

Externe veiligheid bestemmingsplan

Transvaalbuurt Amsterdam

Project : 091704
Datum : 10 juni 2010
Auteurs : ir. G.A.M. Golbach
 ing. A.J.H. Schulenberg

Opdrachtgever:
Stadsdeel Oost
Postbus 94801
1090 GV Amsterdam



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid bestemmingsplan

Transvaalbuurt Amsterdam

Project : 091704
Datum : 10 juni 2010
Auteurs : ir. G.A.M. Golbach
 ing. A.J.H. Schulenberg

Opdrachtgever:
Stadsdeel Oost
T.a.v. de heer J. Boesveldt
Postbus 94801
1090 GV Amsterdam

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid	3
2.1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico	3
2.2. Plaatsgebonden risico	4
2.3. Groepsrisico	5
2.4. Ontwikkelingen in het beleid	8
3. Uitgangspunten risicoberekening.....	10
3.1. RBM II	10
3.2. Trajecteigenschappen	10
3.3. Transportintensiteit.....	10
3.4. Bebouwing.....	11
4. Resultaten.....	12
4.1. Plaatsgebonden risico	12
4.2. Groepsrisico	13
5. Conclusie	16
Referenties	19
Bijlage 1. RBM II.....	20
Bijlage 2. Gegevens bebouwing.....	25

1. Inleiding

Het plangebied van het bestemmingsplan Transvaalbuurt, gelegen in het stadsdeel Amsterdam Oost, grenst aan de noordzijde aan de spoorlijn Amsterdam Amstel-Amsterdam Muiderpoort. Het plangebied is daardoor deels gelegen binnen 200 meter van een spoorlijn waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Er is daarom inzicht nodig in de externe veiligheidsrisico's die door het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor worden veroorzaakt. 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 toegelicht. In hoofdstuk 3 worden de gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening voor de spoorlijn samengevat. In hoofdstuk 4 wordt het resultaat van de berekeningen voor de spoorlijn getoond. Hoofdstuk 5 ten slotte bevat de conclusie.

2. Normstelling externe veiligheid

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) 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. 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. 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 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} /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:

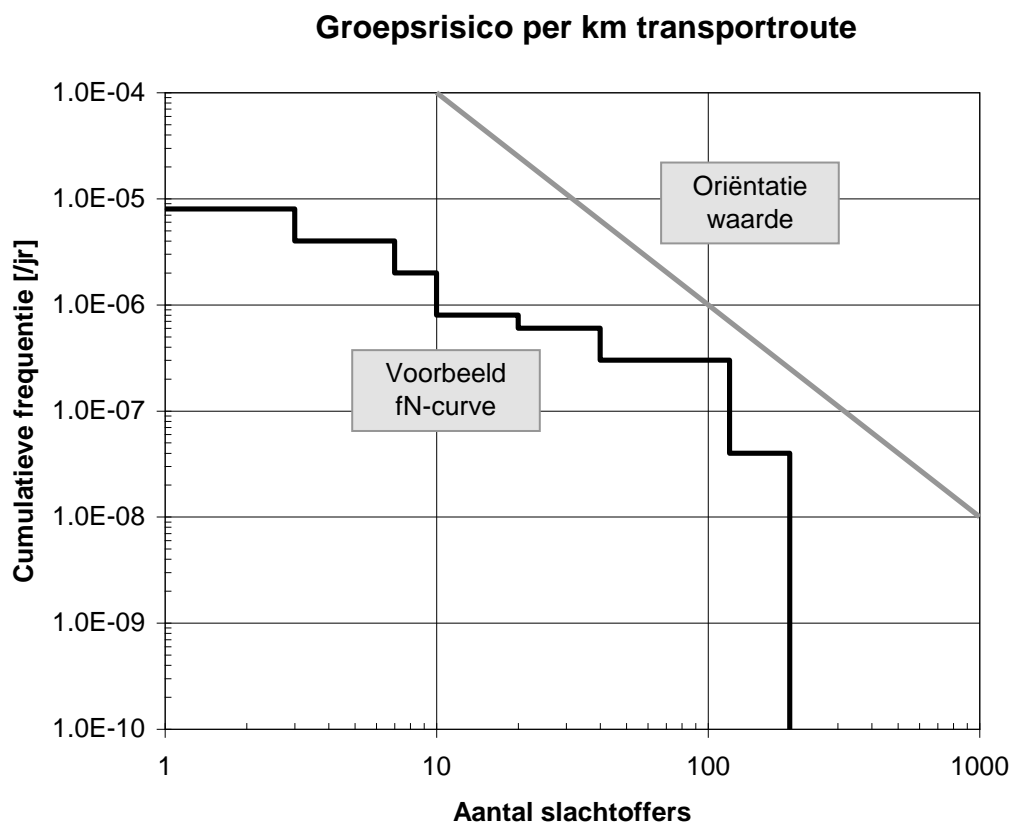
- 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
- 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, 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 kampeerterrains 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 $10^{-2} / N^2$, 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 1 is ter illustratie van het bovenstaande een voorbeeld van een fN-curve en de oriëntatiewaarde gegeven. De oriëntatiewaarde houdt in dat het bevoegd gezag daarvan gemotiveerd kan afwijken. Berekende 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 van de oriëntatiewaarde voor het GR af te wijken. 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 van de oriëntatiewaarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend. Door middel van bronmaatregelen wordt zo nodig 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 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 en dient het bestuur van de regionale brandweer in de gelegenheid te worden gesteld advies uit te brengen over het groepsrisico, de zelfredzaamheid en de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval. In de motivering bij het betrokken besluit moeten de volgende gegevens worden opgenomen:

Beschrijving huidig en toekomstig GR

- het groepsrisico;
- indien van toepassing: het eerder vastgestelde groepsrisico;
- een aanduiding van het invloedsgebied;
- de aanwezige dichtheid van personen en de in de toekomst redelijkerwijs voorzienbare dichtheid per hectare in dit invloedsgebied;
- een aanduiding van de vervoersstromen, in termen van de aard en de omvang van gevaarlijke stoffen die specifiek bijdragen aan de overschrijding van de oriënterende waarde, alsmede een aanduiding in hoofdlijnen van de bijdrage van de verschillende transportstromen aan het groepsrisico;
- een aanduiding van de redelijkerwijs voorzienbare 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.

2.4. Ontwikkelingen in het beleid

De risico's in deze rapportage zijn berekend op basis van het huidige externe veiligheidsbeleid. Het huidige beleid over de afweging van veiligheidsbelangen in relatie tot de omgeving is, zoals in het voorgaande beschreven, gestoeld op een risicobenadering. Het externe veiligheidsbeleid voor transport is in ontwikkeling. Bij het ministerie van V&W bestaat het voornemen om voor vervoer, net zoals bij inrichtingen, te komen tot een wettelijk kader voor zowel nieuwe als bestaande situaties. De vorm en de reikwijdte daarvan liggen echter nog open en ambities kunnen nog wijzigen. Inmiddels is een (beleids) Nota voor het vervoer van gevaarlijke stoffen opgesteld [5]. In de Nota vervoer gevaarlijke stoffen is een voorstel opgenomen voor een samenhangende visie op ruimte en vervoer leidend tot duurzame veiligheid. Daarbij wordt een balans gezocht tussen veiligheid, vervoer en ruimtelijke ontwikkelingen. Daartoe wordt een twee sporen aanpak gevolgd. Spoor 1 is het ontwikkelen en aanwijzen van een basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Spoor 2 richt zich op permanente verbetering van de veiligheid van dit vervoer (bijvoorbeeld veiligheidsadviseur, zorgsystemen, verbetering regelgeving).

In het kader van de Nota vervoer gevaarlijke stoffen wordt door V&W in nauw overleg met betrokkenen (IPO, VNG, bedrijfsleven) gewerkt aan een opzet van het basisnet water, weg en spoor. Het basisnet omvat alle (rijks)infrastructuur (spoorwegennet, hoofdwegennet, hoofdvaarwegennet) die is aangewezen voor het vervoer van nader te bepalen gevaarlijke stoffen. Opzet is dat in het basisnet per modaliteit een aantal categorieën worden onderscheiden. Aan elke categorie zijn veiligheidszones (zoneringen met ruimtelijke beperkingen) en plafonds voor het vervoer van gevaarlijke stoffen verbonden (gebruiksruimte). Deze zones kunnen per modaliteit een verschillende omvang hebben.

Bij het basisnet wordt zoveel mogelijk uitgegaan van drie hoofdcategorieën infrastructuur:

1. Het vervoer van gevaarlijke stoffen krijgt geen beperkingen opgelegd, maar er gelden wel ruimtelijke beperkingen.
2. Er gelden beperkingen voor het vervoer en voor ruimtelijke ontwikkelingen.
3. Er gelden alleen beperkingen voor het vervoer en er gelden geen ruimtelijke beperkingen.

Veiligheidszone

Langs het basisnet worden duurzame veiligheidszones vastgelegd. Veiligheidszones zijn gebieden waarbinnen beperkingen gelden op het gebied van ruimtelijke ordening. Er mogen binnen de veiligheidszone geen kwetsbare bestemmingen gerealiseerd worden, voor nieuwe beperkt kwetsbare bestemmingen geldt de veiligheidszone als richtwaarde. De zones zijn statisch (toekomstvast) in plaats van dynamisch. Dat heeft als voordeel dat

de zone robuust is en niet steeds wijzigt bij veranderingen in de omvang of de samenstelling van het vervoer of in het rekenmodel. De PR10⁻⁶ contour zal niet verder reiken dan de rand van de veiligheidszone van het basisnet.

Voor zover thans bekend zal de veiligheidszone 30 meter worden, tenzij het niet kan en niet nodig is. In stedelijk gebied wordt gedacht aan een speciaal regime waarbij een kleinere afstand wordt toegestaan (de minimale afstand is de afstand tot PR 10⁻⁶ contour berekend voor x-maal het geprognosticeerde toekomstig transport).

Binnen de veiligheidszone mogen gemeenten geen kwetsbare objecten realiseren. Voor nieuwe beperkt kwetsbare objecten geldt de veiligheidszone als richtwaarde. Buiten de veiligheidszone mogen decentrale overheden zelf bepalen wat 'verantwoorde ruimtelijke ontwikkelingen' zijn. In het gebied dat tot op 200 meter van de infrastructuur ligt, de GR-zone, is het groepsrisico daarbij leidend. Als een gemeente besluit tot ruimtelijke verdichting, waardoor het groepsrisico toeneemt, dan draagt zij hiervoor zelf de politieke verantwoordelijkheid en de verantwoordingsplicht.

Gebruiksruimte-Vervoersplafonds

In de Nota vervoer gevaarlijke stoffen werd het vervoer van gevaarlijke stoffen over bepaalde categorieën van (hoofdspoor)wegen en vaarwegen aan jaarlijkse plafonds gebonden. De gebruiksruimte regelde welk vervoer van (categorieën) gevaarlijke stoffen en soms ook welke hoeveelheden per categorie of stof, op een bepaalde route of een routedeel mag plaatsvinden. Dit uitgangspunt wordt inmiddels na kritiek van de Kamer en anderen (zoals de VNG) herzien.

Wettelijke verankering

Het basisnet zal wettelijk worden verankerd. Die wettelijke verankering krijgt de vorm van:

- Een kaart die de infrastructuur per modaliteit onderverdeelt in een aantal categorieën, die zich onderscheiden naar de aan te houden veiligheidsafstanden voor de ruimtelijke ordening, de zogeheten veiligheidszones.
- Een procedure voor de toetsing van ruimtelijke en vervoersontwikkelingen aan afstandstabellen dan wel risiconormen. De inschatting is dat het grootste gedeelte van de rijksinfrastructuur zal vallen onder het basisnet en dat consequenties voor de externe veiligheid van plannen voor de ruimtelijke ordening zonder berekeningen kunnen worden getoetst met behulp van de afstandstabellen. Bij complexe situaties, zoals stationsgebieden, zal waarschijnlijk echter de behoefte blijven bestaan aan maatwerk en zullen berekeningen moeten worden uitgevoerd waarvan de resultaten rechtstreeks moeten worden getoetst aan de normen. Deze normen zullen dan ook eveneens wettelijk worden verankerd.

Momenteel worden nog onderzoeken uitgevoerd naar de mogelijkheden voor het opheffen van het verschil tussen bestaande en nieuwe bebouwingssituaties en de saneringen van knelpunten.

3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II versie 1.3, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes [4]. De methodiek wordt toegelicht in bijlage 1. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een spoorketelwagen met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken langs de route met een uniforme dichtheid per vlak.

3.2. Trajecteigenschappen

Het spoortraject betreft een kilometervak ter hoogte van de Transvaalbuurt dat wordt getoond in figuur 2. Het traject is gedefinieerd met een breedte (de afstand tussen de as van de buitenste sporen) van 9 m. Voor de risicoberekening wordt de uitstromingsfrequentie voor een hoge snelheidstraject gebruikt (> 40 km/uur). In het beschouwde traject bevinden zich geen wissels de uitstromingsfrequentie bedraagt daarmee $2.8 \cdot 10^{-8}$ /skw-km.

3.3. Transportintensiteit

Tabel 1 toont de jaarintensiteit van beladen spoorketelwagens op het traject. In deze studie zijn de berekeningen uitgevoerd voor de huidige situatie (gegevens ProRail voor het jaar 2008) en de toekomstige situatie (gebaseerd op de marktverwachting voor het jaar 2020 opgesteld door ProRail in 2007). Voor de toekomstige situatie is rekening gehouden met de beëindiging van het transport van ammoniak van Geleen naar IJmuiden¹.

Er is aangenomen dat het transport voor 33% gedurende de dag en voor 67% gedurende de nacht plaatsvindt. Verder is aangenomen dat het transport van ammoniak richting IJmuiden (transport 2008) in bloktreinen plaatsvindt, het overige transport in bonte treinen.

Het groepsrisico voor de transportintensiteit 2020 hangt sterk af van de wijze waarop brandbaar gas wordt vervoerd. Onderscheiden worden het vervoer samen met brandbare vloeistoffen (een bonte trein) of niet (een bloktrein). Beide mogelijkheden zijn berekend.

¹ Definitief akkoord van 19 maart 2009 tussen Minister Cramer (Ruimte en Milieu), minister Eurlings (Verkeer en Waterstaat), de provincies Noord-Holland en Limburg en DSM. In het convenant is afgesproken dat de ammoniaktransporten uiterlijk per 31 december 2009 definitief worden stopgezet.

Hoofdcategorie	Stofcat	Voorbeeldstof	2008	2020
Brandbaar gas	A	Propaan	0	600
Toxisch gas	B2	Ammoniak	1800	200
	B3	Chloor	0	0
Brandbare vloeistof	C3	Pentaaan	10	1200
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	0	200
	D4	Acroleïne	0	100

Tabel 1. Jaarintensiteit spoortraject Amsterdam Amstel-Amsterdam Muiderpoort

3.4. Bebouwing

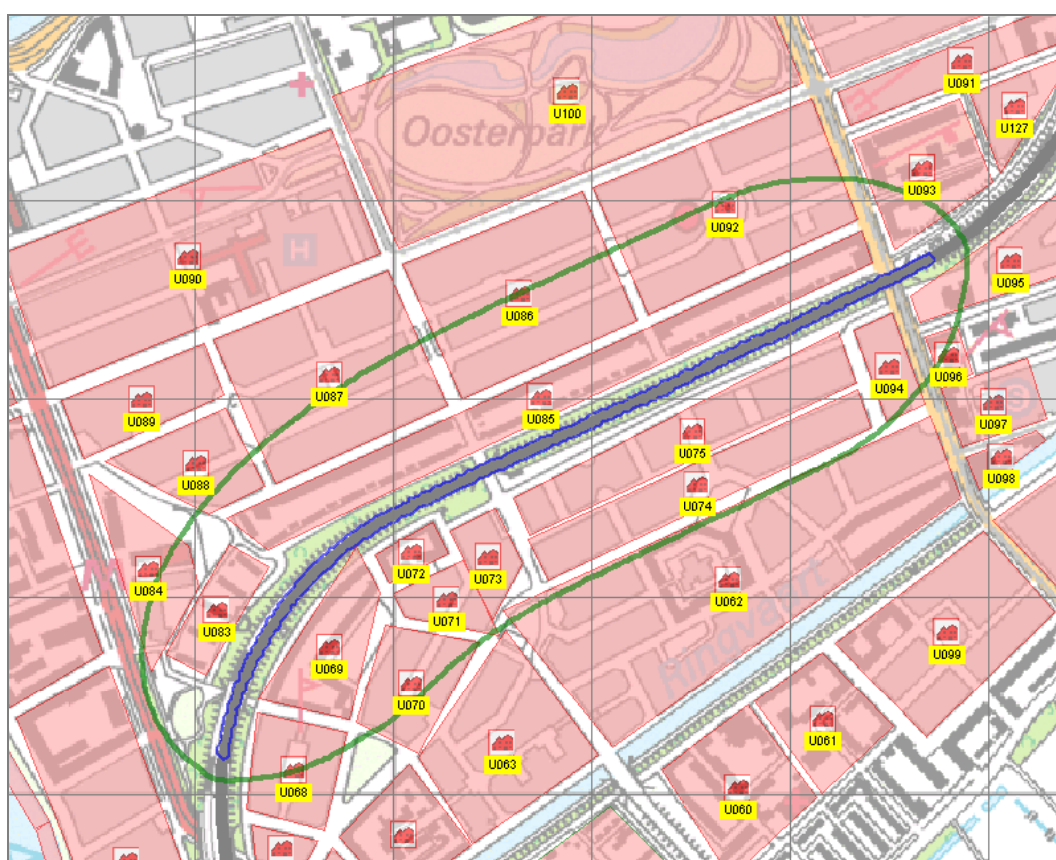
De huidige bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs het spoor is door DRO in kaart gebracht. De werkwijze en de gegevens zijn opgenomen in bijlage 2. De locatie van de bebouwingsgebieden is in een GIS-applicatie opgenomen, de positie is voor gebruik in RBM II hieruit overgenomen. Standaard zijn voor de berekening van het groepsrisico ook de reizigers op de stations langs de route meegenomen. Voor een risicoanalyse van een vrije baan situatie is dit niet noodzakelijk.

Het bestemmingsplan is conserverend van aard. Binnen het invloedsgebied langs het spoor leidt het plan niet tot relevante veranderingen in de aanwezigheid van personen.

4. Resultaten

4.1. Plaatsgebonden risico

De ligging van de berekende plaatsgebonden risicocontouren vanaf het midden van het spoor voor de transportintensiteit 2020 wordt getoond in figuur 2. Er is geen contour aanwezig voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor nieuwbouwplannen langs dit traject.



Figuur 2. Plaatsgebonden risico toekomstig transport 2020 bont (grid is 250 m)



4.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor een kilometervak ter hoogte van de Transvaalbuurt. Tabel 2 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde voor de beschouwde situaties. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.005 voor de transportintensiteit 2008 betekent dat het berekende groepsrisico over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers 200 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor
Transportintensiteit 2008	0.005
Transportintensiteit 2020 blok	0.28
Transportintensiteit 2020 bont	5.98

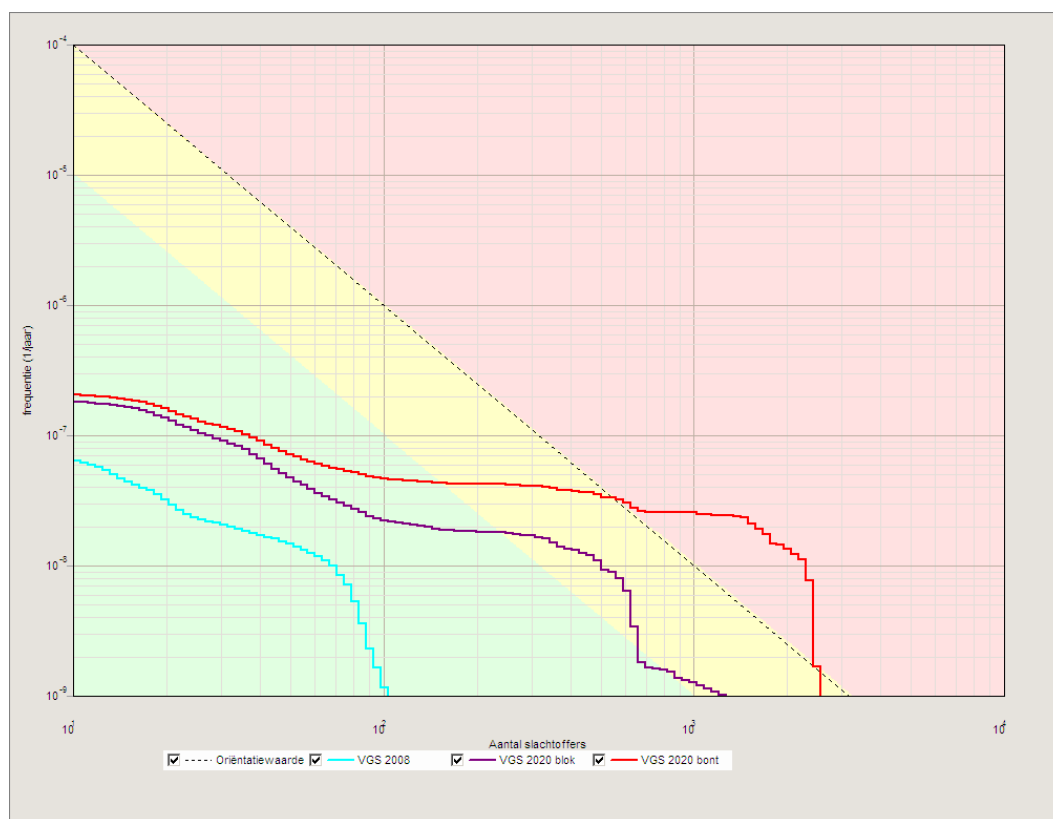
Tabel 2. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde

Figuur 3 toont het groepsrisico voor de onderscheiden situaties:




- Het groepsrisico veroorzaakt door het gerealiseerde vervoer in 2008 is ongeveer 200 keer kleiner dan de oriëntatiewaarde.
- Voor het geschatte toekomstig transport 2020 blok neemt het groepsrisico weliswaar toe vergeleken met de huidige situatie, maar het groepsrisico blijft onder de oriëntatiewaarde.
- Voor het geschatte toekomstig transport 2020 bont neemt het groepsrisico toe. Het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde. De forse wordt veroorzaakt doordat is aangenomen dat er 600 spoorwagons met brandbaar gas zullen worden vervoerd in een bont samengestelde trein.

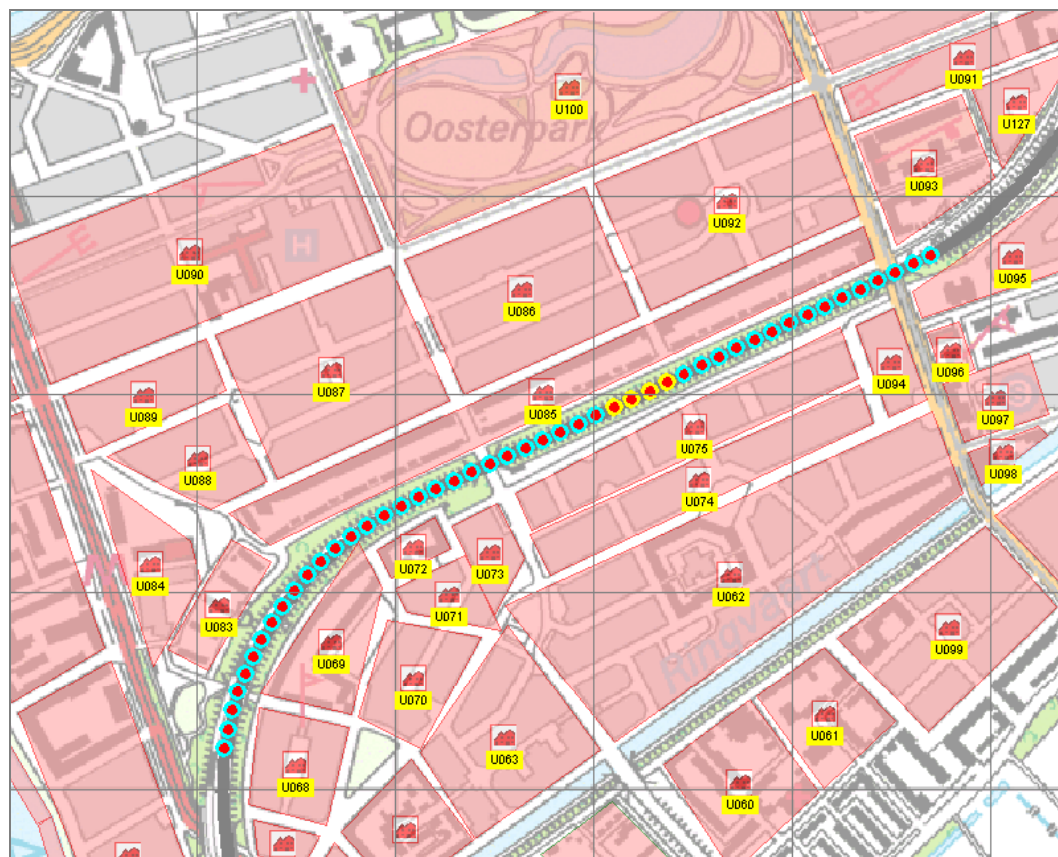
Figuur 4 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. In de figuur is het kilometervak ter hoogte van de Transvaalbuurt weergegeven met blauwe cirkels. Geel gemarkeerd zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico van dit kilometervak.

Het in procedure zijnde bestemmingsplan leidt niet tot een wijziging van het groepsrisico. De getoonde veranderingen in het groepsrisico worden veroorzaakt door de veranderingen in de transportintensiteit. De prognose van de transportintensiteit en het hierdoor veroorzaakte groepsrisico maken deel uit van het lopende onderzoek naar de inrichting van het basisnet spoor. De verdere verantwoording van het groepsrisico zal moeten plaatsvinden bij de vaststelling van het basisnet spoor. De discussies die momenteel rond het basisnet spoor worden gevoerd gaan tevens over te treffen bronmaatregelen, bijvoorbeeld brandbaar gas alleen vervoeren in bloktreinen. Hierdoor kan de kans op een warme BLEVE aanzienlijk worden verkleind en wordt het groepsrisico navenant kleiner. De invloed van deze maatregel is hier berekend voor de situatie 2020 bont en 2020 blok. Veel van de beschouwde bronmaatregelen vallen niet binnen de invloedssfeer van het lokale bevoegd gezag.





Figuur 3. Groepsrisico ter hoogte van de Transvaalbuurt

-  Transportintensiteit 2008
-  Transportintensiteit 2020a blok
-  Transportintensiteit 2020a bont



Figuur 4. Groepsrisico kilometervak ter hoogte van Transvaalbuurt toekomstig transport 2020 bont (grid is 250 m)

-  : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Rood gekleurd in het midden geeft aan dat het groepsrisico groter is dan de oriëntatiewaarde.
-  : Ongevallpunten met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.

5. Conclusie

Het externe veiligheidsrisico veroorzaakt door het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor ter hoogte van de Transvaalbuurt is berekend. Hierbij zijn voor de transportintensiteit de huidige situatie en de toekomstige situatie beschouwd.

De berekeningen voor de spoorlijn leiden niet tot een contour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering. Het groepsrisico is berekend voor drie verschillende transportsituaties:

- Het groepsrisico veroorzaakt door het gerealiseerde vervoer in 2008 ligt ruim onder de oriëntatiewaarde.
- Voor het geschatte toekomstig transport 2020 met brandbaar gas in bloktreinen neemt het groepsrisico weliswaar toe vergeleken met de huidige situatie, maar het groepsrisico blijft onder de oriëntatiewaarde.
- Voor het geschatte toekomstig transport in 2020 met brandbaar gas in bonte treinen overschrijdt het groepsrisico de oriëntatiewaarde. De toename wordt veroorzaakt doordat is aangenomen dat er 600 spoorketelwagens met brandbaar gas zullen worden vervoerd in treinen samen met brandbare vloeistoffen.

Het in procedure zijnde bestemmingsplan leidt niet tot een wijziging van het groepsrisico. De getoonde veranderingen in het groepsrisico worden veroorzaakt door de veranderingen in de transportintensiteit. De prognose van de transportintensiteit en het hierdoor veroorzaakte groepsrisico maken deel uit van het lopende onderzoek naar de inrichting van het basisnet spoor. De verdere verantwoording van het groepsrisico zal moeten plaatsvinden bij de vaststelling van het basisnet spoor.

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 2008 RBM II versie 1.3
5. Tweede Kamer 2005 Nota Vervoer Gevaarlijke Stoffen (VGS) Vergaderjaar 2005/2006, 30373 nr. 2

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 het 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 vlakken langs de route met een uniforme dichtheid per vlak. 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. Ongevingsfrequentie en kans op uitstroming

De generieke ongevals-frequentie voor een spoorketelwagen op de vrije baan is $2.2 \cdot 10^{-8}$ /skw-km. Deze generieke waarde geldt voor een over Nederland gemiddelde situatie zonder wissels en overgangen. De correctiefactor voor hoge (toegestane snelheid > 40 km/uur) en lage snelheidstrajecten is 1.26 respectievelijk 0.62. Voor de speciale categorie chloortreinen wordt conform de hierover gemaakte afspraken een vijf maal lagere ongevals-frequentie verondersteld. De reden hiervan is gelegen in de extra veiligheidsmaatregelen die voor deze transporten zijn getroffen.

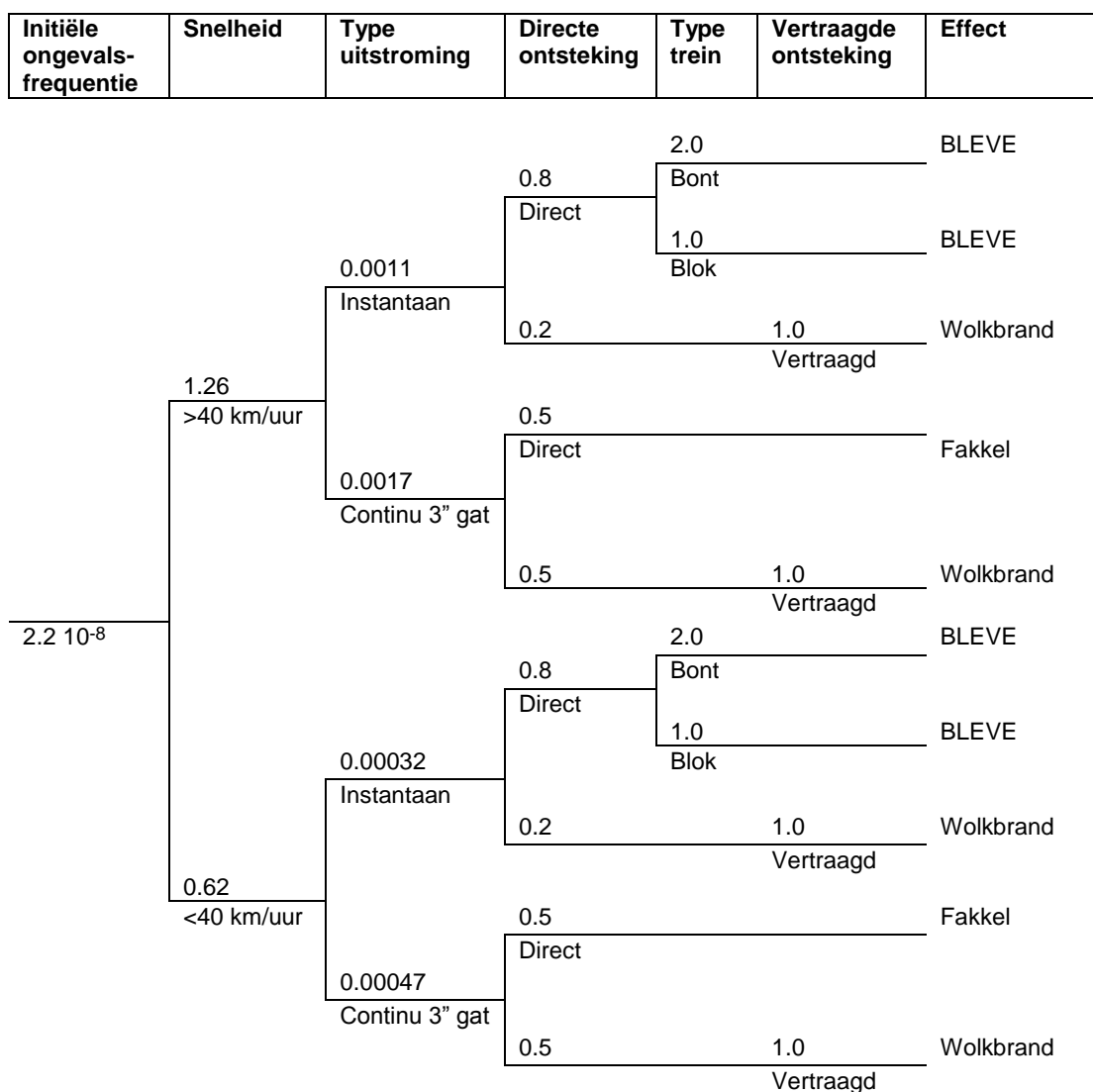
De kans op uitstroming wordt getoond in de gebeurtenisbomen in paragraaf 3.2. Er zijn twee bijzonderheden:

- Toeslag op de ongevals-frequentie voor wissels is onafhankelijk van de snelheid en wordt na de snelheidscorrectie opgeteld bij de frequentie. De toeslag voor wissels is $3.3 \cdot 10^{-8}$ bij aanwezigheid van één of meerdere wissels.
- Voor giftige vloeistoffen (stofcategorie D3/D4) geldt een tien maal lagere kans op uitstroming dan voor brandbare vloeistoffen.
- Bij het transport van tot vloeistof verdicht brandbaar gas is de kans op een BLEVE afhankelijk van de samenstelling van de trein. Bij een bonte trein is de kans op een BLEVE twee maal groter dan bij een bloktrein. De reden hiervoor is dat bij een bonte trein er een extra bijdrage is door brand van wagens met brandbare vloeistof.

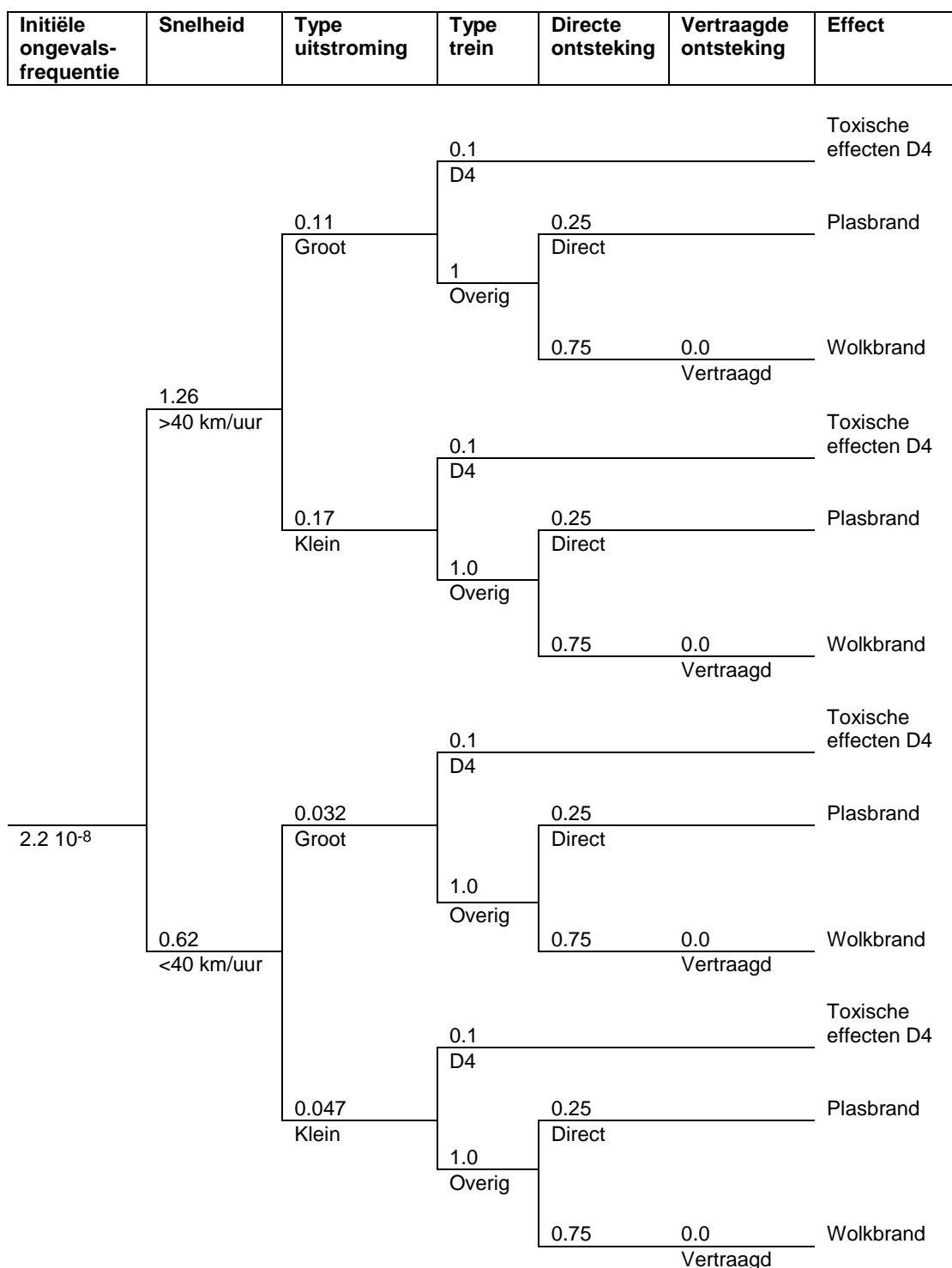
3. Gebeurtenisbomen

Figuur 1.1 toont de gebeurtenisboom voor een ongeval met een druk spoorketelwagen geladen met brandbaar tot vloeistof verdicht gas. Voor de berekening van het individueel risico wordt verondersteld dat het gas altijd ontsteekt. Voor de berekening van het groepsrisico wordt vertraagde ontsteking gemodelleerd afhankelijk van de omgeving. 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 spoorketelwagen geladen met brandbare vloeistof. De kans op directe ontsteking geldt voor de stofcategorie LF2. Voor de stofcategorie LF1 wordt een 13 maal kleinere waarde gebruikt. Er wordt geen rekening gehouden met vertraagde ontsteking. Ontsteking van de gaswolk wordt verdisconteerd in een hogere directe ontstekingskans van de brandbare plas. Voor een toxische vloeistof wordt dezelfde gebeurtenisboom gebruikt tot en met de tak type uitstroming. Het effect is een toxische gaswolk.



Figuur 1.1. RBM II gebeurtenisboom uitstroming brandbaar gas uit spoorketelwagen



Figuur 1.2. RBM II gebeurtenisboom uitstroming brandbare vloeistof uit sporketelwagen

4. Voorbeeldstoffen

In RBM II zijn standaardscenario's opgenomen voor verschillende stofcategorieën. De indeling is op basis van het GEVI-nummer van de betreffende stof, dat een aanduiding geeft van het soort en de mate van gevaar. Er is aangenomen dat het transport van chloor 's nachts plaatsvindt en dat het transport van de andere stoffen voor 33% gedurende de dag en voor 67% gedurende de nacht plaatsvindt. Voor elke stofcategorie worden de effectberekeningen uitgevoerd voor een voorbeeldstof. De indeling en de voorbeeldstoffen worden getoond in tabel 1.1.

Code	Categorie	Voorbeeldstof	GEVI-nummers
A	Brandbaar gas	Propaan	23, 236, 239
B2	Giftig gas	Ammoniak	268
B3	Zeer giftig gas	Chloor	266
C3	Zeer brandbare vloeistof	Pentaaan	33, 336, 338, 339, X323, X333, X338
D3-ACN	Acrylnitril	Acrylnitril	336
D4	Zeer giftige vloeistof	Acroleïne	66, 663, 886, X88, X886

Tabel 1.1. Voorbeeldstoffen RBM II spoor

5. Meteorologische omstandigheden

In RBM II kan een weerstation worden geselecteerd waarvan de meteorologische gegevens worden gebruikt.

Referenties

1. AVIV 2008 Handleiding RBM II versie 1.3

Bijlage 2. Gegevens bebouwing

Door DRO zijn de bebouwingsgebieden binnen een strook van 500 m aan weerszijden van het te beschouwen spoortraject gedefinieerd. Van deze gebieden zijn vervolgens gegevens verzameld betreffende het aantal bewoners, arbeidsplaatsen, bedden, leerlingen en reizigers. De gegevens per bebouwingsgebied worden getoond in tabel 2.1. De ligging van de gebieden ten opzichte van het spoor wordt getoond in figuur 2.1.

ID	Opp. [ha]	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kan toor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
A195	0.3	22	4	0	0	0	1	0	0
A196	0.7	11	120	0	40	0	80	0	0
A197	0.2	28	3	0	0	0	1	0	0
G50	0.9	6	85	0	45	0	50	0	0
G51	0.4	41	7	0	0	0	0	0	0
G52	0.2	5	14	0	8	0	16	0	0
G53	0.1	3	1	0	0	0	0	0	0
G54	0.8	175	20	0	5	0	100	0	0
G55	1.4	592	53	4	3	0	40	350	0
G56	1.0	268	20	0	0	0	10	0	0
G57	1.1	309	120	5	0	0	110	200	0
G58	0.4	1	50	30	0	400	100	0	0
G59	0.4	184	3	0	0	0	1	0	0
G60	0.4	4	0	0	3	0	1	0	0
G61	1.3	474	120	10	10	0	200	0	0
G62	3.2	1170	50	10	2	0	90	220	0
G63	1.5	496	120	12	12	0	120	10	0
G64	3.2	977	210	10	0	0	200	250	0
G65	2.6	906	140	12	25	0	200	0	0
G66	3.5	1390	58	10	2	0	60	10	0
G67	2.4	978	50	10	0	0	120	175	0
G68	4.4	1489	80	8	4	0	200	20	0
G69	1.7	471	26	4	0	0	30	240	0
G70	0.7	0	175	0	0	0	275	45	0
G71	0.1	0	12	0	0	0	0	120	0
G72	0.3	212	0	0	0	0	0	0	3
G73	0.6	267	0	0	0	0	0	0	0
U007	0.4	0	0	900	0	0	90	0	0
U008	0.4	0	0	450	0	0	0	5	0
U009	0.8	346	0	5	0	0	5	0	0
U010	0.6	116	0	5	0	0	5	0	0
U051	3.9	630	0	32	0	0	4	0	0
U052	2.5	0	50	100	10	0	20	0	80000
U053	0.9	0	0	110	0	0	20	1100	0
U054	4.3	550	76	600	34	0	130	500	0
U055	0.8	0	0	300	0	0	30	250	0
U056	0.7	0	0	1300	0	0	130	0	0
U057	4.6	500	1000	1400	50	0	500	0	0
U058	2.5	0	110	250	0	500	40	800	0
U059	2.1	208	1	10	3	0	10	0	0
U060	2.2	245	0	90	2	0	9	260	0
U061	1.6	211	3	67	0	0	7	373	0

ID	Opp. [ha]	Inwoners	Werkemers dag/nacht	Werkemers kantoor	Werkemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
U062	9.2	2818	48	259	42	0	35	304	0
U063	3.0	965	13	40	8	0	6	0	0
U064	1.4	374	2	3	9	0	1	215	0
U065	0.5	233	4	5	3	0	1	0	0
U067	0.3	261	4	4	0	0	1	0	0
U068	1.3	600	6	25	6	0	4	0	0
U069	1.6	526	0	5	1	0	1	0	0
U070	1.5	663	16	19	18	0	5	0	0
U071	0.7	227	0	39	3	0	4	194	0
U072	0.4	252	0	0	2	0	0	0	0
U073	0.6	245	6	34	2	0	4	175	0
U074	2.4	994	29	88	14	0	14	0	0
U075	2.7	1191	6	8	3	0	2	0	0
U076	5.9	1300	228	155	32	20	50	0	0
U077	0.1	5	0	0	0	0	0	0	0
U078	0.3	22	0	0	0	0	0	0	0
U079	0.5	22	0	2	1	0	0	0	0
U080	0.4	9	0	8	0	0	8	0	0
U081	6.0	1201	26	290	70	0	130	380	0
U082	2.4	900	75	70	35	0	20	22	0
U083	0.9	261	1	2	0	0	0	0	0
U084	1.4	0	5	200	40	0	20	1230	0
U085	4.2	1427	17	79	26	0	12	0	0
U086	4.4	1502	48	119	18	0	20	0	0
U087	4.5	1707	49	151	16	0	23	0	0
U088	1.4	637	17	21	19	0	6	0	0
U089	1.4	379	8	106	23	0	13	197	0
U090	7.8	1500	1100	1500	50	530	400	0	0
U091	1.4	600	40	150	0	8	170	500	0
U092	4.9	1180	30	250	2	60	200	500	0
U093	1.9	290	4	190	20	0	72	20	0
U094	0.7	290	10	70	0	0	70	0	0
U095	1.5	0	0	325	0	0	33	1250	0
U096	0.3	33	0	50	3	0	100	0	0
U097	0.9	140	5	55	0	0	180	0	0
U098	0.3	28	0	40	0	0	80	0	0
U099	3.4	825	30	140	70	0	200	0	0
U100	11.2	0	0	0	0	0	260	0	0
U101	4.7	1488	30	300	0	0	500	120	0
U102	0.5	279	30	5	0	0	65	0	0
U103	0.5	270	30	0	10	0	60	0	0
U104	0.6	297	55	15	0	0	250	0	0
U105	0.7	374	50	5	0	0	120	0	0
U106	1.0	299	110	7	12	0	230	20	6
U107	1.1	460	35	0	0	0	70	0	0
U108	0.9	336	80	15	0	115	80	30	0
U109	3.9	1275	200	15	15	0	350	0	0
U110	0.3	61	0	75	0	0	8	0	0
U110	1.1	307	45	15	3	0	200	0	0
U111	0.5	258	25	0	0	0	80	0	0
U112	0.4	189	25	10	0	0	100	0	0
U113	1.8	555	5	0	0	0	24	0	0
U115	0.6	144	24	6	34	0	40	100	0
U118	0.7	0	25	25	0	0	100	0	9000
U120	0.4	81	0	0	0	0	0	0	0

ID	Opp. [ha]	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kantoor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
U121	1.1	215	0	0	0	0	0	0	0
U122	0.2	4	0	6	0	0	20	0	0
U123	3.8	856	0	35	12	0	45	160	0
U124	2.0	325	10	110	30	0	250	0	0
U125	2.2	0	20	200	0	0	300	400	0
U126	0.0	0	3	3	0	0	60	0	0
U127	0.8	120	80	80	0	50	270	0	0
U128	0.1	0	0	20	0	0	0	0	0
V01	4.7	1380	5	30	12	0	4	0	0
V02	3.4	330	140	60	16	0	22	0	0
V03	0.6	25	2	2	0	2	1	0	0
V04	0.3	26	0	1	1	0	0	0	0
W06	5.3	600	900	70	90	0	225	0	0
W07	0.8	306	10	35	6	0	5	0	0
W08	0.8	23	0	2	1	0	0	0	0
W09	3.7	1004	15	54	11	5	8	240	0

Tabel 2.1. Gegevens bevolkingsgebieden (tabel opgesteld door DRO)

Voor gebruik in RBM II is het aantal personen afgeleid voor de situatie dag en nacht. Tabel 2.2 toont het resultaat. Het aantal personen overdag is:

- 50% van de inwoners.
- 30% van de werknemers dag en nacht (continudienst).
- 100% van de werknemers kantoor en industrie.
- 100% van het aantal bedden.
- 25% van het aantal bezoekers.
- 100% van het aantal leerlingen.

Het aantal personen 's nachts is:

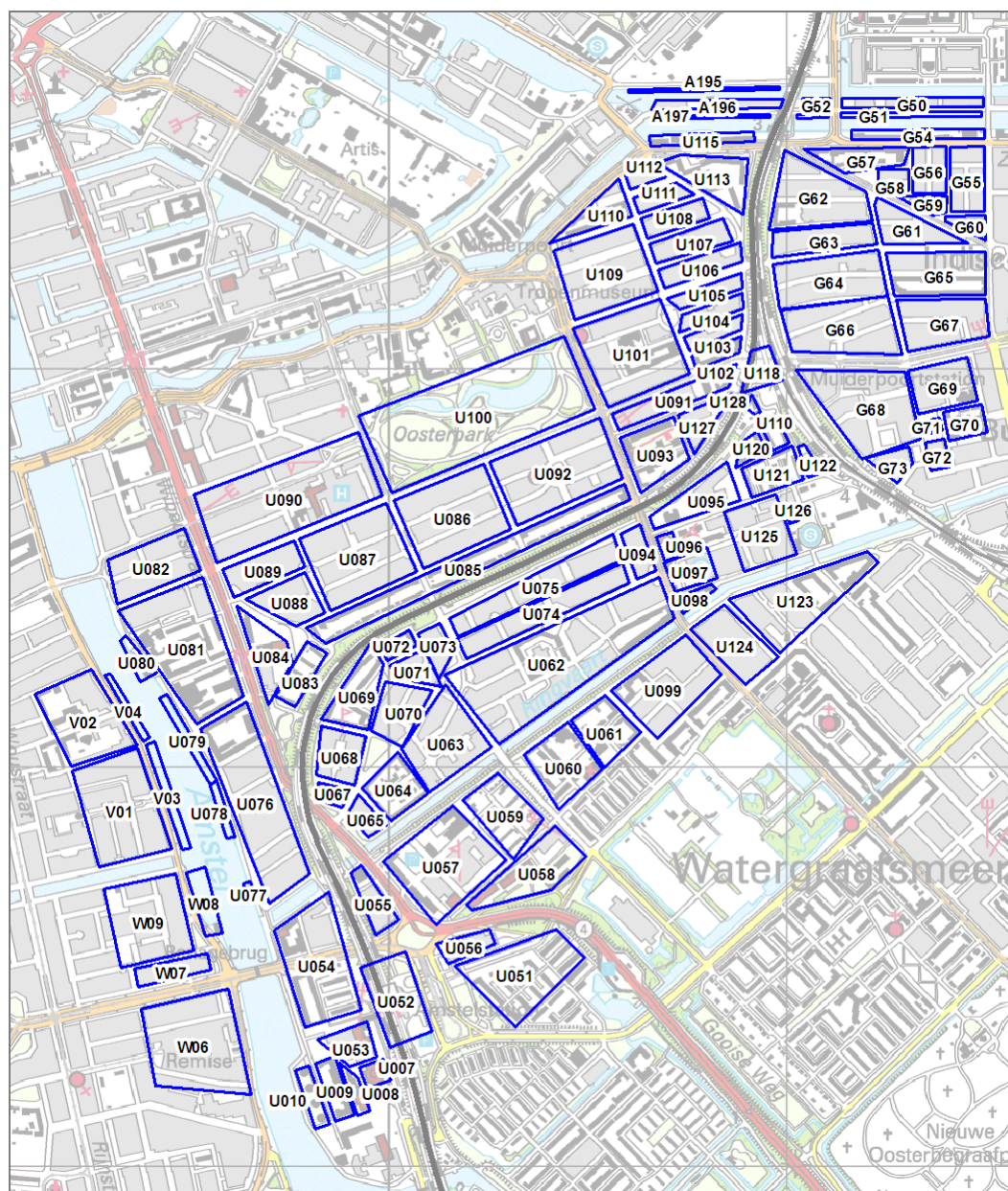
- 100% van de inwoners.
- 30% van de werknemers dag en nacht (continudienst).
- 5% van de werknemers kantoor en industrie.
- 100% van het aantal bedden.
- geen bezoekers en leerlingen.

ID	Opp. [ha]	Personen dag	Personen nacht
A195	0.3	12	23
A196	0.7	102	49
A197	0.2	15	29
G50	0.9	86	34
G51	0.4	23	43
G52	0.2	19	10
G53	0.1	2	3
G54	0.8	124	181
G55	1.4	679	608
G56	1.0	143	274
G57	1.1	423	345

ID	Opp. [ha]	Personen dag	Personen nacht
G58	0.4	471	418
G59	0.4	93	185
G60	0.4	5	4
G61	1.3	343	511
G62	3.2	855	1186
G63	1.5	348	533
G64	3.2	862	1041
G65	2.6	582	950
G66	3.5	749	1408
G67	2.4	719	994
G68	4.4	851	1514
G69	1.7	495	479
G70	0.7	166	53
G71	0.1	124	4
G72	0.3	106	212
G73	0.6	134	267
U007	0.4	923	45
U008	0.4	455	23
U009	0.8	179	346
U010	0.6	64	116
U051	3.9	348	632
U052	2.5	1130	132
U053	0.9	1215	6
U054	4.3	1464	605
U055	0.8	558	15
U056	0.7	1333	65
U057	4.6	2125	873
U058	2.5	1593	546
U059	2.1	120	209
U060	2.2	477	250
U061	1.6	548	215
U062	9.2	2037	2847
U063	3.0	536	971
U064	1.4	415	375
U065	0.5	126	235
U067	0.3	136	262
U068	1.3	334	603
U069	1.6	269	526
U070	1.5	375	670
U071	0.7	351	229
U072	0.4	128	252
U073	0.6	336	249
U074	2.4	611	1008
U075	2.7	609	1193
U076	5.9	938	1398
U077	0.1	3	5
U078	0.3	11	22
U079	0.5	14	22
U080	0.4	15	9
U081	6.0	1381	1227
U082	2.4	605	928
U083	0.9	133	261
U084	1.4	1477	14
U085	4.2	827	1437
U086	4.4	907	1523
U087	4.5	1041	1730
U088	1.4	365	644

ID	Opp. [ha]	Personen dag	Personen nacht
U089	1.4	521	388
U090	7.8	3260	2438
U091	1.4	1013	628
U092	4.9	1461	1262
U093	1.9	394	302
U094	0.7	236	297
U095	1.5	1583	16
U096	0.3	95	36
U097	0.9	172	144
U098	0.3	74	30
U099	3.4	682	845
U100	11.2	65	0
U101	4.7	1298	1512
U102	0.5	170	288
U103	0.5	169	280
U104	0.6	243	314
U105	0.7	237	389
U106	1.0	279	333
U107	1.1	258	471
U108	0.9	372	476
U109	3.9	815	1337
U110	0.3	108	65
U110	1.1	235	321
U111	0.5	157	266
U112	0.4	137	197
U113	1.8	285	557
U115	0.6	229	153
U118	0.7	170	21
U120	0.4	41	81
U121	1.1	108	215
U122	0.2	13	4
U123	3.8	646	858
U124	2.0	368	335
U125	2.2	681	16
U126	0.0	19	1
U127	0.8	282	198
U128	0.1	20	1
V01	4.7	735	1384
V02	3.4	289	376
V03	0.6	17	28
V04	0.3	15	26
W06	5.3	786	878
W07	0.8	198	311
W08	0.8	15	23
W09	3.7	819	1017

Tabel 2.1. Gegevens invoer voor RBM II



Figuur 2.1. Bevolkingsgebieden RBM II