



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Actualisatie externe veiligheid spoor Wibautstraat 125-131

Project : 132527
Datum : 10 september 2013
Auteurs : B.S van Holten
 ing. A.J.H. Schulenberg

Opdrachtgever:
Van Riezen & Partners
T.a.v. M. van Otterlo
Frederiksplein 1
1017 XK 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. Situatie	9
3.2. RBM II	9
3.3. Trajecteigenschappen	10
3.4. Transportintensiteit	10
3.5. Bebouwing.....	10
4. Resultaten.....	12
4.1. Plaatsgebonden risico	12
4.2. Groepsrisico	12
5. Conclusie	15
Referenties	16
Bijlage 1. RBM II	17
Bijlage 2. Gegevens bebouwing	22

1. Inleiding

Het voornemen bestaat om de Parooltoren en het Trouwgebouw (Wibautstraat 125-131) in Amsterdam te herontwikkelen. De locatie ligt in het invloedsgebied van het spoortraject Duivendrecht - Amsterdam Muiderpoort waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Door de functiewijziging van kantoor naar (studenten)hotel, wonen, horeca, dienstverlening en detailhandel is actualisatie van het voorgaande externe veiligheidsonderzoek voor de locatie Wibautstraat 125-131 nodig [1]. In deze rapportage worden de resultaten van de geactualiseerde risicoberekeningen gepresenteerd.

De rapportage is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 is de normstelling externe veiligheid voor transportroutes toegelicht. In hoofdstuk 3 zijn de benodigde gegevens en uitgangspunten voor de risicoberekening samengevat. De resultaten worden getoond in hoofdstuk 4. 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 [2].

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 [2]. 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:

- woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in categorie II onder a;
- gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - scholen;
 - gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:

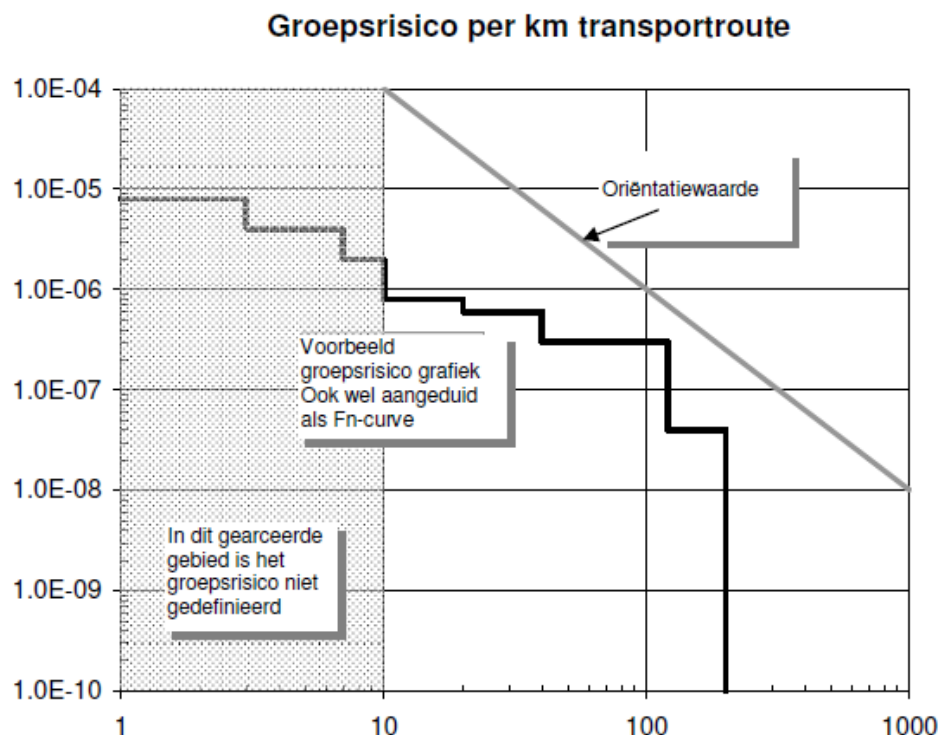
- 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
- 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

II Beperkt kwetsbaar object:

- a. 1°. verspreid liggende woningen 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 kampeerterreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet in categorie I onder d vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn;
- 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 zonodig 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

In de Nota vervoer gevaarlijke stoffen heeft het kabinet de ontwikkeling van een Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen aangekondigd [3]. Het doel van het Basisnet is het vastleggen en waarborgen van een duurzame balans tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, de ruimtelijke omgeving en veiligheid. Het Basisnet zal grenzen stellen aan het risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen, vaarwegen en spoorlijnen alsmede aan ruimtelijke ontwikkelingen langs die wegen, vaarwegen en spoorlijnen. De Basisnetten Weg, Water en Spoor zijn inmiddels gereed. Voor elk traject (weg, vaarweg en spoor) dat deel gaat uitmaken van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg, vaarweg of spoor maximaal mag veroorzaken.

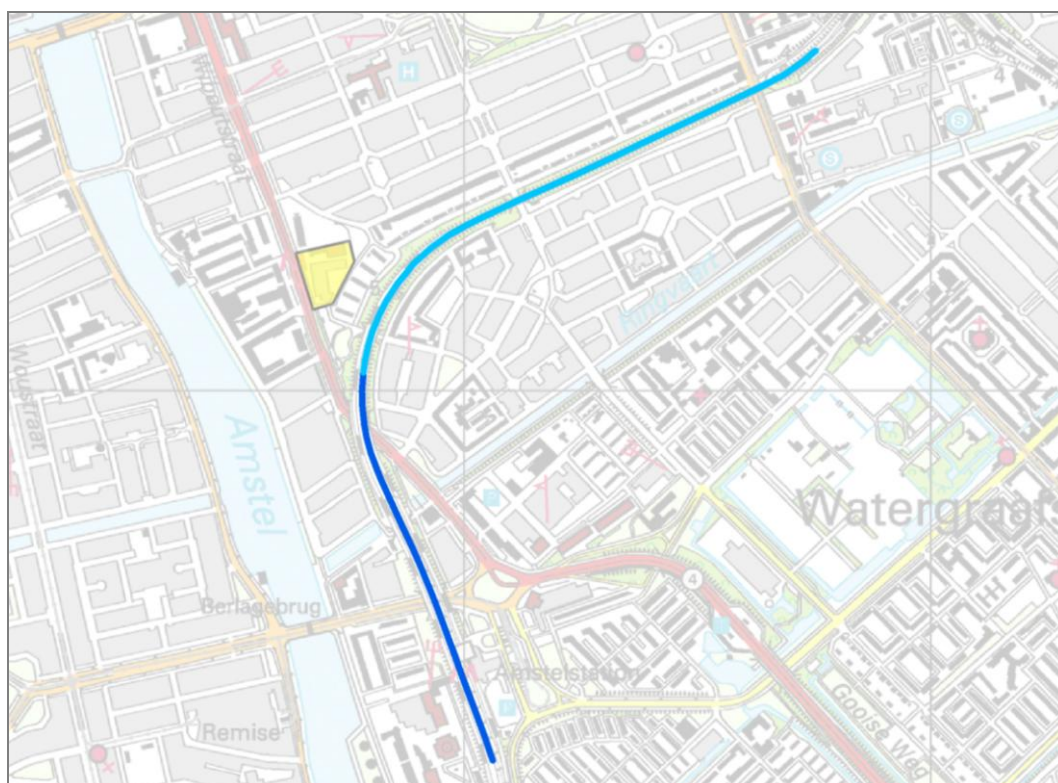
Voor de juridische verankering van het Basisnet is een wijziging van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen in voorbereiding, waarin de regels voor de vervoerszijde zullen worden opgenomen. Tevens wordt gewerkt aan het Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev), waarin voor de zijde van de ruimtelijke ordening regels zullen worden opgenomen voor onder meer het plaatsgebonden risico en het groepsrisico [4].

Nieuw is dat voor sommige trajecten een plasbrandaandachtsgebied (PAG) is voorgesteld. Het PAG is het gebied rond het spoor, de weg of vaarweg waarin, bij de realisering van kwetsbare objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. Een plasbrand kan ontstaan wanneer de uitgestroomde vloeistof bij een ongeval met een spoorketelwagen met zeer brandbare vloeistoffen in brand raakt. Voor de modaliteit spoor is het PAG een strook van 30 m gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf van het buitenste spoor. Voor het realiseren van bebouwing binnen deze strook geldt een verantwoordingsplicht.

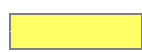
3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. Situatie

Figuur 2 toont de ligging van het plangebied waar de herontwikkeling plaatsvindt en het beschouwde spoortraject.



Figuur 2. Ligging plangebied en beschouwd spoortraject

	Plangebied
	Spoortraject breedte 9m
	Spoortraject breedte 49m

3.2. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II versie 2.2, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes [5]. 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.
- De meteorologische condities: Hiervoor is weerstation Schiphol gehanteerd.

3.3. Trajecteigenschappen

Figuur 2 toont de ligging van het beschouwde traject. Het spoortraject Duivendrecht - Amsterdam Muiderpoort is gedefinieerd met een breedte (de afstand tussen de as van de buitenste sporen) van 9 m (lichtblauw) en 49 m (donkerblauw). In de berekeningen is uitgegaan van de gemiddelde ongevalsrequentie van $6.07 \cdot 10^{-8}$ per wagenkilometer voor een traject met aanwezigheid van wissels en een toegestane baanvakssnelheid groter dan 40 km/uur (hoge snelheid).

3.4. Transportintensiteit

Tabel 1 toont de intensiteit van beladen spoorketelwagens voor het traject. Voor de transportintensiteit is uitgegaan van het vervoersplafond voor spoortraject Duivendrecht - Amsterdam Muiderpoort (280010) zoals voorgeschreven in de circulaire RnVGS [2]. Er is aangenomen dat het transport voor 33% gedurende de dag en voor 67% gedurende de nacht plaatsvindt.

Hoofdcategorie	Stofcat	Voorbeeldstof	Aantal
Brandbaar gas	A	Propan	600
Toxisch gas	B2	Ammoniak	200
	B3	Chloor	0
Brandbare vloeistof	C3	Pentaan	3450
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	200
	D4	Acroleïne	100

Tabel 1. Vervoersplafond spoortraject Duivendrecht - Amsterdam Muiderpoort

Voor de hoogte van het risiconiveau is het van belang of het transport van brandbaar gas (stofcategorie A) plaatsvindt in een bonte trein (samen met brandbare vloeistof stofcategorie C3) of in een bloktrein (zonder C3). Op het spoortraject Duivendrecht - Amsterdam Muiderpoort zal het transport 'Warme-BLEVE-vrij'¹ worden samengesteld. Het transport vindt volgens de voorgaande terminologie plaats met een bloktrein.

3.5. Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs het spoor zijn door de dienst Ruimtelijke Ordening (dRO) van de gemeente Amsterdam in

¹ De term 'Warme-BLEVE-vrij' doet vermoeden dat een warme BLEVE niet zal optreden. De kans op een warme BLEVE bestaat echter nog steeds, alleen de kans is kleiner geworden. De term 'Warme -BLEVE-arm' zou daarom accurater zijn.

kaart gebracht [1, 6]. De werkwijze en gehanteerde gegevens zijn opgenomen in bijlage 2.

4. Resultaten

4.1. Plaatsgebonden risico

In bijlage 3 van de circulaire RnVGS zijn voor spoortrajecten behorende tot het Basisnet afstanden vastgelegd voor de zogeheten veiligheidszone (de plaatsgebonden risicocontour 10^{-6}). In de circulaire is voor baanvak Duivendrecht - Amsterdam Muiderpoort de afstand '0' vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op het midden van de spoorbundel niet meer mag bedragen dan 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de herontwikkeling van de Parooltoren en het Trouwgebouw.

4.2. Groepsrisico

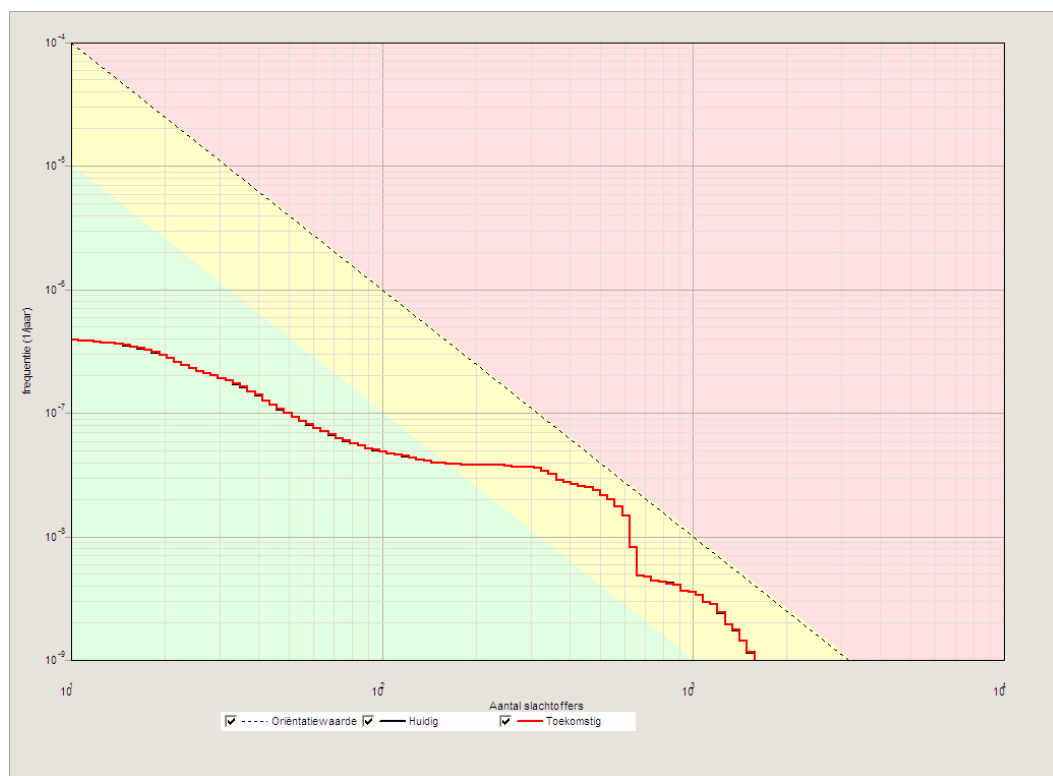
Het groepsrisico is berekend voor de huidige en toekomstige situatie (met de herontwikkeling). Tabel 2 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde voor de beschouwde situaties. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.624 betekent dat het berekende groepsrisico over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers minimaal 1.6 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Situatie	Factor	Bij aantal slachtoffers
Huidig	0.624	560
Toekomstig (met de herontwikkeling)	0.624	560

Tabel 2. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde

Figuur 4 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. In de figuur is de ligging van het beschouwde spoortraject weergegeven. De blauwe cirkels geven het trajectdeel aan waarin zich de kilometer met het hoogste groepsrisico bevindt. Geel gemarkeerd is het ongevalspunt die de grootste bijdrage levert aan het groepsrisico.

De herontwikkeling van de Parooltoren en het Trouwgebouw leidt nauwelijks tot een wijziging van het groepsrisico. Figuur 3 laat een marginale afname van het groepsrisico zien.



Figuur 3. Groepsrisico huidige en toekomstige situatie, de curven liggen nagenoeg over elkaar heen

-----	Oriëntatiewaarde
————	Huidige situatie
————	Toekomstige situatie



Figuur 4. Ligging kilometer hoogste groepsrisico toekomstig situatie (gelijk aan huidige situatie)

-  : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Geel gekleurd in het midden geeft aan dat het groepsrisico tussen 0.1 en 1 keer de oriëntatiewaarde is.
-  : Ongevalspunten met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
-  : Overige deel van het traject geel gekleurd.

5. Conclusie

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

Plaatsgebonden risico

De veiligheidszone voor het spoortraject Duivendrecht - Amsterdam Muiderpoort gemeten vanaf het midden van het spoor is gelijk aan 0 m. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de herontwikkeling.

Groepsrisico

Het groepsrisico is kleiner dan de oriëntatiewaarde. Voor zowel de huidige als de toekomstige situatie is het groepsrisico een factor 0.6 ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Door de herontwikkeling is er een marginale afname van het groepsrisico.

Referenties

- | | | | |
|----|-------------------------|------|---|
| 1. | AVIV | 2009 | Externe veiligheid spoor Parooldriehoek.
Rapportnr. 091555 |
| 2. | Ministerie V&W | 2012 | Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen |
| 3. | Ministeries V&W en VROM | 1996 | Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
Tweede Kamer, 1995-1996, 24611, nrs. 1 en 2 |
| 4. | Ministerie I&M | 2012 | Ontwerpbesluit externe veiligheid transportroutes
december 2012 |
| 5. | AVIV | 2012 | RBM II versie 2.2 |
| 6. | AVIV | 2009 | Externe veiligheid bestemmingsplan Oosterparkbuurt
Amsterdam. Rapportnr. 091703 |
| 7. | VROM | 2007 | Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico |

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. Ongevalsefrequentie 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.

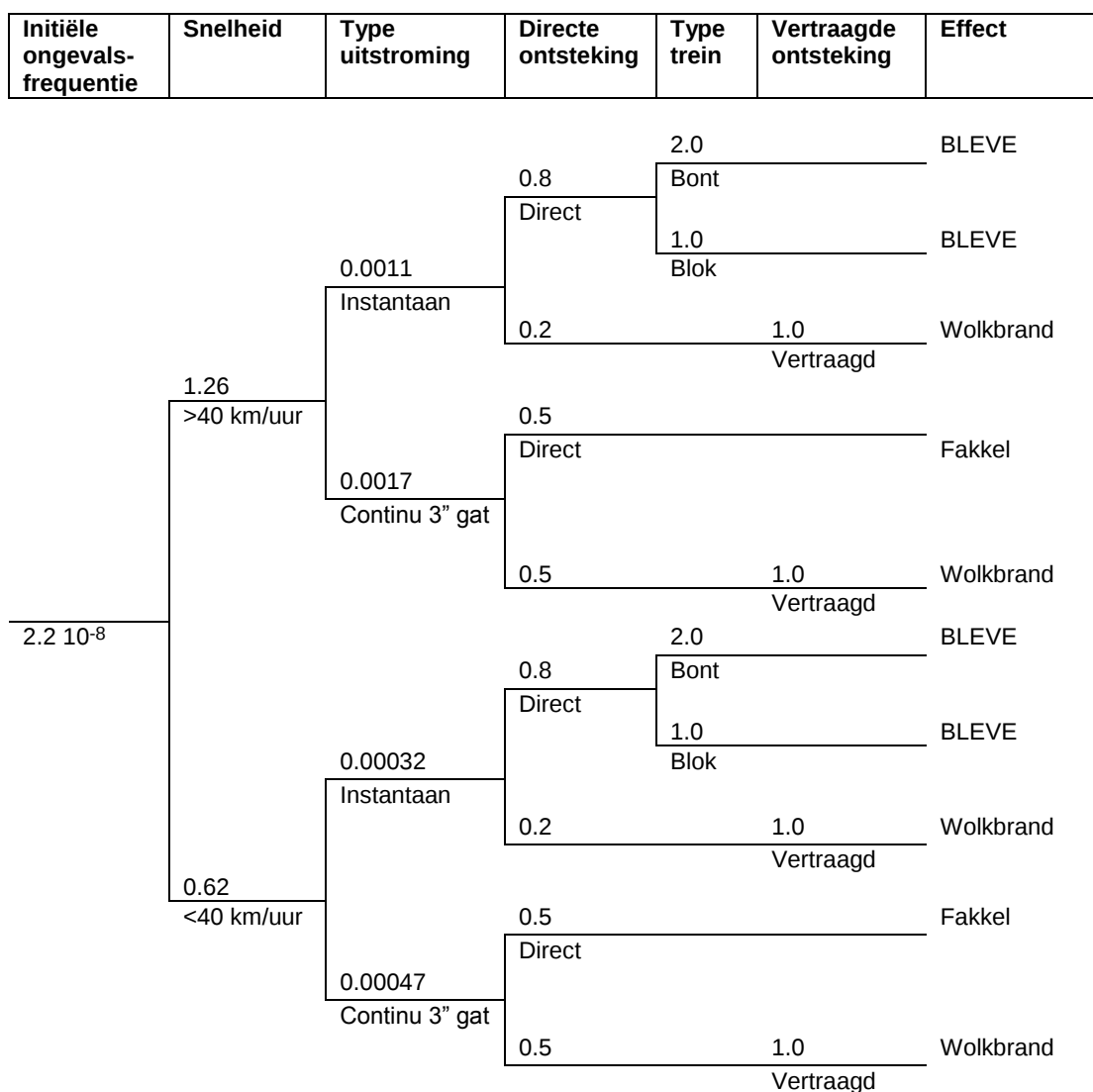
De kans op uitstroming wordt getoond in de gebeurtenisbomen in paragraaf 3.2. Er zijn twee bijzonderheden:

- 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.

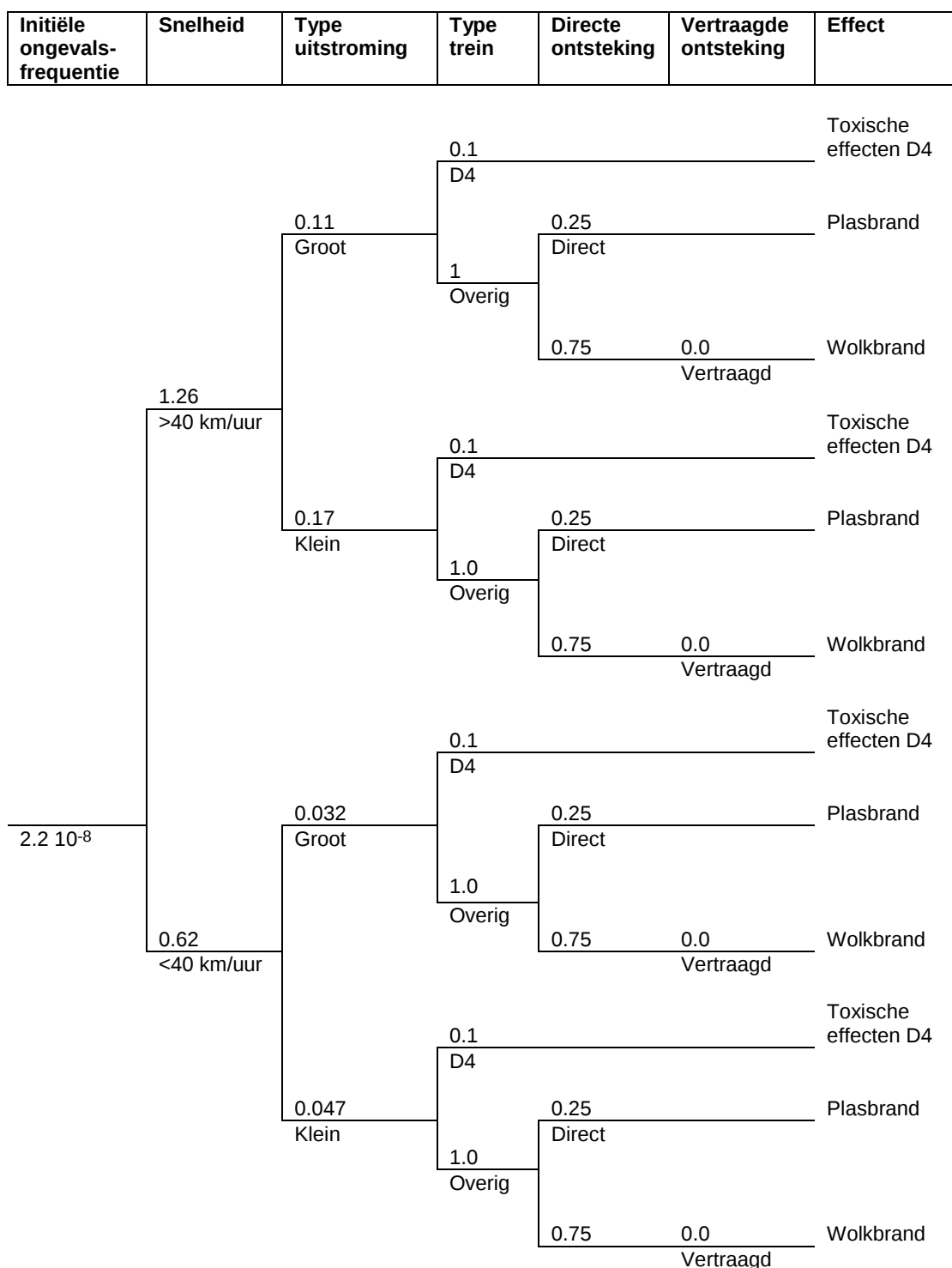
3. Gebeurtenisbomen

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 spoorketelwag

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	Propan	23, 236, 239
B2	Giftig gas	Ammoniak	268
B3	Zeer giftig gas	Chloor	266
C3	Zeer brandbare vloeistof	Pentaan	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.

2.1. Huidige situatie

Voor de huidige situatie zijn de bebouwingsgebieden van het voorgaande extern veiligheidsonderzoek voor de Wibautstraat 125-131 en van het extern veiligheidsonderzoek voor de Oosterparkbuurt gehanteerd [1, 6]. Tabel 2.1 toont het aantal personen in de dag- en nachtsituatie binnen het invloedsgebied van het spoor (460 m). Gebied U084 betreft de locatie Wibautstraat 125-131. De ligging van de gebieden wordt getoond in figuur 2.1.

ID	Opp. [ha]	Aantal dag	Aantal nacht	Bron
G66	3.5	749	1408	[1]
G68	4.4	850	1513	[1]
G73	0.6	133	267	[1]
U007	0.4	923	45	[1]
U008	0.4	455	23	[1]
U009	0.8	179	346	[1]
U010	0.6	64	116	[1]
U051	3.9	348	632	[1]
U052	2.5	1130	132	[1]
U053	0.9	1215	5	[1]
U054	4.3	1464	605	[1]
U055	0.8	558	15	[1]
U056	0.7	1332	65	[1]
U057	4.6	2125	873	[1]
U058	2.5	1593	545	[1]
U059	2.1	120	209	[1]
U060	2.2	477	250	[1]
U061	1.6	548	215	[1]
U062	9.2	2037	2848	[1]
U063	3.0	536	971	[1]
U064	1.4	415	375	[1]
U065	0.5	126	235	[1]
U067	0.3	136	262	[1]
U068	1.3	334	603	[1]
U069	1.6	269	526	[1]
U070	1.5	374	670	[1]
U071	0.7	351	229	[1]
U072	0.4	128	252	[1]
U073	0.6	336	249	[1]
U074	2.4	611	1008	[1]
U075	2.7	609	1193	[1]

ID	Opp. [ha]	Aantal dag	Aantal nacht	Bron
U076	5.9	938	1398	[1]
U077	0.1	2	5	[1]
U078	0.3	11	22	[1]
U079	0.5	14	22	[1]
U080	0.4	15	9	[1]
U081	6.0	1381	1227	[1]
U082	2.4	605	928	[1]
U083	0.9	133	261	[1]
U084	1.4	1476	14	[1]
U085	4.2	827	1437	[1]
U086	4.4	907	1523	[1]
U087	4.5	1041	1730	[1]
U088	1.4	365	644	[1]
U089	1.4	521	388	[1]
U090	7.8	3260	2438	[1]
U091	1.4	1012	627	[1]
U092	4.9	1461	1262	[1]
U093	1.9	394	302	[1]
U094	0.7	235	296	[1]
U095	1.5	1583	16	[1]
U096	0.3	94	36	[1]
U097	0.9	171	144	[1]
U098	0.3	74	30	[1]
U099	3.4	681	844	[1]
U100	11.2	65	0	[1]
U101	4.7	1298	1512	[1]
U102	0.5	170	288	[1]
U103	0.5	169	279	[1]
U104	0.6	242	314	[1]
U105	0.7	237	389	[1]
U110	0.3	108	65	[1]
U118	0.7	170	21	[1]
U120	0.4	40	81	[1]
U121	1.1	107	215	[1]
U122	0.2	13	4	[1]
U123	3.8	646	858	[1]
U124	2.0	368	335	[1]
U125	2.2	681	16	[1]
U126	0.0	19	1	[1]
U127	0.8	281	198	[1]
U128	0.1	20	1	[1]
V01	4.7	734	1383	[1]
V02	3.4	289	376	[1]
V03	0.6	17	28	[1]
V04	0.3	15	26	[1]
W06	5.3	786	878	[1]
W07	0.8	198	311	[1]
W08	0.8	14	23	[1]
W09	3.7	819	1017	[1]
U01T	0.1	37	1	[6]
U02T	0.1	170	282	[6]
U03T	1.1	416	740	[6]
U16T	0.3	106	212	[6]
U17T	0.6	217	434	[6]
U29T	0.3	209	319	[6]
U30T	0.1	230	11	[6]

ID	Opp. [ha]	Aantal dag	Aantal nacht	Bron
U31T	0.4	241	156	[6]
U32T	0.2	793	149	[6]
U33T	0.2	360	508	[6]
U01	9.0	543	896	[6]
U02	1.9	230	263	[6]
U03	4.9	415	776	[6]
U11	0.2	2	4	[6]
U12	2.8	2388	293	[6]
U13	0.1	3	6	[6]
U14	0.2	10	19	[6]
U15	2.5	32	17	[6]
U16	0.2	33	9	[6]
U18	0.7	73	8	[6]
U49	0.8	65	119	[6]
W01	0.2	7	13	[6]
W02	1.3	168	299	[6]
W03	0.9	273	10	[6]
W04	0.4	7	15	[6]
U50	0.3	32	56	[6]
W05	1.0	696	34	[6]

Tabel 2.1. Gegevens invoer RBM II, huidige situatie

2.2. Toekomstige situatie

Op de locatie Wibautstraat 125-131 zullen in de toekomstige situatie 574 kamers mogelijk worden gemaakt. Het gaat om kamers waar gedurende het studiejaar studenten wonen en buiten het studiejaar (de zomervakantie) toeristen overnachten. Per kamer is 1 persoon aangenomen, 50% overdag en 100% 's nachts aanwezig. Daarnaast wordt 4000 m² bvo commerciële ruimte mogelijk gemaakt. Hiervoor is 1 persoon per 30 m² (personendichtheid winkels) gehanteerd conform de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, zowel overdag als 's nachts aanwezig [7]. In de toekomstige situatie is de aanwezigheid van gebied U084 vervangen door U084T.

ID	Opp. [ha]	Aantal dag	Aantal nacht
U084T	1.4	420	707

Tabel 2.1. Gegevens invoer voor RBM II, gewijzigd gebied.

