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.



Figuur 7. 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.

4.3. Plasbrandaandachtsgebied

In het concept Btev (Besluit transportroutes externe veiligheid) en in het eindrapport basisnet weg is voor rijksinfrastructuur het plasbrandaandachtsgebied (PAG) geïntroduceerd. 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 rechterrands van de rechterrijstrook. Het is mogelijk dat voor de A10-Zuid een PAG wordt voorgeschreven. De hier beoordeelde nieuwbouwplannen liggen buiten het PAG.

5. Conclusie

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

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. Zowel voor de noordelijke rijbaan als de zuidelijke rijbaan neemt het groepsrisico door het bestemmingsplan niet toe.

Referenties

- | | | | |
|----|-------------------------|------|---|
| 1. | Ministerie V&W | 2012 | Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
Laatstelijk gewijzigd Stcrt 2012, 14687 |
| 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 | 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 Noord
Rapport nr.122325 |

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.

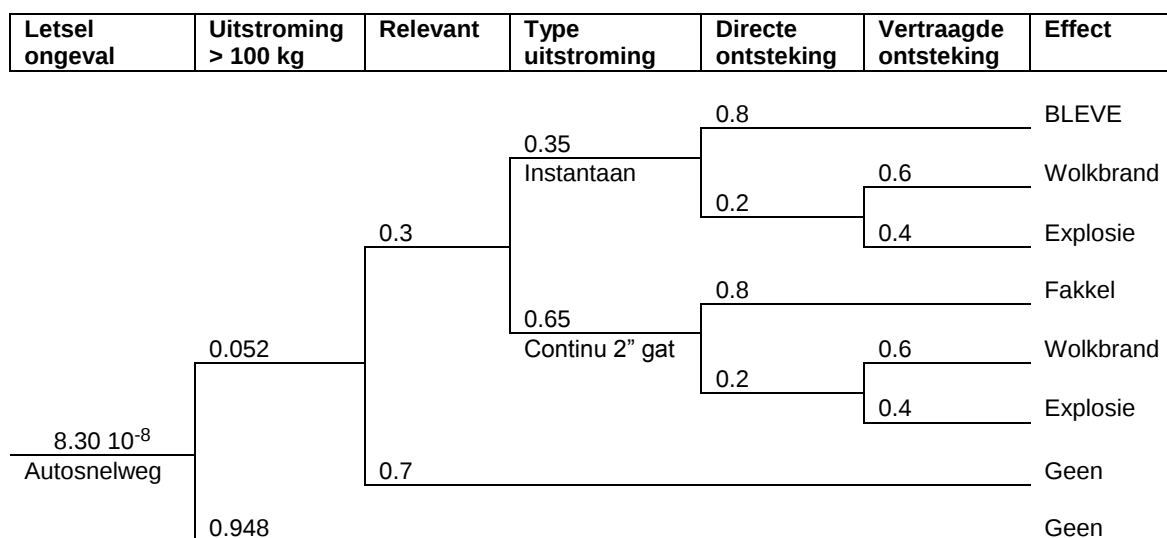
In RBM II bestaat de systeembeschrijving uit de typering van het traject, de lengte van het traject, en de aantallen transporten per jaar per stofcategorie. De fractie van het transport die overdag plaatsvindt kan worden opgegeven.

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.

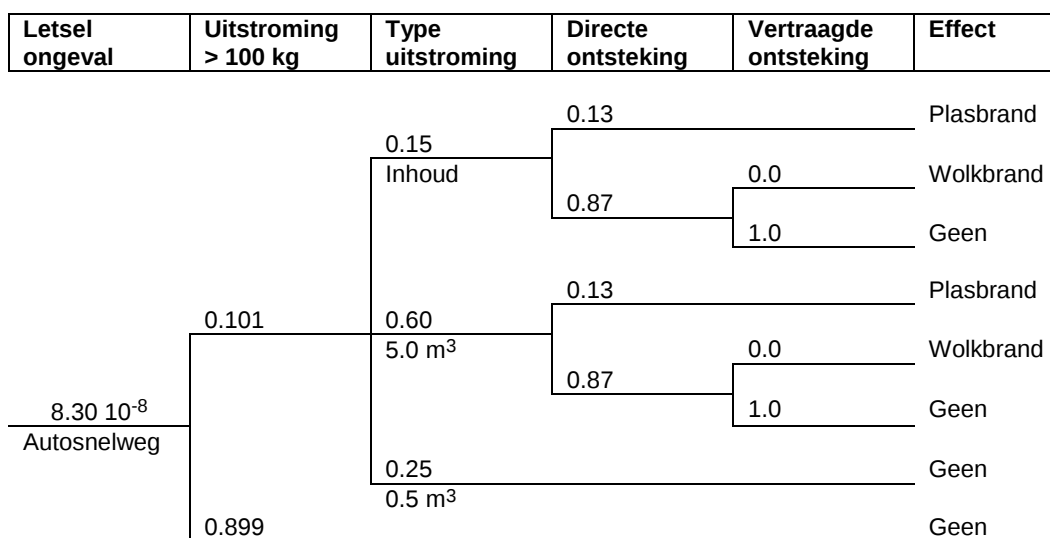
2. Gebeurtenisbomen

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. Ongevalsefrequentie 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	Ongevalsefrequentie [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 uitstroomfrequentie wegtransport
Rapport nr. 05860 |

Bijlage 2. Gegevens bebouwing

Door DRO zijn de bebouwingsgebieden binnen een strook van 500 m aan weerszijde van de beschouwde wegen gedefinieerd [6]. 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.

Vak	Opp in ha	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kantoor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
K001	0.04	14	0	4	0	0	0	0	0
K033	0.78	54	15	7	0	8	0	0	0
K147	2.26	0	1800	400	0	750	640	400	0
K135	1.82	1	400	1800	0	50	1260	350	0
K145	0.38	0	100	400	0	0	90	140	0
K146	0.41	0	10	40	0	0	10	10	0
K037	0.91	0	20	140	0	0	20	1600	0
K023	2.48	0	200	2000	0	0	220	3000	0
K141	0.37	0	40	210	0	0	25	1200	0
K152	0.20	0	0	1308	0	0	446	0	0
K151	0.41	605	0	1154	0	0	284	0	0
K137	0.38	836	0	12	0	0	70	0	0
K159	0.44	0	83	83	0	0	1655	0	0
K120	0.08	0	0	69	0	0	345	0	0
K157	0.29	0	0	100	0	0	10	1000	0
K158	0.17	0	0	50	0	0	5	500	0
K133	1.65	0	50	600	0	0	65	6000	0
K150	3.63	0	100	1450	0	0	155	10000	0
K136	0.21	0	10	450	0	0	122	0	0
K144	0.43	128	0	400	0	0	40	0	0
K134	0.24	0	0	50	0	0	0	500	0
K117	0.58	330	0	0	0	0	0	0	0
K119	0.63	700	0	0	0	0	0	0	0
K156	0.21	44	0	28	0	0	280	0	0
K087	0.40	286	0	20	0	0	2	0	0
K088	0.15	0	0	40	0	0	400	0	0
K048	2.73	3	0	670	140	0	260	0	0
F001	2.57	120	0	0	0	0	12	0	0
M002	3.98	186	0	0	0	0	19	0	0
M001	0.79	63	0	0	0	0	0	0	0
K089	0.24	0	0	5	0	0	0	0	0
K121	1.34	36	0	6	0	0	1	0	0
K035	0.13	0	0	10	0	0	50	0	0
K116	0.37	53	0	2	0	0	4	0	0
K115	0.06	0	0	40	0	0	4	0	0
K046	0.71	44	0	40	0	0	10	350	0
K080	3.73	432	0	15	0	0	30	0	0
K081	3.53	452	0	0	0	0	0	0	0
K108	2.83	499	0	511	0	0	52	0	0
K113	0.95	120	25	25	0	0	40	200	0
K160	0.64	59	0	0	0	0	0	0	0

Vak	Opp in ha	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kantoor	Werknemers industrie	Aantal bedrijven	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
K166	0.38	15	0	0	0	0	0	0	0
K162	0.19	1	0	60	0	0	300	0	0
K161	0.24	7	0	0	0	0	0	0	0
K165	0.44	22	0	0	0	0	0	0	0
K099	0.18	19	0	0	0	0	0	0	0
K164	0.15	0	15	25	0	0	200	0	0
K163	0.10	25	0	0	0	0	0	0	0
K031	0.10	21	0	0	0	0	0	0	0
AMV1	0.06	0	0	2	0	0	10	0	0
AMV2	0.06	0	0	10	0	0	50	0	0
K131	0.02	2	0	0	0	0	0	0	0
K094	0.02	2	0	0	0	0	0	0	0
K122	3.74	878	0	55	0	0	220	0	0
K124	0.51	0	0	20	0	0	0	200	2
K125	0.44	230	35	45	0	0	30	0	0
K123	0.31	353	0	0	0	0	0	0	0
K126	0.73	0	0	40	0	0	200	0	0
K128	0.30	24	0	0	0	0	0	0	0
K129	0.11	7	0	0	0	0	0	0	0
K127	1.23	43	0	0	0	0	0	0	0
K130	0.07	2	0	0	0	0	0	0	0
K100	0.02	0	0	0	0	0	5	0	0
K104	0.61	200	10	10	0	0	50	0	0
K114	1.35	0	0	660	0	0	66	0	0
K118	7.18	758	20	130	0	150	110	0	0
K004	1.32	0	0	0	0	0	0	0	0
K006	1.15	0	12	269	0	0	29	0	0
K008	3.79	12	31	225	454	0	50	0	0
K010	0.36	24	0	0	0	0	0	0	0
K012	0.21	14	0	1	0	0	0	0	0
K014	0.18	12	0	0	6	0	0	0	0
K016	1.52	122	0	8	3	0	1	0	0
K018	1.89	180	3	10	9	0	2	0	0
K020	2.77	0	1	0	0	0	30	0	0
K021	2.93	0	0	1	0	0	30	0	0
K025	1.17	6	19	4	0	0	98	0	0
K027	1.47	0	23	2	0	0	84	0	0
K029	0.87	1	0	512	0	0	51	0	0
K030	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0
K032	1.20	3	0	253	1	0	25	0	0
K034	0.63	0	0	294	0	0	29	136	0
K036	0.12	0	0	0	7	0	0	0	0
K038	0.95	0	88	276	0	88	41	0	0
K040	4.48	0	92	147	38	0	165	0	0
K042	0.11	0	0	21	0	0	2	0	0
K044	1.57	461	6	21	8	0	3	0	0
K050	0.24	0	0	0	0	0	0	0	4200
K167	0.07	2	0	0	0	0	0	0	0
K002	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0
K003	0.02	2	0	0	0	0	0	0	0
K005	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0
K007	0.47	5	8	2	2	0	2	0	0
K009	0.40	4	0	0	0	0	0	0	0
K011	0.89	0	0	0	0	0	0	0	0
K013	1.08	0	0	0	0	0	0	0	0

Vak	Opp in ha	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kantoor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
K015	1.41	0	0	485	0	0	49	0	0
K017	2.16	17	4	1	9	0	1	0	0
K019	0.96	0	0	210	0	0	21	0	0
K022	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0
K024	2.41	0	0	1720	25	0	174	0	0
K026	0.39	0	0	479	0	0	48	0	0
K028	0.02	6	0	0	0	0	0	0	0
K039	3.29	0	0	0	0	0	30	0	0
K041	0.96	2	3	0	0	0	20	0	0
K043	1.13	0	0	0	0	0	20	0	0
K045	0.08	0	0	0	0	0	20	0	0
K047	0.48	0	0	0	0	0	20	0	0
K049	0.94	0	0	0	0	0	20	0	0
K051	0.31	0	0	309	55	0	34	0	0
K052	0.73	0	0	515	0	0	52	0	0
K053	0.55	1	0	225	0	0	23	800	0
K054	0.18	0	0	2	0	0	20	0	0
K055	0.71	0	0	58	0	0	6	2145	0
K056	1.30	0	0	137	0	0	14	1020	0
K057	0.34	0	0	85	1	0	9	0	0
K058	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0
K059	1.16	0	225	18	0	40	36	25	0
K060	1.59	0	0	1397	0	0	140	0	0
K061	1.94	146	3	163	6	0	17	0	0
K062	0.44	0	1	108	0	0	11	1067	0
K063	1.33	130	1	654	68	0	69	0	0
K064	0.54	72	4	26	6	0	4	0	0
K065	5.38	337	3	29	7	0	4	0	0
K066	5.70	311	2	71	6	0	8	0	0
K067	0.94	0	0	775	0	0	78	0	0
K068	1.09	0	25	325	0	0	35	500	0
K069	0.84	0	0	801	16	0	81	0	0
K070	0.55	0	0	0	0	0	0	0	0
K071	0.49	0	0	508	0	0	51	0	0
K072	0.53	0	10	1300	1	0	135	0	0
K073	1.73	0	33	1053	295	0	125	0	0
K074	0.46	0	0	0	0	0	0	0	42000
K075	0.47	0	40	13	0	0	7	0	0
K076	0.26	0	6	1000	0	0	130	0	0
K077	0.79	0	50	2450	0	0	645	0	0
K078	1.97	1	0	2669	7	0	267	0	0
K079	7.71	1236	6	301	59	0	34	0	0
K082	0.82	0	4	1	1	0	31	0	0
K083	4.87	0	0	0	0	0	30	0	0
K084	3.08	0	8	7	0	0	30	0	0
K086	0.94	100	1	5	4	0	1	0	0
K090	10.12	0	415	4	12	0	850000	0	0
K091	6.81	0	0	0	58	0	647000	0	0
K092	0.20	0	5	0	0	0	1	0	0
K093	0.68	0	9	1	0	0	1	0	15000
K095	0.34	0	0	1100	0	0	110	0	0
K096	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0
K097	0.09	0	0	0	0	0	0	0	0
K098	0.72	0	1	1250	0	0	125	0	0
K101	1.80	0	93	283	180	0	51	0	0

Vak	Opp in ha	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kan toor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
K102	0.29	0	0	0	0	0	0	0	0
K103	0.21	0	100	5	0	200	31	0	0
K105	0.14	63	0	1	0	0	0	0	0
K106	0.80	151	0	3	0	0	5	0	0
K107	0.76	0	185	8	1	370	29	0	0
K109	0.47	0	17	4	0	0	3	0	0
K110	1.53	0	0	5	1	0	1	0	0
K111	1.58	5	0	0	0	0	0	0	0
K112	1.67	3	9	0	0	0	1	0	0
K132	0.43	0	0	0	64	0	4	0	0
K138	0.26	29	0	320	0	0	45	0	0
K139	0.64	0	0	640	0	0	64	0	0
K142	0.56	0	0	1200	0	0	140	0	0
K143	0.37	0	0	36	0	0	360	0	0
K01T	0.55	0	307	3350	0	0	350	0	0
K02T	0.59	0	50	950	0	50	550	0	0
K03T	1.03	0	0	3900	0	0	2735	350	0
K04T	0.10	0	0	275	0	0	50	25	0
K05T	0.15	0	0	500	0	0	750	100	0
K01B	0.42	0	0	110	0	0	11	900	0
K05B	0.34	0	10	670	0	0	296	0	0
K01G	3.81	1569	23	576	0	0	997	0	0
K02G	3.95	737	62	3098	0	0	2876	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 bezoekers wordt aangenomen dat deze overdag gedurende maximaal 3 uur aanwezig zijn.
- Vak K037 is opgesplitst in vak K037a en K037b. Het aantal personen van K037 zijn opgenomen in vak K037a. Voor K037b is een aanwezigheid van 100 personen overdag en 5 's nachts verondersteld.
- Voor het plangebied Kenniskwartier Zuid eerste fase zijn de vakken KZ1, KZ2 en KZ3 toegevoegd (toekomstige bevolking).

Voor gebruik in RBM II zijn de gegevens bewerkt tot tabel 2.2. Het aantal personen overdag is de som van 50% 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.

Vak	Aantal dag	Aantal nacht
K001	11	14
K033	47	67
K147	2250	1310
K135	2636	261
K145	593	50
K146	56	5
K037a	1751	13
K037b	100	5
K023	5115	160
K141	1428	23
K152	1420	65
K151	1528	663
K137	448	837
K159	522	29
K120	155	3
K157	1103	5
K158	551	3
K133	6631	45
K150	11519	103
K136	484	26
K144	474	148
K134	550	3
K117	165	330
K119	350	700
K156	120	45
K087	164	287
K088	140	2
K048	877	44
F001	63	120
M002	98	186
M001	32	63
K089	5	0
K121	24	36
K035	23	1
K116	30	53
K115	41	2
K046	415	46
K080	239	433
K081	226	452
K108	774	525
K113	303	129
K160	30	59
K166	8	15
K162	136	4
K161	4	7
K165	11	22
K099	10	19
K164	80	6
K163	13	25
K031	11	21
AMV1	5	0
AMV2	23	1
K131	1	2
K094	1	2
K122	549	881

Vak	Aantal dag	Aantal nacht
K124	220	1
K125	178	243
K123	177	353
K126	90	2
K128	12	24
K129	4	7
K127	22	43
K130	1	2
K100	1	0
K104	126	204
K114	677	33
K118	693	921
K004	0	0
K006	280	17
K008	707	55
K010	12	24
K012	8	14
K014	12	12
K016	72	123
K018	110	182
K020	8	0
K021	9	0
K025	37	12
K027	30	7
K029	525	27
K030	0	0
K032	262	16
K034	437	15
K036	7	0
K038	401	128
K040	254	37
K042	22	1
K044	262	464
K050	53	6
K167	1	2
K002	0	0
K003	1	2
K005	0	0
K007	9	8
K009	2	4
K011	0	0
K013	0	0
K015	497	24
K017	20	19
K019	215	11
K022	0	0
K024	1789	87
K026	491	24
K028	3	6
K039	8	0
K041	7	3
K043	5	0
K045	5	0
K047	5	0
K049	5	0
K051	373	18
K052	528	26

Vak	Aantal dag	Aantal nacht
K053	1031	12
K054	7	0
K055	2205	3
K056	1161	7
K057	88	4
K058	0	0
K059	160	108
K060	1432	70
K061	247	155
K062	1178	6
K063	805	166
K064	70	75
K065	206	340
K066	235	315
K067	795	39
K068	841	24
K069	837	41
K070	0	0
K071	521	25
K072	1338	68
K073	1389	77
K074	525	58
K075	27	13
K076	1034	52
K077	2626	138
K078	2743	135
K079	988	1256
K082	11	1
K083	8	0
K084	17	3
K086	60	101
K090	212641	125
K091	161808	3
K092	2	2
K093	191	24
K095	1128	55
K096	0	0
K097	0	0
K098	1282	63
K101	504	51
K102	0	0
K103	243	230
K105	33	63
K106	80	151
K107	442	426
K109	10	5
K110	6	0
K111	3	5
K112	4	6
K132	65	3
K138	346	45
K139	656	32
K142	1235	60
K143	126	2
K01T	3530	260
K02T	1153	113
K03T	4934	195

Vak	Aantal dag	Aantal nacht
K04T	313	14
K05T	788	25
K01B	1013	6
K05B	747	37
K01G	1617	1605
K02G	4204	911
KZ1	4300	0
KZ2	1800	0
KZ3	325	650

Tabel 2.2. Gegevens A10-Zuid invoer voor RBM II huidige en toekomstige situatie
(toekomstig is gearceerd weergegeven)

