

Externe veiligheid Oostelijke Eilanden

Project : 091679
Datum : 21 december 2009
Auteurs : ing. A.J.H. Schulenberg

Opdrachtgever:
Gemeente Amsterdam
Dienst Ruimtelijke Ordening
Postbus 2758
1000 CT Amsterdam



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid Oostelijke Eilanden

Project : 091679
Datum : 21 december 2009
Auteurs : ing. A.J.H. Schulenberg

Opdrachtgever:
Gemeente Amsterdam
Dienst Ruimtelijke Ordening
Postbus 2758
1000 CT 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.....	9
3.1. RBM II	9
3.2. Transportintensiteit.....	9
3.3. Traject	9
3.4. Bebouwing.....	10
3.5. Overig.....	10
4. Resultaten.....	11
4.1. Plaatsgebonden risico.....	11
4.2. Groepsrisico	12
Conclusie.....	16
Referenties	17
Bijlage 1. RBM II.....	18
Bijlage 2. Gegevens bebouwing huidige situatie	23
Bijlage 3. Gegevens bebouwing toekomstige situatie.....	29

1. Inleiding

De Gemeente Amsterdam, Dienst Ruimtelijke Ordening, wenst inzicht in de externe veiligheidsrisico's door het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor ter hoogte van de Oostelijke eilanden. In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen gepresenteerd.

De rapportage is al volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor de transportroute toegelicht. In hoofdstuk 3 worden de gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening samengevat. In hoofdstuk 4 wordt het resultaat van de berekeningen 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;

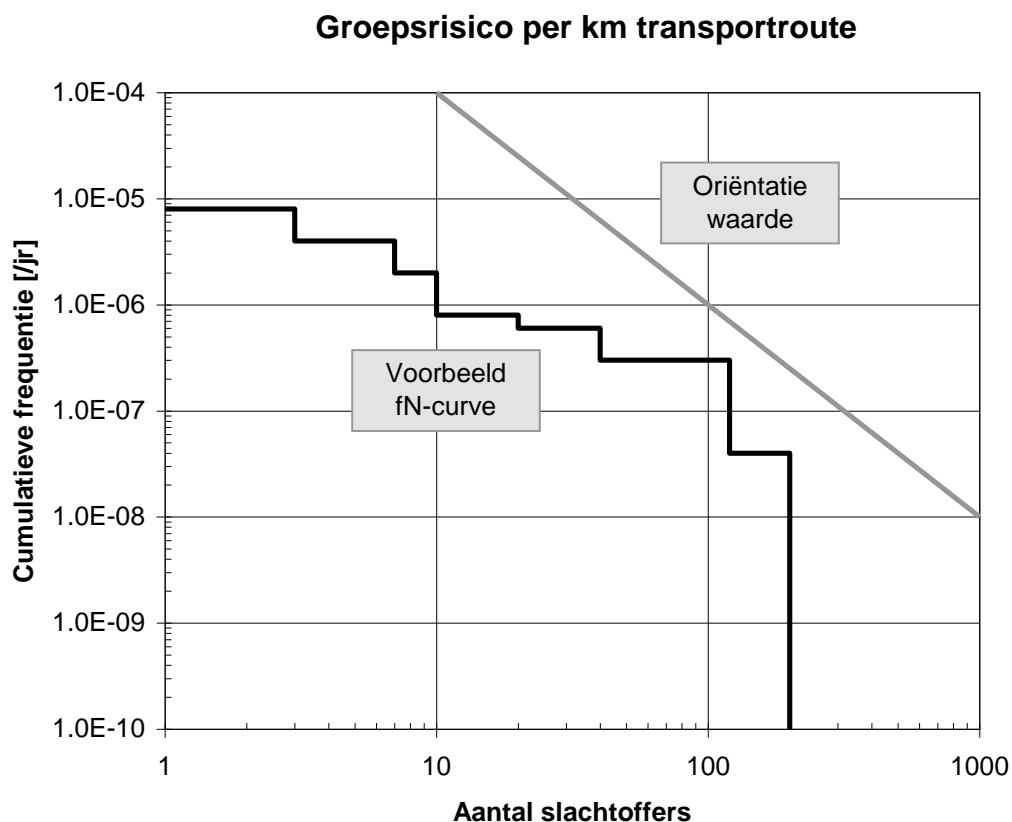
- 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- 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 kampeertreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet in categorie I onder d vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn;
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval;
- j. objecten, zoals wegrestaurants over of naast een weg en passagiersstations, die een functionele binding hebben met de risico opleverende activiteit.

2.3. Groepsrisico

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of –tracé bepaald op $10^{-2} / N^2$, 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 zonnodig 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 BBT-beginsel (Best Beschikbare Techniek).

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 vervoersstromen in de toekomst met in begrip van een aanduiding van de invloed daarvan op het groepsrisico;
- de bijdrage in hoofdlijnen van de aanwezige en van de redelijkerwijs voorzienbare toekomstige (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico;

Bronmaatregelen en RO-maatregelen

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

Beheersbaarheid

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

Zelfredzaamheid

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

2.4. Ontwikkelingen in het beleid

De risico's en aandachtspunten in deze rapportage zijn berekend en gesignaleerd 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 en W bestaat het voornemen om voor vervoer, net zoals bij inrichtingen [5], 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. In november 2005 is de (beleids) Nota voor het vervoer van gevaarlijke stoffen gepubliceerd. Die nota is een verdere uitwerking van de Nota Ruimte [6] en Nota Mobiliteit [7]. In de Nota vervoer gevaarlijke stoffen [8] staat een voorstel voor een samenhangende visie op ruimte en vervoer leidend tot duurzame veiligheid. Er wordt daartoe op dit moment onder andere gewerkt aan een basisnet voor de modaliteiten weg, rail en water.

Het traject Amsterdam Duivendrecht-Amsterdam Westhaven is onderdeel van het nog vast te stellen Basisnet Spoor. Dit houdt in dat aan de vervoerszijde de begrenzingen voor de risico's als gevolg van het vervoer worden neergelegd in een vaste, niet veranderlijke (vervoer-)gebruiksruimte. Aan de bebouwingszijde worden de ruimtelijke beperkingen neergelegd in een vaste, niet veranderlijke veiligheidszone, alsmede in aanvullende bouwkundige voorschriften in de veiligheidszone en in het plasbrandaandachtsgebied. Naar het zich laat aanzien gaat langs spoorlijnen waarover zeer brandbare vloeistoffen vervoerd (kunnen) worden een plasbrandaandachtsgebied gelden van 30 meter aan weerszijden van de spoorbaan. Het Ontwerp Basisnet spoor zal naar verwachting medio 2010 worden besproken in de Tweede Kamer.

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

3.2. Transportintensiteit

In deze studie zijn de berekeningen uitgevoerd voor de huidige en de toekomstige vervoerssituatie [9, 10]. Tabel 1 toont de jaarintensiteit van beladen spoorwagens op het traject. 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 (huidig transport) in bloktreinen plaatsvindt.

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

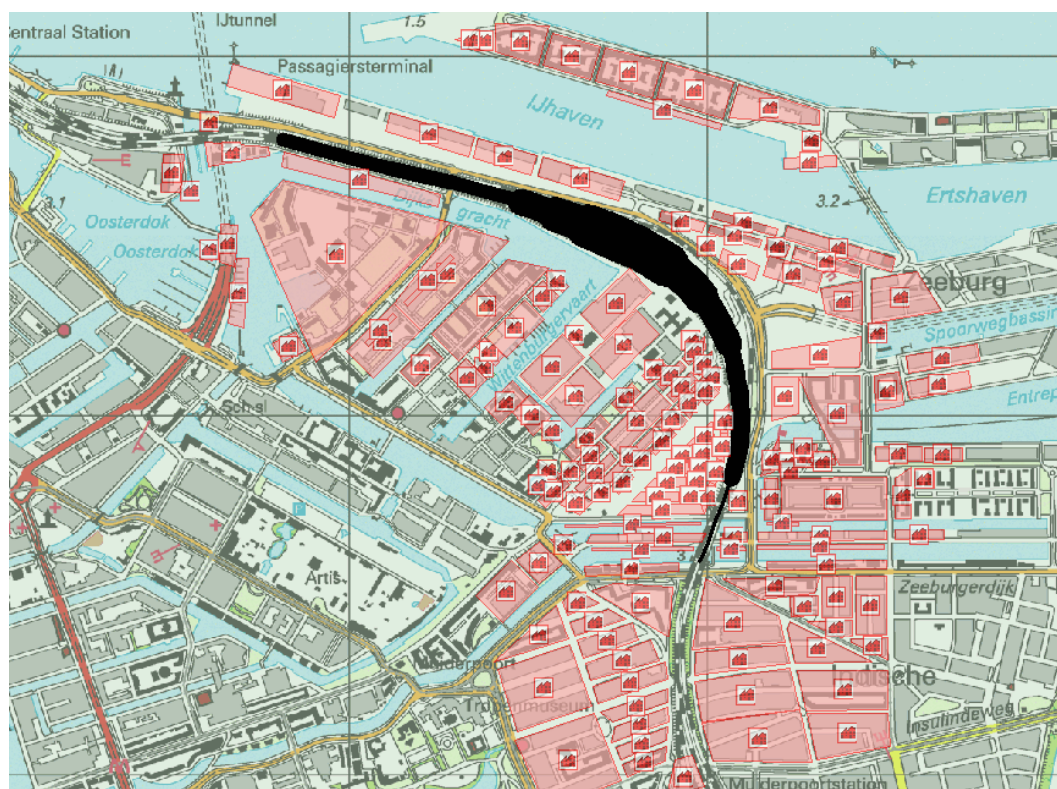
Tabel 1. Jaarintensiteit spoortraject Amsterdam Centraal-Amstelstation

3.3. Traject

Het traject betreft het deel tussen Amsterdam Centraal en het Amstelstation van kilometer 1.5 tot 3.0 en is gedefinieerd met een breedte (de afstand tussen de as van de buitenste sporen) van 9 tot 125 meter. Bij een onderlinge afstand van meer dan 25 meter zijn de ongevalslocaties “uniform” verdeeld over de “breedte” van de sporenbundel. Dit is

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.

in figuur 2 weergegeven als een zwarte lijn met een verdikking in het midden. Voor de risicoberekening wordt de uitstromingsfrequentie voor een hoge snelheidstraject gebruikt (> 40 km/uur). Afhankelijk van de aanwezigheid van wissels bedraagt de schadefrequentie $6.1 \cdot 10^{-8}$ /skw-km met wissels of $2.8 \cdot 10^{-8}$ /skw-km zonder wissels. In het beschouwde traject bevinden zich wissels.



Figuur 2. Ligging spoortrajectdelen

3.4. Bebouwing

De huidige en toekomstige bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs het spoor is door dRO team WVM cluster GIS in kaart gebracht. De werkwijze en de gegevens zijn opgenomen in bijlage 2 en 3 voor respectievelijk de huidige en de toekomstige situatie. 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.

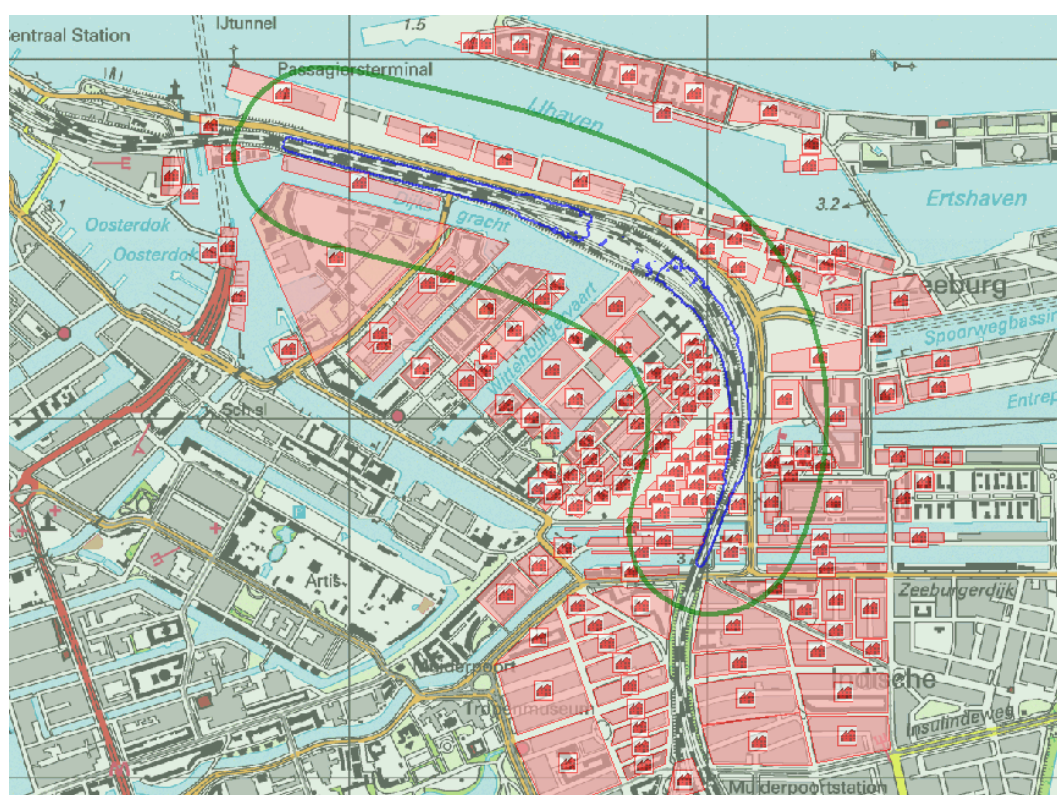
3.5. Overig

De meteogegevens zijn gebaseerd op het weerstation Schiphol.

4. Resultaten

4.1. Plaatsgebonden risico

De ligging van de berekende PR-contouren vanaf het midden van het spoor voor de toekomstige situatie wordt getoond in figuur 3. Voor de duidelijkheid is het spoortraject niet weergegeven. 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 3. PR voor de situatie toekomstige bebouwing en toekomstig transport



Door de verdeling van de ongevalslocaties over de breedte van de sporenbundel, wordt de uitstroombrequentie per ongevalslocatie kleiner. Dit heeft tot gevolg dat het plaatsgebonden risico op het breedste deel van het traject kleiner is dan 10^{-7} , waardoor op dat deel geen $PR10^{-7}$ ontstaat.

4.2. Groepsrisico

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 0.01 in de huidige situatie betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers 0.01 keer zo klein is dan de oriëntatiewaarde. Een getal boven 1 betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

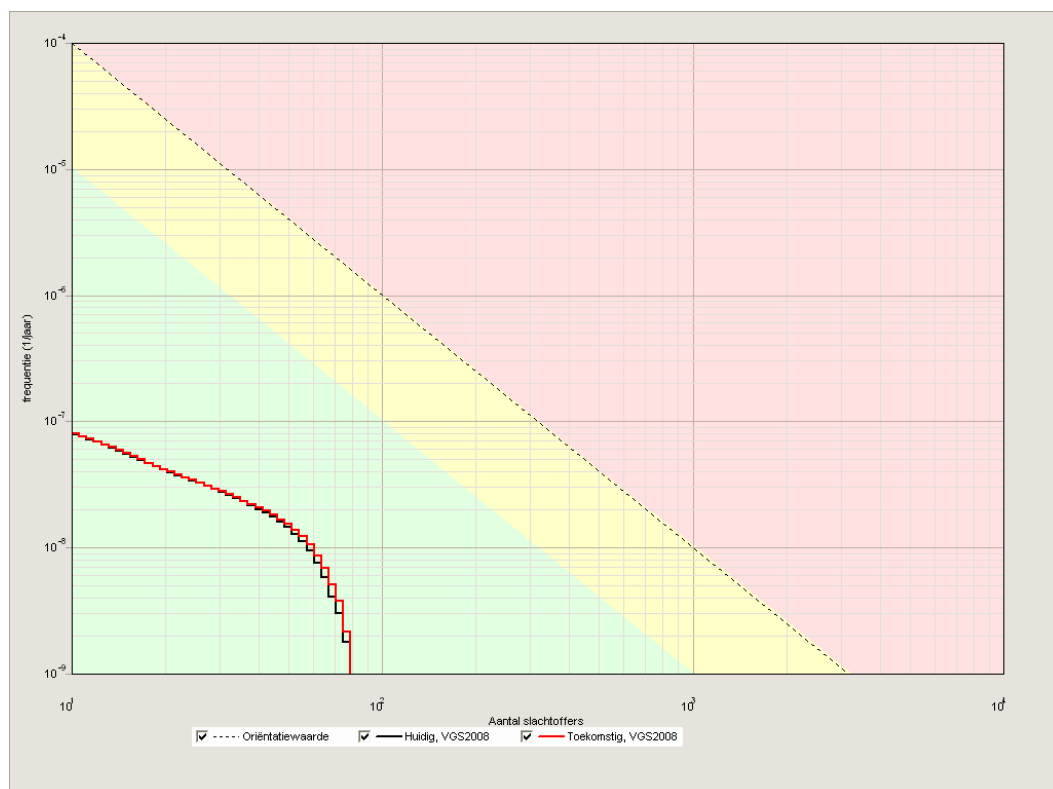
Transport	Omgeving	Factor t.o.v. OW	Figuur
2008	Huidige bebouwing	< 0.01	4
2008	Toekomstige bebouwing	< 0.01	
2020 Blok	Huidige bebouwing	0.09	5
2020 Blok	Toekomstige bebouwing	0.09	
2020 Bont	Huidige bebouwing	2.58	6
2020 Bont	Toekomstige bebouwing	2.82	

Tabel 2. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

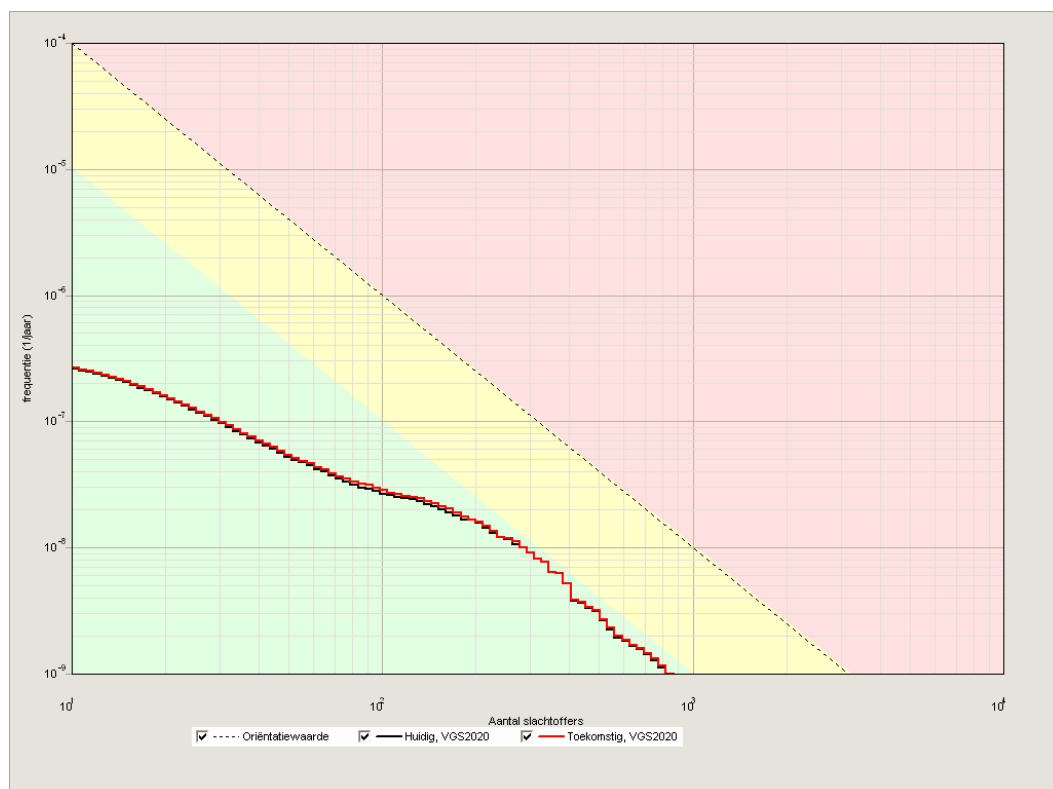
Figuur 4, 5 en 6 tonen de GR-curven voor de onderscheiden situaties.

- Op basis van het gerealiseerde vervoer in 2008 is het groepsrisico kleiner dan 0.01 keer de oriëntatiewaarde.
- Op basis van het toekomstige transport 2020 met stofcategorie A in bloktreinen neemt het groepsrisico toe, maar blijft kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde.
- Op basis van het toekomstige transport 2020 met stofcategorie A in bonte treinen neemt het groepsrisico verder toe tot boven de oriëntatiewaarde.

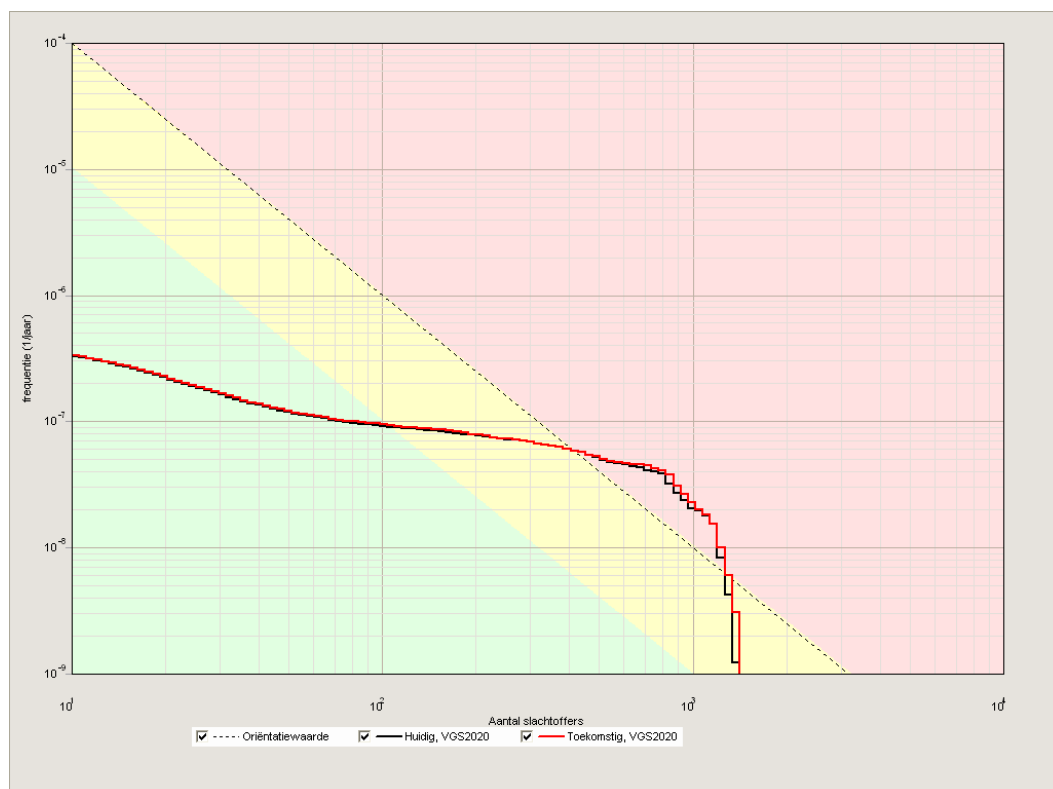
Figuur 7 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen voor de toekomstige bebouwing en het transport voor 2020 in bonte treinen. In de figuur is het kilometervak met het hoogste groepsrisico weergegeven met blauwe cirkels. Geel gemarkeerd zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico van dit kilometervak.



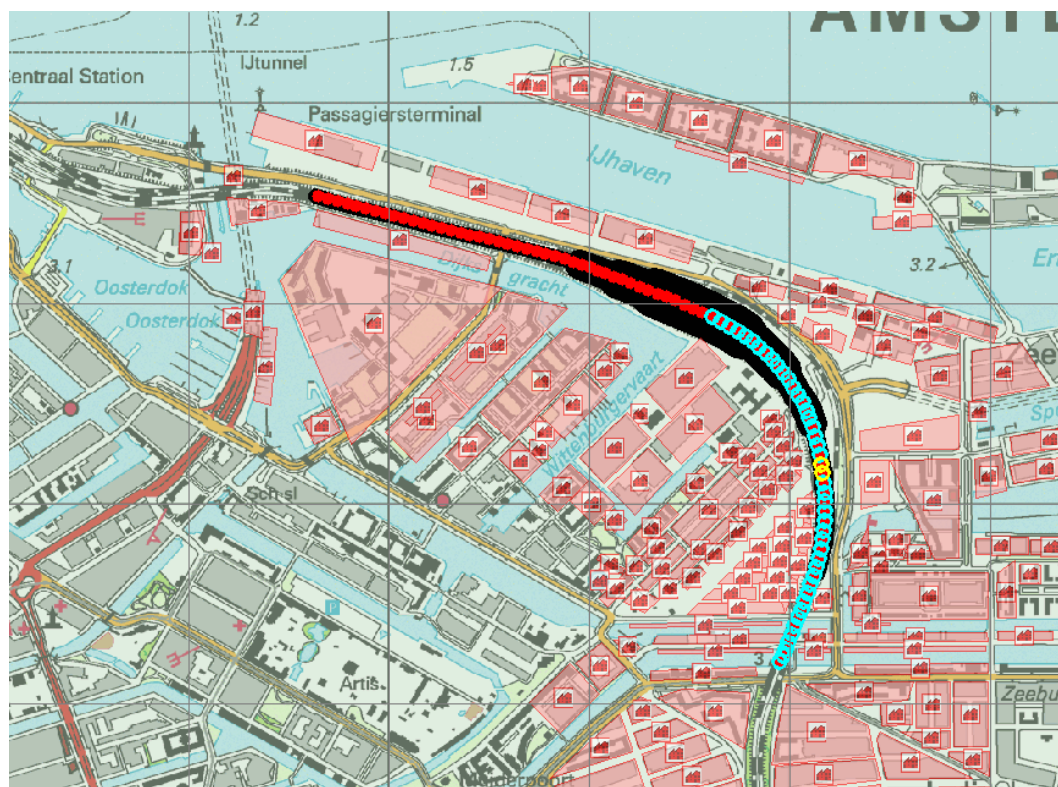
Figuur 4. GR transport 2008






Figuur 5. GR transport 2020-blok



Figuur 6. GR transport 2020-bont



Figuur 7. Groepsrisico kilometervak ter hoogte van de Oostelijke eilanden voor de situatie toekomstige bebouwing en toekomstig transport (2020)

-  : 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.
-  : Ongevalspunten met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
-  : Overige deel van het traject.

Conclusie

Het externe veiligheidsrisico door het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor ter hoogte van de Oostelijke eilanden is berekend. Hierbij zijn de huidige situatie en de toekomstige situatie beschouwd voor zowel de bebouwing als de transportintensiteit.

Plaatsgebonden risico

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

Groepsrisico

- Voor het gerealiseerde vervoer in 2008 ligt het groepsrisico in zowel de huidige als toekomstige bebouwingssituatie ver onder de oriëntatiewaarde.
- Voor het geprognoseerde vervoer in 2020 met het transport van brandbaar gas in bloktreinen blijft het groepsrisico kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde.
- Voor het geprognoseerde vervoer in 2020 met het transport van brandbaar gas in bonte treinen is er een overschrijding van de oriëntatiewaarde met een factor 2.58. Door de nieuwbouwplannen neemt de overschrijding toe tot 2.82 keer de oriëntatiewaarde.

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. Nieuwpoort, G. 2004 Beleidsnota Vervoer Gevaarlijke Stoffen (VGS). Bijdrage Ger Nieuwpoort, CTTG dag 26-11-2004.
6. VROM 2004 Nota Ruimte
7. V&W 2005 Nota Mobiliteit
8. V&W 2005 Nota Vervoer gevaarlijke stoffen. 11 november 2005
9. Prorail 2009 Spoortransport gevaarlijke stoffen 2008
10. Prorail 2007 Beleidsvrije marktverwachting 2020

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.

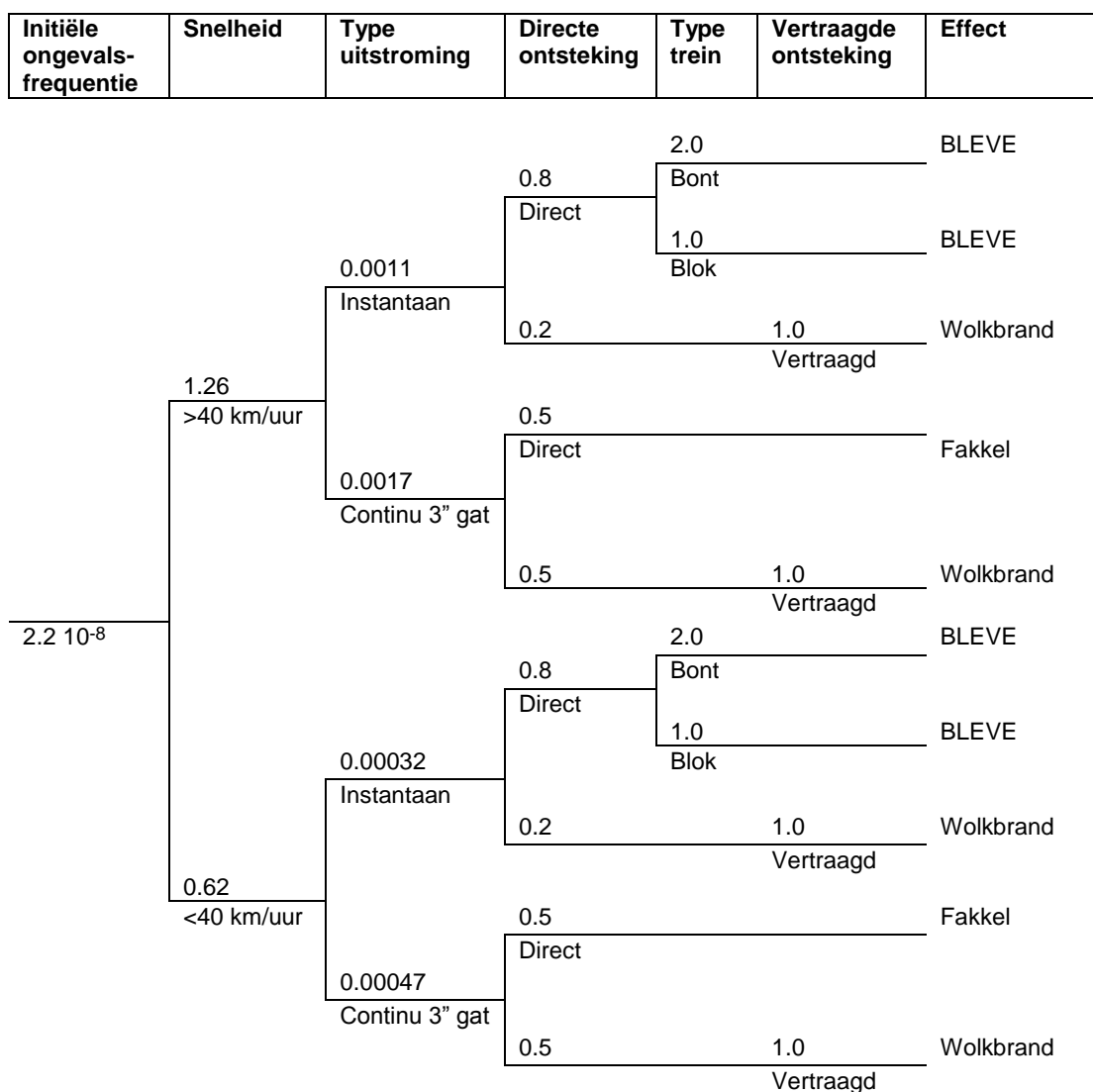
De kans op uitstroming wordt getoond in de gebeurtenisbomen in paragraaf 3.2. Er zijn twee bijzonderheden:

- 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 gemengde trein is de kans op een BLEVE twee maal groter dan bij een bloktrein. De reden hiervoor is dat bij een gemengde trein er een extra bijdrage is door brand van wagens met brandbare vloeistof.

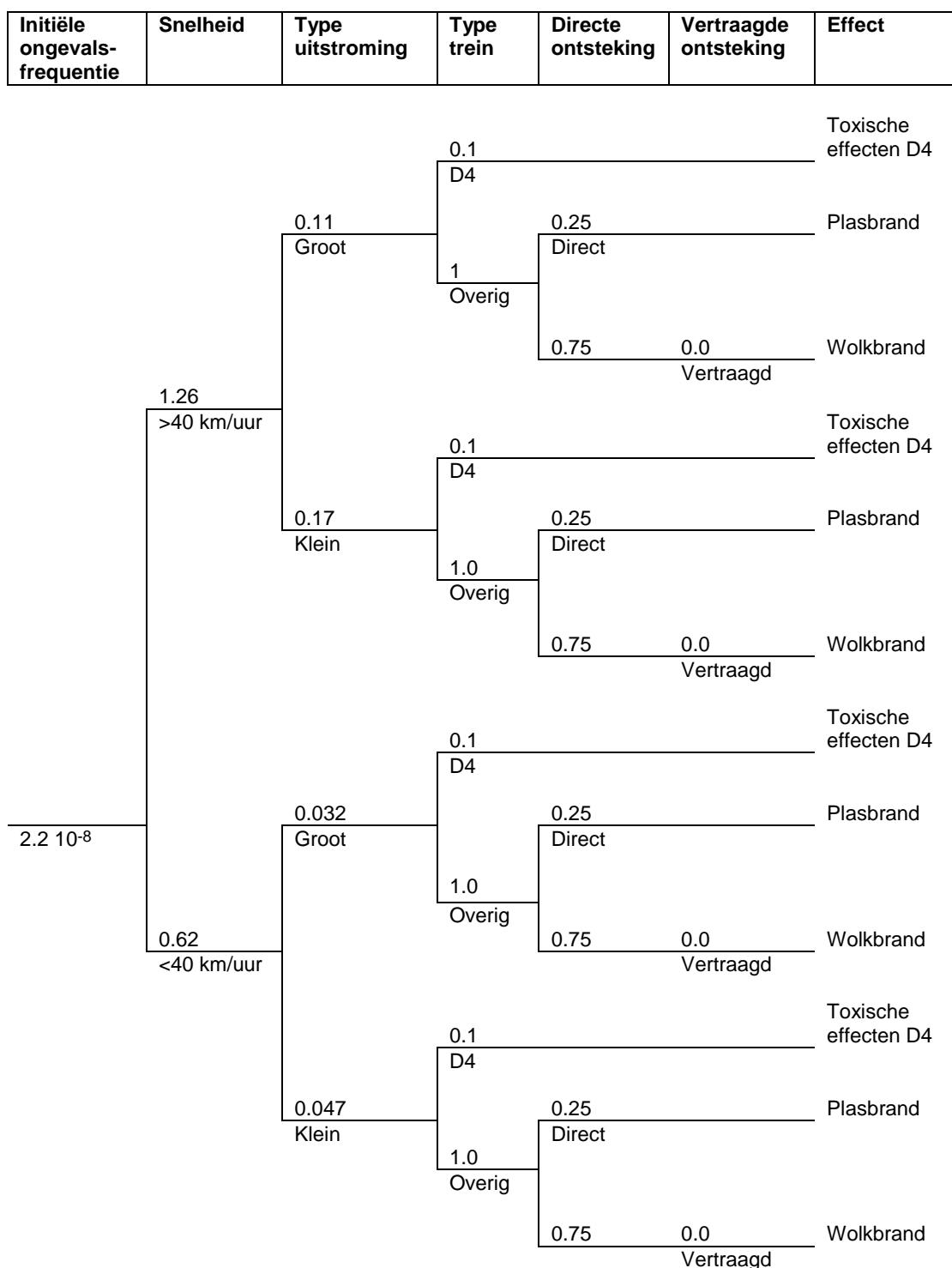
3. Gebeurtenisbomen

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 spooketelwagen

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. De meteogegevens zijn gebaseerd op het weerstation Schiphol.

Referenties

1. AVIV 2008 Handleiding RBM II versie 1.3

Bijlage 2. Gegevens bebouwing huidige situatie

Door dRO team WVM cluster GIS zijn de bebouwingsgebieden binnen een strook van 500 m aan weerszijden van de te beschouwen trajecten gedefinieerd. Van deze gebieden zijn vervolgens gegevens verzameld betreffende het aantal bewoners, arbeidsplaatsen, bedden, leerlingen en reizigers. Tabel 2.1 toont de herkomst van deze gegevens. De gegevens per bebouwingsgebied worden getoond in tabel 2.2. De ligging van de gebieden ten opzichte van het spoor wordt getoond in de figuren 2.1 en 2.2.

Kolom	Aanname	Opmerking
Unieke_Code	Identificatie van gegevens naar stadsdeel, projectnaam, status en jaar	Deze code is opgebouwd uit: Stadsdeel code + autonummering + Amstelstation + jaar inventarisatie + H (van Huidig) + 1 (eerste bewerking) (v.b. U04_Amstelstation2009_H1)
Opp. [ha]	Totaal aantal hectare per vak	De grootte van een vlak in hectare
Inwoners	Totaal aantal inwoners	Bron: STIF 2008 (Dienst Onderzoek en Statistiek).
dag_nacht	Totaal aantal werknemers in ziekenhuizen-, verzorginghuizen, bejaardenhuizen, horeca, politie, brandweer, theater/podia, sporthallen, -scholen en -centra.	Bron: Functiekaart 2006 (DRO) & ARRA 2008 (Kamer van Koophandel *)
Kantoren	Totaal aantal werknemers in kantoren, winkels, gezondheidszorg m.u.v. instellingen dag-nacht, onderwijs en welzijn.	Bron: Functiekaart 2006 (DRO) & ARRA 2008 (Kamer van Koophandel *)
Industrie	Totaal aantal werknemers in bedrijven m.b.t. auto en motor, bouw, groothandel, industrie, landbouw en visserij, mediaproducten, onderhoud en reparatie, telecommunicatie en post, vervoer en opslag, markt- en straathandel.	Bron: Functiekaart 2006 (DRO) & ARRA 2008 (Kamer van Koophandel *)
Bedden	Som van A+B+C: A=Aantal bedden hotels, internaten, herberg B=Aantal bedden in zieken- en, verpleeg en verzorgingshuizen, geestelijk gezondheid en revalidatie instellingen C=gevangenis	Aanname is 100% bezetting hotels met gemiddeld 2 bedden per kamer
Bezoekers	Som van A+B A=5% werknemers industrie + 10% werknemers kantoren + 15% werknemers dag_nacht B=5 per werknemer voorzieningen	A en B zijn zeer globale aannames op basis van type kantoor of bedrijf

Kolom	Aanname	Opmerking
Leerlingen	Som van A+B+C+E+F A=70 per kinderdagverblijf B=25 per peuterspeelzaal C=215 per basisschool D=2 per werknemer speciaal onderwijs/125 basisschool E=800 (VWO/mavo/havo/vbo) F=10 per werknemer voortgezet onderwijs	A en C zijn gemiddeld cijfer Amsterdam B is helft gemiddeld cijfer Amsterdam (worden maar in beperkt aantal dagdelen gebruikt) Op C uitzondering als exact cijfer (Internet) bekend is. D, E, en F op basis van zeer globale aannames.
Reizigers	Som van in- en uitstappers van metro en/of trein	Gemeten voor aantal reizigers per etmaal op een gemiddelde werkdag op basis van gegevens GVB

Tabel 2.1. Toelichting op herkomst gegevens huidige situatie (tabel opgesteld door de opdrachtgever)

ID	Opp. [ha]	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kantoor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
A005_H	0.1	3	0	0	0	0	0	0	0
A010_H	0.0	0	2	1	0	0	0	0	0
A011_H	0.8	5	35	0	8	0	20	0	0
A012_H	0.5	0	120	20	0	0	1100	0	0
A013_H	1.7	56	14	0	0	0	2	0	0
A014_H	13.9	7	1500	200	0	0	150	100	0
A016_H	0.7	35	0	0	0	0	0	0	0
A019_H	3.8	936	12	0	0	0	2	70	0
A020_H	2.0	325	20	0	0	0	2	0	0
A021_H	3.4	739	45	0	35	0	35	70	0
A022_H	0.4	0	120	20	0	0	1112	0	0
A024_H	0.1	0	2	0	0	0	20	0	0
A025_H	0.0	0	1	1	0	0	0	0	0
A141_H	0.6	271	12	0	0	0	2	0	0
A142_H	0.6	259	6	0	0	0	1	0	0
A143_H	0.3	109	0	0	0	0	0	0	0
A144_H	1.1	65	8	2	0	0	100	0	0
A145_H	0.4	166	10	6	3	0	60	0	0
A146_H	0.2	74	0	0	0	0	0	0	0
A147_H	1.8	0	100	100	60	0	200	0	0
A148_H	0.1	0	0	0	17	0	0	1	0
A149_H	1.4	0	0	0	60	0	3	0	0
A150_H	0.7	268	4	0	12	0	2	0	0
A152_H	0.6	0	0	0	230	0	12	0	0
A153_H	0.2	111	10	0	0	0	1	0	0
A154_H	1.4	0	80	0	70	0	12	0	0
A156_H	1.7	0	2000	0	0	0	200	0	0
A157_H	0.1	0	2	0	8	0	2	0	0
A158_H	0.2	15	3	0	17	0	3	0	0
A159_H	0.3	106	0	0	0	0	0	0	0
A160_H	0.5	211	0	0	0	0	0	0	0
A161_H	0.1	77	0	0	0	0	0	0	0
A162_H	0.2	0	10	5	0	0	150	0	0
A163_H	0.3	101	12	8	0	0	50	0	0
A164_H	0.0	3	20	0	0	0	15	0	0
A165_H	0.2	93	15	0	0	0	60	8	0

ID	Opp. [ha]	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kantoor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
A166_H	1.4	669	45	15	5	0	150	10	0
A167_H	0.2	156	3	3	3	0	27	0	0
A168_H	0.2	146	0	0	0	0	0	0	0
A169_H	0.2	138	0	0	0	0	0	0	0
A170_H	0.1	94	0	0	20	0	2	0	0
A171_H	0.1	0	10	0	70	0	8	0	0
A172_H	0.3	10	10	0	60	0	7	0	0
A173_H	0.3	44	10	0	37	0	50	0	0
A174_H	0.3	82	5	0	20	0	3	0	0
A175_H	0.5	298	25	0	0	0	50	0	0
A176_H	0.2	22	100	0	0	0	250	150	0
A177_H	0.1	77	0	0	0	0	0	0	0
A178_H	0.2	0	25	0	0	0	0	250	0
A179_H	0.1	3	0	0	9	0	1	0	0
A180_H	0.1	135	20	0	0	0	2	0	0
A181_H	0.3	80	0	0	0	0	0	0	0
A182_H	0.2	150	0	0	0	0	0	0	0
A183_H	0.1	85	0	0	0	0	0	0	0
A184_H	0.1	30	0	0	0	0	0	0	0
A185_H	0.2	88	0	0	0	0	0	0	0
A186_H	0.1	20	180	0	0	0	18	0	0
A187_H	0.1	94	0	0	0	0	0	0	0
A189_H	0.1	94	18	0	0	0	0	0	0
A190_H	0.1	80	0	0	0	0	0	0	0
A191_H	0.3	88	0	0	0	0	0	0	0
A192_H	0.1	25	0	0	0	0	0	0	0
A193_H	0.3	132	0	0	0	0	0	0	0
A194_H	0.6	252	60	0	10	0	120	0	0
A195_H	0.3	22	4	0	0	0	1	0	0
A196_H	0.7	11	120	0	40	0	80	0	0
A197_H	0.2	28	3	0	0	0	1	0	0
A198_H	0.1	3	4	4	8	0	80	12	0
A199_H	0.7	242	75	25	6	50	150	0	0
A200_H	1.5	490	120	0	0	0	12	0	0
A201_H	0.2	0	4	0	0	0	20	0	0
G01_H	1.9	0	800	300	0	800	3000	0	425
G02_H	1.3	147	830	10	0	0	180	100	0
G03_H	1.0	614	200	0	0	0	65	0	0
G04_H	1.3	402	290	10	45	0	125	0	0
G05_H	0.2	0	19	0	0	0	2	185	0
G06_H	1.3	435	90	0	4	0	15	0	0
G07_H	1.3	474	10	4	4	0	22	0	0
G08_H	1.7	620	20	0	4	0	6	0	0
G09_H	2.0	790	28	6	0	0	85	0	0
G10_H	1.6	564	30	10	3	0	100	50	0
G13_H	0.1	45	30	2	0	0	50	0	0
G14_H	0.4	256	40	0	0	0	4	0	0
G15_H	0.5	12	6	0	0	0	1	0	0
G16_H	0.4	0	80	20	0	0	120	550	0
G17_H	0.4	186	30	0	0	0	3	0	0
G18_H	0.3	49	14	0	26	0	4	0	0
G19_H	0.1	0	150	0	0	0	15	0	0
G20_H	0.5	0	600	0	0	0	60	0	0
G21_H	0.2	0	50	50	0	220	150	0	0
G22_H	1.1	116	300	10	0	0	620	0	0
G23_H	0.6	133	16	20	0	0	180	0	0

ID	Opp. [ha]	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kan toor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
G24_H	0.9	228	15	25	0	0	40	0	0
G25_H	1.9	492	50	5	0	0	40	0	0
G26_H	1.0	261	80	0	2	0	30	460	0
G27_H	0.1	0	6	2	0	0	2	0	0
G28_H	1.7	889	200	0	0	0	85	0	0
G29_H	0.9	293	22	3	5	0	30	0	0
G30_H	0.8	360	10	0	0	0	0	0	0
G31_H	0.5	184	75	0	0	0	20	150	0
G33_H	0.4	180	0	0	0	0	0	0	0
G34_H	0.5	95	100	0	0	0	200	0	0
G35_H	2.9	1007	35	5	0	0	40	0	0
G36_H	0.8	403	60	0	0	0	70	0	0
G37_H	0.2	0	200	5	0	0	70	0	0
G38_H	0.1	39	2	0	0	0	0	0	0
G39_H	0.0	0	5	5	0	0	50	0	0
G40_H	0.1	0	24	0	0	0	0	85	0
G41_H	0.2	67	8	0	0	0	0	0	0
G42_H	0.1	63	1	0	0	0	0	0	0
G43_H	0.2	85	3	0	0	0	0	0	0
G44_H	0.6	178	13	12	0	0	0	0	0
G45_H	3.5	30	240	0	500	0	100	0	0
G46_H	0.4	2	5	0	40	0	10	0	0
G47_H	0.1	6	0	0	0	0	0	0	0
G48_H	0.1	6	1	0	0	0	0	0	0
G49_H	0.4	2	0	0	80	0	4	0	0
G50_H	0.9	6	85	0	45	0	50	0	0
G51_H	0.4	41	7	0	0	0	0	0	0
G52_H	0.2	5	14	0	8	0	16	0	0
G53_H	0.1	3	1	0	0	0	0	0	0
G54_H	0.8	175	20	0	5	0	100	0	0
G55_H	1.4	592	53	4	3	0	40	350	0
G56_H	1.0	268	20	0	0	0	10	0	0
G57_H	1.1	309	120	5	0	0	110	200	0
G58_H	0.4	1	50	30	0	400	100	0	0
G59_H	0.4	184	3	0	0	0	1	0	0
G60_H	0.4	4	0	0	3	0	1	0	0
G61_H	1.3	474	120	10	10	0	200	0	0
G62_H	3.2	1170	50	10	2	0	90	220	0
G63_H	1.6	496	120	12	12	0	120	10	0
G64_H	3.2	977	210	10	0	0	200	250	0
G65_H	2.6	906	140	12	25	0	200	0	0
G66_H	3.5	1390	58	10	2	0	60	10	0
G67_H	2.4	978	50	10	0	0	120	175	0
U101_H	4.7	1488	300	30	0	0	500	120	0
U102_H	0.5	279	30	5	0	0	65	0	0
U103_H	0.5	270	30	0	10	0	60	0	0
U104_H	0.6	297	55	15	0	0	250	0	0
U105_H	0.7	374	50	5	0	0	120	0	0
U106_H	1.0	299	110	7	12	0	230	20	6
U107_H	1.1	460	35	0	0	0	70	0	0
U108_H	0.9	336	80	15	0	115	80	30	0
U109_H	3.9	1275	200	15	15	0	350	0	0
U110_H	1.1	307	45	15	3	0	200	0	0
U111_H	0.5	258	25	0	0	0	80	0	0
U112_H	0.4	189	25	10	0	0	100	0	0
U113_H	1.8	555	5	0	0	0	24	0	0

ID	Opp. [ha]	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kan toor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
U115_H	0.6	144	24	6	34	0	40	100	0
U118_H	0.3	0	25	25	0	0	100	0	9000

Tabel 2.2. Gegevens huidige situatie (tabel opgesteld door de opdrachtgever)

Voor gebruik in RBM II zijn door AVIV de volgende bewerkingen op deze gegevens uitgevoerd, waarbij onderscheid is gemaakt tussen een situatie dag en nacht:

- Voor de bezoekers is aangenomen dat de te hanteren dichtheid berekend kan worden door uit te gaan van 25% van het gemiddelde dagelijkse aantal bezoekers. Deze dichtheid wordt alleen gehanteerd voor de dag. 's Nachts wordt geen rekening gehouden met bezoekers.
- Het aantal aanwezigen in de kolom Werknemers dag/nacht is zowel overdag als 's nachts voor 30% meegenomen.
- 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 waarin 90% van het aantal in- en uitstappers wordt gerealiseerd.
- De inwoners zijn overdag voor 50% en 's nachts voor 100% aanwezig.

Bovenstaande bewerkingen resulteren in de aantallen personen genoemd in tabel 2.3.

ID	Omschrijving	Personen dag	Personen nacht
A005_H	A005_Oosterdokseiland2009_H1	2	3
A010_H	A010_Oosterdokseiland2009_H1	2	1
A011_H	A011_Oosterdokseiland2009_H1	26	16
A012_H	A012_Oosterdokseiland2009_H1	331	37
A013_H	A013_Oosterdokseiland2009_H1	33	60
A014_H	A014_Oosterdokseiland2009_H1	791	467
A016_H	A016_Oosterdokseiland2009_H1	18	35
A019_H	A019_Oosterdokseiland2009_H1	542	940
A020_H	A020_Oosterdokseiland2009_H1	169	331
A021_H	A021_Oosterdokseiland2009_H1	497	754
A022_H	A022_Oosterdokseiland2009_H1	334	37
A024_H	A024_Oosterdokseiland2009_H1	6	1
A025_H	A025_Oosterdokseiland2009_H1	1	0
A141_H	A141_OostelijkeEilanden2009_H1	140	275
A142_H	A142_OostelijkeEilanden2009_H1	132	261
A143_H	A143_OostelijkeEilanden2009_H1	55	109
A144_H	A144_OostelijkeEilanden2009_H1	62	68
A145_H	A145_OostelijkeEilanden2009_H1	110	169
A146_H	A146_OostelijkeEilanden2009_H1	37	74
A147_H	A147_OostelijkeEilanden2009_H1	240	38
A148_H	A148_OostelijkeEilanden2009_H1	18	1
A149_H	A149_OostelijkeEilanden2009_H1	61	3
A150_H	A150_OostelijkeEilanden2009_H1	148	270
A152_H	A152_OostelijkeEilanden2009_H1	233	12
A153_H	A153_OostelijkeEilanden2009_H1	59	114

ID	Omschrijving	Personen dag	Personen nacht
A154_H	A154_OostelijkeEilanden2009_H1	97	28
A156_H	A156_OostelijkeEilanden2009_H1	650	600
A157_H	A157_OostelijkeEilanden2009_H1	9	1
A158_H	A158_OostelijkeEilanden2009_H1	26	17
A159_H	A159_OostelijkeEilanden2009_H1	53	106
A160_H	A160_OostelijkeEilanden2009_H1	106	211
A161_H	A161_OostelijkeEilanden2009_H1	39	77
A162_H	A162_OostelijkeEilanden2009_H1	46	3
A163_H	A163_OostelijkeEilanden2009_H1	75	105
A164_H	A164_OostelijkeEilanden2009_H1	11	9
A165_H	A165_OostelijkeEilanden2009_H1	74	98
A166_H	A166_OostelijkeEilanden2009_H1	416	684
A167_H	A167_OostelijkeEilanden2009_H1	92	157
A168_H	A168_OostelijkeEilanden2009_H1	73	146
A169_H	A169_OostelijkeEilanden2009_H1	69	138
A170_H	A170_OostelijkeEilanden2009_H1	68	95
A171_H	A171_OostelijkeEilanden2009_H1	75	7
A172_H	A172_OostelijkeEilanden2009_H1	70	16
A173_H	A173_OostelijkeEilanden2009_H1	75	49
A174_H	A174_OostelijkeEilanden2009_H1	63	85
A175_H	A175_OostelijkeEilanden2009_H1	169	306
A176_H	A176_OostelijkeEilanden2009_H1	254	52
A177_H	A177_OostelijkeEilanden2009_H1	39	77
A178_H	A178_OostelijkeEilanden2009_H1	258	8
A179_H	A179_OostelijkeEilanden2009_H1	11	3
A180_H	A180_OostelijkeEilanden2009_H1	74	141
A181_H	A181_OostelijkeEilanden2009_H1	40	80
A182_H	A182_OostelijkeEilanden2009_H1	75	150
A183_H	A183_OostelijkeEilanden2009_H1	43	85
A184_H	A184_OostelijkeEilanden2009_H1	15	30
A185_H	A185_OostelijkeEilanden2009_H1	44	88
A186_H	A186_OostelijkeEilanden2009_H1	69	74
A187_H	A187_OostelijkeEilanden2009_H1	47	94
A189_H	A189_OostelijkeEilanden2009_H1	52	99
A190_H	A190_OostelijkeEilanden2009_H1	40	80
A191_H	A191_OostelijkeEilanden2009_H1	44	88
A192_H	A192_OostelijkeEilanden2009_H1	13	25
A193_H	A193_OostelijkeEilanden2009_H1	66	132
A194_H	A194_OostelijkeEilanden2009_H1	184	271
A195_H	A195_OostelijkeEilanden2009_H1	12	23
A196_H	A196_OostelijkeEilanden2009_H1	102	49
A197_H	A197_OostelijkeEilanden2009_H1	15	29
A198_H	A198_OostelijkeEilanden2009_H1	47	5
A199_H	A199_OostelijkeEilanden2009_H1	262	316
A200_H	A200_OostelijkeEilanden2009_H1	284	526
A201_H	A201_OostelijkeEilanden2009_H1	6	1
G01_H	G01_Oosterdokseiland2009_H1	2095	1056
G02_H	G02_Oosterdokseiland2009_H1	478	397
G03_H	G03_Oosterdokseiland2009_H1	383	674
G04_H	G04_Oosterdokseiland2009_H1	374	492
G05_H	G05_Oosterdokseiland2009_H1	191	6
G06_H	G06_Oosterdokseiland2009_H1	252	462
G07_H	G07_Oosterdokseiland2009_H1	254	477
G08_H	G08_Oosterdokseiland2009_H1	322	626
G09_H	G09_Oosterdokseiland2009_H1	431	799
G10_H	G10_Oosterdokseiland2009_H1	379	574
G13_H	G13_Oosterdokseiland2009_H1	46	54

ID	Omschrijving	Personen dag	Personen nacht
G14_H	G14_Oosterdokseiland2009_H1	141	268
G15_H	G15_Oosterdokseiland2009_H1	8	14
G16_H	G16_OostelijkeEilanden2009_H1	624	25
G17_H	G17_OostelijkeEilanden2009_H1	103	195
G18_H	G18_OostelijkeEilanden2009_H1	56	55
G19_H	G19_OostelijkeEilanden2009_H1	49	45
G20_H	G20_OostelijkeEilanden2009_H1	195	180
G21_H	G21_OostelijkeEilanden2009_H1	323	238
G22_H	G22_OostelijkeEilanden2009_H1	313	207
G23_H	G23_OostelijkeEilanden2009_H1	136	139
G24_H	G24_OostelijkeEilanden2009_H1	154	234
G25_H	G25_OostelijkeEilanden2009_H1	276	507
G26_H	G26_OostelijkeEilanden2009_H1	624	285
G27_H	G27_OostelijkeEilanden2009_H1	4	2
G28_H	G28_OostelijkeEilanden2009_H1	526	949
G29_H	G29_OostelijkeEilanden2009_H1	169	300
G30_H	G30_OostelijkeEilanden2009_H1	183	363
G31_H	G31_OostelijkeEilanden2009_H1	270	207
G33_H	G33_OostelijkeEilanden2009_H1	90	180
G34_H	G34_OostelijkeEilanden2009_H1	128	125
G35_H	G35_OostelijkeEilanden2009_H1	529	1018
G36_H	G36_OostelijkeEilanden2009_H1	237	421
G37_H	G37_OostelijkeEilanden2009_H1	83	60
G38_H	G38_OostelijkeEilanden2009_H1	20	40
G39_H	G39_OostelijkeEilanden2009_H1	19	2
G40_H	G40_OostelijkeEilanden2009_H1	92	7
G41_H	G41_OostelijkeEilanden2009_H1	36	69
G42_H	G42_OostelijkeEilanden2009_H1	32	63
G43_H	G43_OostelijkeEilanden2009_H1	43	86
G44_H	G44_OostelijkeEilanden2009_H1	105	183
G45_H	G45_OostelijkeEilanden2009_H1	612	127
G46_H	G46_OostelijkeEilanden2009_H1	45	6
G47_H	G47_OostelijkeEilanden2009_H1	3	6
G48_H	G48_OostelijkeEilanden2009_H1	3	6
G49_H	G49_OostelijkeEilanden2009_H1	82	6
G50_H	G50_OostelijkeEilanden2009_H1	86	34
G51_H	G51_OostelijkeEilanden2009_H1	23	43
G52_H	G52_OostelijkeEilanden2009_H1	19	10
G53_H	G53_OostelijkeEilanden2009_H1	2	3
G54_H	G54_OostelijkeEilanden2009_H1	124	181
G55_H	G55_OostelijkeEilanden2009_H1	679	608
G56_H	G56_OostelijkeEilanden2009_H1	143	274
G57_H	G57_OostelijkeEilanden2009_H1	423	345
G58_H	G58_OostelijkeEilanden2009_H1	471	418
G59_H	G59_OostelijkeEilanden2009_H1	93	185
G60_H	G60_OostelijkeEilanden2009_H1	5	4
G61_H	G61_OostelijkeEilanden2009_H1	343	511
G62_H	G62_OostelijkeEilanden2009_H1	855	1186
G63_H	G63_OostelijkeEilanden2009_H1	348	533
G64_H	G64_OostelijkeEilanden2009_H1	862	1041
G65_H	G65_OostelijkeEilanden2009_H1	582	950
G66_H	G66_OostelijkeEilanden2009_H1	749	1408
G67_H	G67_OostelijkeEilanden2009_H1	719	994
U101_H	U101_OostelijkeEilanden2009_H1	1109	1580
U102_H	U102_OostelijkeEilanden2009_H1	170	288
U103_H	U103_OostelijkeEilanden2009_H1	169	280
U104_H	U104_OostelijkeEilanden2009_H1	243	314

ID	Omschrijving	Personen dag	Personen nacht
U105_H	U105_OostelijkeEilanden2009_H1	237	389
U106_H	U106_OostelijkeEilanden2009_H1	279	333
U107_H	U107_OostelijkeEilanden2009_H1	258	471
U108_H	U108_OostelijkeEilanden2009_H1	372	476
U109_H	U109_OostelijkeEilanden2009_H1	815	1337
U110_H	U110_OostelijkeEilanden2009_H1	235	321
U111_H	U111_OostelijkeEilanden2009_H1	157	266
U112_H	U112_OostelijkeEilanden2009_H1	137	197
U113_H	U113_OostelijkeEilanden2009_H1	285	557
U115_H	U115_OostelijkeEilanden2009_H1	229	153
U118_H	U118_OostelijkeEilanden2009_H1	170	21
A01_T	A01_Oosterdokseiland2009_T1	760	725
A09_T	A09_OosterlijkeEilanden2009_T1	5	2
A10_T	A10_OosterlijkeEilanden2009_T1	22	4
A11_T	A11_OosterlijkeEilanden2009_T1	20	40
A12_T	A12_OosterlijkeEilanden2009_T1	161	230
A13_T	A13_OosterlijkeEilanden2009_T1	215	283
A14_T	A14_OosterlijkeEilanden2009_T1	189	90
G01_T	G01_KopJava2009_T1	540	12
G02_T	G02_KopJava2009_T1	354	311

Tabel 2.3. Gegevens gebieden huidige situatie (invoer RBMII)



Figuur 2.1. Bevolkingsgebieden RBM II huidige situatie deel 1



Figuur 2.2. Bevolkingsgebieden RBM II huidige situatie deel 2

Bijlage 3. Gegevens bebouwing toekomstige situatie

Tabel 3.1 toont de herkomst van de gegevens. De gegevens per bebouwingsgebied worden getoond in tabel 3.2. De nummering van de gebieden die nieuw of gewijzigd zijn ten opzichte van de huidige situatie zijn in figuur 3.1 voorzien van de toevoeging 'T'.

Kolom	Aanname	Opmerking
SD_ID	Uniek nummer vakken	
Unieke_Code	Identificatie van gegevens naar volgnummer	Deze code is opgebouwd uit: Stadsdeel code + autonummering + Amstelstation + jaar inventarisatie + T (van Toekomstig) + 1 (eerste bewerking). (v.b. U04_Amstelstation2009_T1)
Opp. [ha]	Totaal aantal hectare per vak	De grootte van een vlak in hectare
Inwoners	Totaal aantal inwoners	Toekomstig aantal inwoners op basis van de programma's van de verschillende projecten (totaal aantal m ² /100 X 2.2)
Kantoren	Totaal aantal werknemers (K+V) in: K= kantoren V=Voorzieningen	K=Aantal arbeidsplaatsen in toekomstige kantoren op basis van de programma's van de verschillende projecten (totaal aantal m ² Kantoren/25) V=Aantal arbeidsplaatsen in toekomstige voorzieningen op basis van de programma's van de verschillende projecten (totaal aantal m ² voorzieningen/50)
dag_nacht	50% van aantal werknemers in hotel en horeca	Aantal arbeidsplaatsen in toekomstige hotel op basis van de programma's van de verschillende projecten (totaal aantal bedden/5)
Bedden	Aantal bedden in hotels	Toekomstig aantal bedden zoals aangegeven in de programma van de verschillend projecten (totaal aantal m ² hotel/40m ²)
Bezoekers	Som van A+B+C A= 10% WP_Kantoren B=5 bezoekers per werknemer in voorzieningen C= 20% aantal bedden als bezoekers van congresruimtes in een hotel	A en B zijn zeer globale aannames op basis van functie in de programma's van de verschillende projecten
Leerlingen	Aantal leerlingen	Toekomstig aantal leerlingen op basis van de scholen in het programma van (totaal aantal m ² onderwijs/20)

Tabel 3.1. Toelichting op herkomst gegevens toekomstige situatie (tabel opgesteld door de opdrachtgever)

ID	Opp. [ha]	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kantoor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
A01_T	0.6	310	1375	55	0	0	550	0	0
A09_T	0.2	0	5	0	1	0	10	0	0
A10_T	0.3	0	10	0	15	0	15	0	0
A11_T	0.3	40	0	0	0	0	0	0	0
A12_T	0.3	200	100	0	0	0	124	0	0
A13_T	0.1	260	75	0	0	0	250	0	0
A14_T	0.5	20	220	0	75	0	150	0	0
G01_T	0.1	0	40	0	0	0	10	525	0
G02_T	0.1	0	30	30	0	300	60	0	0

Tabel 3.2. Gegevens nieuwe/gewijzigde gebieden toekomstige situatie (tabel opgesteld door de opdrachtgever)

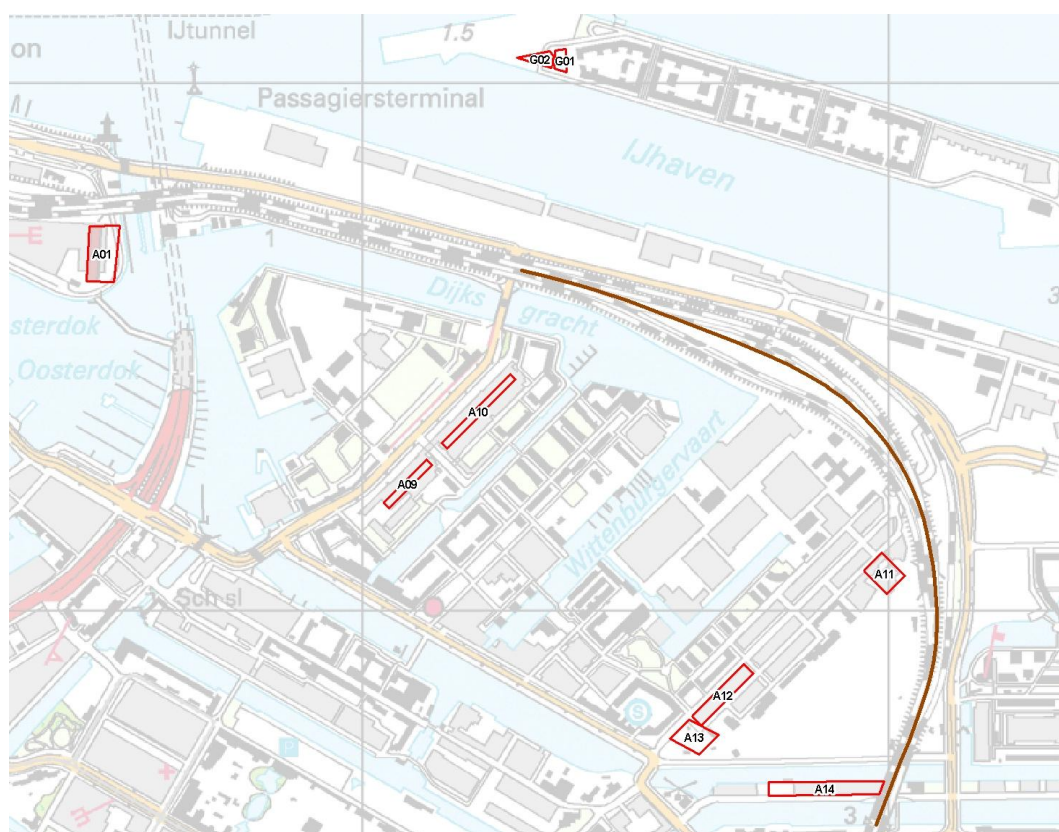
Voor gebruik in RBM II zijn door AVIV de volgende bewerkingen op deze gegevens uitgevoerd, waarbij onderscheid is gemaakt tussen een situatie dag en nacht:

- Voor de bezoekers is aangenomen dat de te hanteren dichtheid berekend kan worden door uit te gaan van 25% van het gemiddelde dagelijkse aantal bezoekers. Deze dichtheid wordt alleen gehanteerd voor de dag. 's Nachts wordt geen rekening gehouden met bezoekers.
- Het aantal aanwezigen in de kolom Werknemers dag/nacht is zowel overdag als 's nachts voor 30% meegenomen.
- 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 waarin 90% van het aantal in- en uitstappers wordt gerealiseerd.
- De inwoners zijn overdag voor 50% en 's nachts voor 100% aanwezig.

Bovenstaande bewerkingen resulteren in de aantallen personen genoemd in tabel 3.3.

ID	Omschrijving	Personen dag	Personen nacht
A01_T	A01_Oosterdokseiland2009_T1	760	725
A09_T	A09_OostelijkeEilanden2009_T1	5	2
A10_T	A10_OostelijkeEilanden2009_T1	22	4
A11_T	A11_OostelijkeEilanden2009_T1	20	40
A12_T	A12_OostelijkeEilanden2009_T1	161	230
A13_T	A13_OostelijkeEilanden2009_T1	215	283
A14_T	A14_OostelijkeEilanden2009_T1	189	90
G01_T	G01_KopJava2009_T1	540	12
G02_T	G02_KopJava2009_T1	354	311

Tabel 3.3. Gegevens nieuwe/gewijzigde gebieden toekomstige situatie (invoer RBMII)



Figuur 3.1. Nieuwe gewijzigde bevolkingsgebieden RBM II toekomstige situatie