



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid A10-Zuid

Beethoven 2e fase

Project : 163245
Datum : 28 december 2016
Auteur : ing. A.J.H. Schulenberg

Opdrachtgever:
Gemeente Amsterdam
t.a.v. M. Brinkman
Postbus 2758
1000 CT Amsterdam

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid transport	3
2.1. Wet- en regelgeving	3
2.2. Risicobenadering.....	3
2.2.1. Plaatsgebonden risico	3
2.2.2. Groepsrisico.....	4
2.3. Plasbrandaandachtsgebied (PAG).....	6
2.4. Uitvoeringsbeleid EV gemeente Amsterdam	6
3. Uitgangspunten risicoberekening.....	8
3.1. Plangebied	8
3.2. RBM II	8
3.3. Transportintensiteit	9
3.4. Wegtraject	9
3.5. Bebouwing.....	10
4. Resultaten risicoberekening.....	11
4.1. Plaatsgebonden risico	11
4.2. Groepsrisico	11
4.3. Plasbrandaandachtsgebied.....	13
5. Conclusie.....	15
Referenties	16
Bijlage 1. RBM II versie 2.3	17
Bijlage 2. Gegevens bebouwing.....	21

1. Inleiding

De plannen voor de ontwikkeling van project Beethoven 2^e fase zijn sinds 2014 gewijzigd. Het plangebied ligt binnen het invloedsgebied van de A10-Zuid waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. De gemeente Amsterdam wenst inzicht in de externe veiligheidsrisico's. In 2014 is reeds een onderzoek verricht naar het project Beethoven [9]. De wijzigingen ten opzichte van dat onderzoek betreffen:

- De vaststelling van het Tracébesluit Zuidasdok, waarmee de Rijksweg A10 ter hoogte van de bebouwing van de tweede fase wordt ondertunneld.
- Twee in plaats van drie te ontwikkelen kavels.

In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen gepresenteerd.

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

2. Normstelling externe veiligheid transport

2.1. Wet- en regelgeving

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Het risico voor personen die verblijven in de omgeving wordt gevat onder het begrip externe veiligheid (EV). Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld. In het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) zijn de regels opgenomen voor de ruimtelijke ordening [1]. Voor infrabesluiten zijn de regels vastgelegd in de Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten (de Beleidsregels) [2].

Op 1 april 2015 is het Basisnet volledig in werking getreden. Het basisnet bestaat uit een aangewezen aantal routes (wegen, spoorwegen en vaarwegen) waarop het mogelijk moet zijn en blijven om gevaarlijke stoffen te vervoeren. Het doel van het Basisnet is het vastleggen en waarborgen van een duurzame balans tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, de ruimtelijke omgeving en de veiligheid van mensen die wonen en werken langs de route. Het Basisnet stelt grenzen aan het risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen, vaarwegen en spoorlijnen alsmede aan ruimtelijke ontwikkelingen langs die wegen, vaarwegen en spoorlijnen. Voor elke weg, spoorlijn en vaarweg die deel uitmaakt van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg, spoorlijn of vaarweg maximaal mag veroorzaken. De basisnetroutes en deze zogenoemde "risicoplafonds" zijn vastgelegd in de regeling basisnet [3].

2.2. Risicobenadering

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).

Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies in de omgeving. Of een functie kwetsbaar of beperkt kwetsbaar is, is te vinden in het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (Bevi) [4]. Voorbeelden van kwetsbare objecten zijn woningen, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen. Beperkt kwetsbare objecten zijn onder andere verspreid liggende woningen, sporthallen en bedrijfsgebouwen.

Met het GR wordt geëvalueerd of als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat een grote groep personen blootgesteld wordt.

2.2.1. Plaatsgebonden risico

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. In tabel 1 wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico van toepassing zijn.

Type object	Omgevingsbesluit
Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10^{-6}
Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10^{-6}

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

De grenswaarde moet te allen tijde in acht worden genomen, het bevoegd gezag mag niet van de grenswaarde afwijken. Voor de richtwaarde geldt dat uitsluitend in geval van zwaarwegende belangen (zoals economische) daarvan mag worden afgeweken. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van basisnetroutes dienen de afstanden rechtstreeks getoetst te worden aan de risicoplafonds zoals die zijn vastgesteld in de Regeling Basisnet [3]. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van andere dan de basisnetroutes dienen de afstanden getoetst te worden aan de berekende 10^{-6} contour van het plaatsgebonden risico. In veel gevallen is een risicoberekening niet nodig en kan worden volstaan met het toepassen van de vuistregels uit de Handleiding Risicoanalyse Transport (Hart) [5].

2.2.2. Groepsrisico

Indien een plangebied ligt binnen het invloedsgebied van een transportroute waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, wordt in de toelichting bij het bestemmingsplan en in de ruimtelijke onderbouwing van de omgevingsvergunning in elk geval ingegaan op:

- de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die transportroute, en
- voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die transportroute een ramp voordoet.

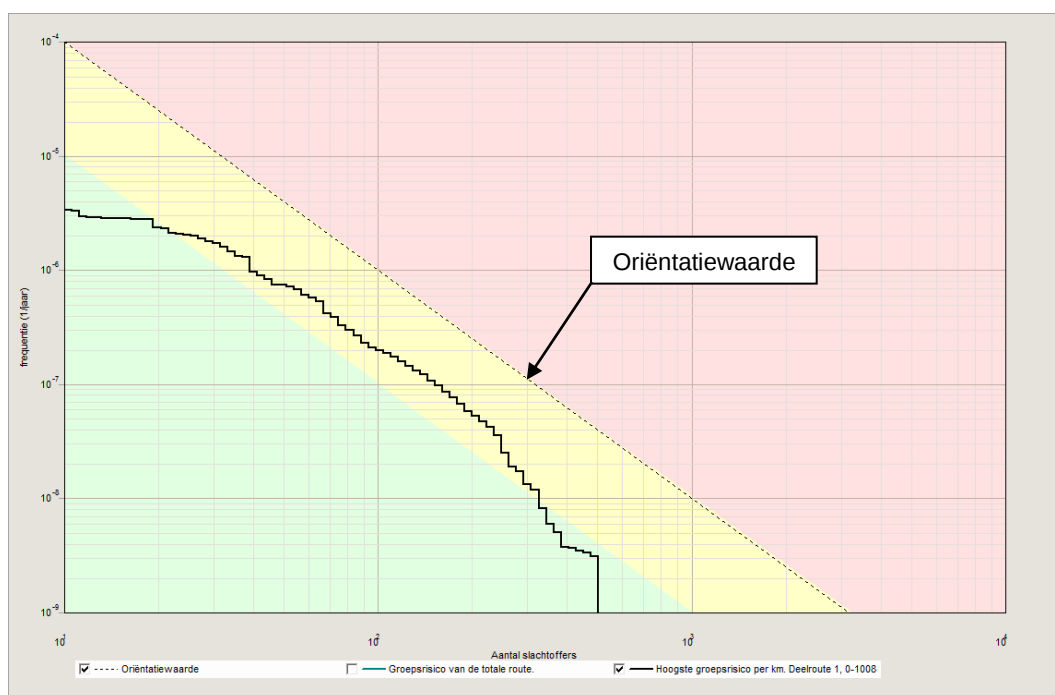
Als het groepsrisico door een bestemmingsplan dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 m van een transportroute meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie en groter is dan 10% van de oriëntatiewaarde dient het groepsrisico te worden verantwoord. Dit wordt ook wel aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico. In de motivering bij het betrokken besluit moeten ten minste de volgende gegevens worden opgenomen:

- 1°. de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de transportroute op het tijdstip waarop het plan of besluit wordt vastgesteld, rekening houdend met de in dat gebied reeds aanwezige personen en de personen die in dat gebied op grond van het geldende bestemmingsplan of de geldende bestemmingsplannen of een omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten zijn, en

- 2°. de als gevolg van het bestemmingsplan of de omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen in het gebied waarop dat plan of die vergunning betrekking heeft;
- het groepsrisico op het tijdstip waarop het plan of de vergunning wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat plan of besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde;
 - de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die bij de voorbereiding van het plan of de vergunning zijn overwogen en de in dat plan of die vergunning opgenomen maatregelen, waaronder de stedenbouwkundige opzet en voorzieningen met betrekking tot de inrichting van de openbare ruimte, en
 - de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.

Het groepsrisico geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit, kortom de kans op een ramp. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt 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. Figuur 1 geeft een voorbeeld.

Het groepsrisico wordt bepaald per kilometer route en vergeleken met de oriëntatiewaarde. Deze waarde helpt het bevoegd gezag bij de afweging of de kans op een ramp opweegt tegen het maatschappelijk voordeel van het voorgenomen besluit. Het begrip *oriëntatiewaarde* houdt in dat het bevoegd gezag gemotiveerd kan besluiten een hogere kans op een ramp te accepteren.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

2.3. Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

Incidenten met grote lekkage van gevaarlijke stoffen komen heel weinig voor. Het meest voorkomende type incident op wegen en spoorwegen is een lekkage van een brandbare vloeistof zoals benzine. Naast het voldoen aan het plaatsgebonden risico en het verantwoorden van het groepsrisico moet het bevoegd gezag daarom tevens ingaan op een keuze om te bouwen in het zogeheten plasbrandaandachtsgebied (PAG). Het PAG is het gebied naast Basisnetroutes waarbij rekening gehouden wordt met de effecten van een plasbrand. Deze kan ontstaan wanneer bij een ongeval vrijgekomen brandbare vloeistof ontstoken wordt. Met het oog op een dergelijk ongeval zijn in het Bouwbesluit 2012 en de daarop berustende ministeriële regeling bouwvoorschriften gegeven voor gebouwen in plasbrandaandachtsgebieden. De plasbrandaandachtsgebieden zijn bij ministeriële regeling aangewezen [3].

2.4. Uitvoeringsbeleid EV gemeente Amsterdam

In deze paragraaf wordt kort ingegaan op het uitvoeringsbeleid externe veiligheid van de gemeente Amsterdam voor wat betreft de A10-Zuid [6].

Langs rijkswegen gelden in Amsterdam geen directe beperkingen, in de zin van veiligheidszones waarbinnen niet gebouwd mag worden. Ter hoogte van de A10-zuid wordt de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico overschreden. Amsterdam heeft de ambitie het groepsrisico te reduceren tot de oriëntatiewaarde. Amsterdam zet hierbij in op routing van goederenstromen richting de Westrandweg als oplossing voor de A10-zuid. Door realisatie van het dokmodel in 2019 loopt de A10 ter hoogte van de Zuidas deels ondergronds. De tunnels worden uitgevoerd als tunnelcategorie C. Dit betekent dat LPG-tankauto's geen gebruik mogen maken van de A10-zuid. De tunnels in de A9 worden wel zodanig uitgevoerd dat vervoer van alle gevaarlijke stoffen mogelijk is om zodoende routing via de Westrandweg mogelijk te maken. Hierover is ook overeenstemming tussen de gemeente, de regio en het ministerie van I&M. Als vervolgens uit monitoring blijkt dat de gereserveerde ruimte voor LPG-vervoer niet nodig is, zal het ministerie nagaan of een beperking van de ruimte voor dit vervoer kan worden doorgevoerd. Vanuit dit toekomstperspectief worden overschrijdingen van het groepsrisico langs de A10-zuid aanvaardbaar geacht. Uiteraard blijft een groepsrisicoverantwoording, met mogelijk risicoreducerende maatregelen, onderdeel van het ruimtelijk besluit.

Het Uitvoeringsbeleid ruimtelijke besluiten binnen 200 m van een Basisnetroute laat zich samenvatten in tabel 2.

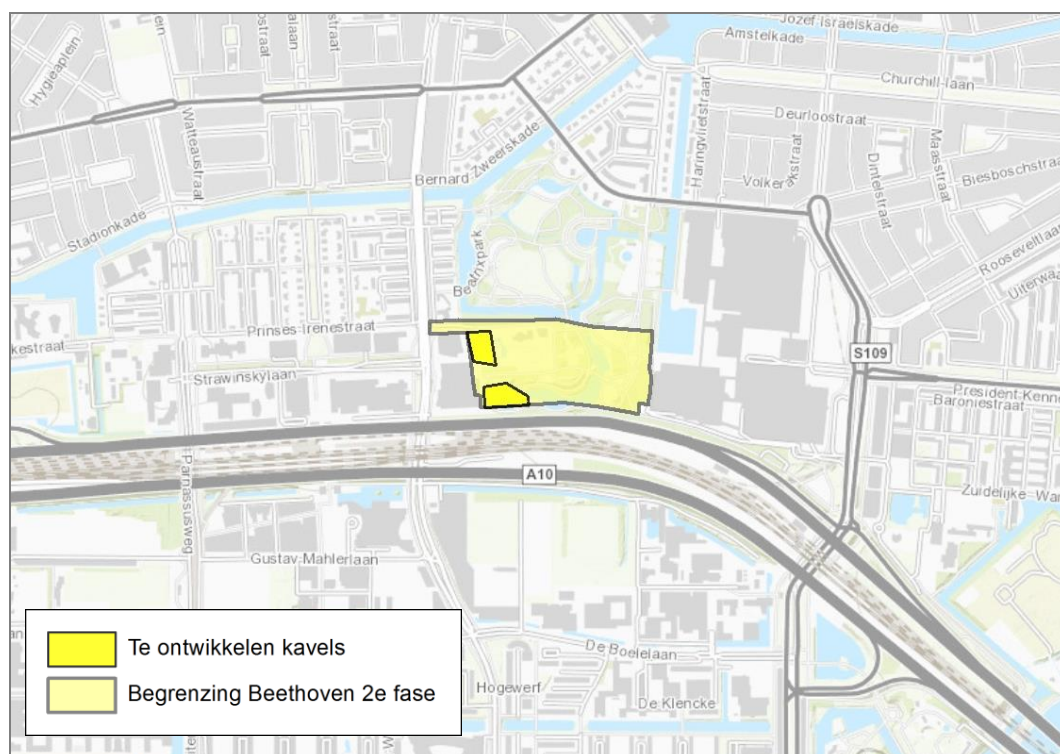
Zone	Wettelijk	Uitvoeringsbeleid Amsterdam	Eventuele afwijking beleid
0-30 m rijksweg	Afweging in besluitvorming over risico's	Geen kwetsbare objecten	Afwijking mogelijk met maatregelen ter beperking ongeval met benzine
30 - 80 m van de rijksweg (100% letaliteit brandbare gassen (LPG))	Afweging in besluitvorming over risico's.	Geen objecten bedoeld voor minder zelfredzame personen. Dit ter verhoging zelfredzaamheid	Afwijking wordt als specifiek besispunt voorgelegd aan bestuur
80-200 m van route gevaarlijke stoffen	Afweging in besluitvorming over risico's.	Beperkte ontwikkelingen vanuit risico-oogpunt in beginsel altijd aanvaardbaar	
0-200 m	GR verantwoording bij toename GR of overschrijding oriëntatiewaarde	Geen nieuwe overschrijding of toename van bestaande overschrijding oriëntatiewaarde	(Toename) overschrijding oriëntatiewaarde wordt als specifiek besispunt voorgelegd aan bestuur

Tabel 2. Samenvatting Uitvoeringsbeleid EV gemeente Amsterdam

3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. Plangebied

Figuur 2 toont de begrenzing van plangebied Beethoven 2^e fase ter hoogte van kilometer 18.5 van de A10-Zuid. Daarbinnen zijn de twee te ontwikkelen kavels weergegeven.



Figuur 2. Ligging plangebied

3.2. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II versie 2.3 [7]. De methodiek is samengevat in bijlage 1. De berekening wordt uitgevoerd conform de Handleiding risicoanalyse transport [5]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- De uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankauto met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt. In deze studie wordt uitgegaan van de standaard uitstromingsfrequentie voor een autosnelweg.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in veelhoeken langs de route met een uniforme dichtheid per veelhoek.
- De meteorologische condities: Hiervoor is weerstation Schiphol gehanteerd.

3.3. Transportintensiteit

Voor de transportintensiteit is uitgegaan van het GF3-plafond voor wegvak N12 zoals voorgeschreven in de regeling Basisnet [3]. De 3912 GF3-transporten zijn cf de Hart gelijk verdeeld over beide rijbanen.

Zuidasdok

Door de minister van van Infrastructuur en Milieu is op 18 maart 2016 het Tracébesluit Zuidasdok vastgesteld, een project ter verbetering van de bereikbaarheid. Op 20 april 2016 heeft de gemeenteraad van Amsterdam het bestemmingsplan Zuidasdok vastgesteld. Het project omvat onder andere het aanleggen van de A10-Zuid in twee tunnels ter hoogte van het centrum van Zuidas. Het gaat daarbij om categorie C-tunnels waar door geen vervoer van brandbare gassen mag plaatsvinden. Dit verbod geldt eveneens voor een deel van de toxische vloeistoffen.

In aanvulling op de berekening van het groepsrisico met de vervoershoeveelheden cf. de regeling Basisnet is een berekening uitgevoerd waarbij voor de toekomstige situatie rekening is gehouden met de realisatie van Zuidasdok, Tabel 3 toont de transportintensiteit cf de MER [8]. In de berekeningen zijn de transporten gelijk verdeeld over de noordelijke en zuidelijke rijbaan.

Stofcategorie	VGS 2030
GF3: Brandbaar gas	--
LF1: Brandbare vloeistof	4203
LF2: Brandbare vloeistof	10089
LT2: Toxische vloeistof	41
LT3: Toxische vloeistof	13

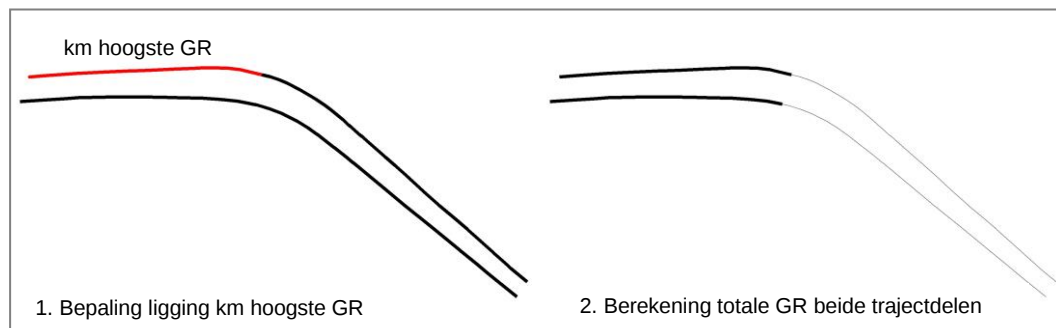
Tabel 3. Transportintensiteit A10-Zuid na realisatie Zuidasdok

3.4. Wegtraject

Het groepsrisico is berekend voor de A10-Zuid kilometer 17.2 tot 19.7. De standaard ongevalsfrequentie van $8.3 \cdot 10^{-8}$ voor autosnelwegen is gehanteerd. Voor de breedte van de rijbanen is 13 m gehanteerd. Omdat de rijbanen meer dan 25 m uit elkaar liggen, is de volgende werkwijze toegepast [5]:

1. Allereerst is het groepsrisico van de totale route en de ligging van de kilometer met het hoogste groepsrisico bepaald door de risico's van de beide trajecten afzonderlijk te berekenen.
2. Vervolgens zijn alléén de trajectdelen waarop de kilometer met het hoogste groepsrisico ligt gemodelleerd en is het groepsrisico nogmaals berekend. Het totale groepsrisico dat nu berekend wordt is gelijk aan het groepsrisico van de kilometer met het hoogste groepsrisico.

Dit wordt schematisch toegelicht in figuur 3.



Figuur 3. Werkwijze groepsrisicoberekening gescheiden rijbanen

3.5. Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs de A10-Zuid voor de referentiesituatie en toekomstige ontwikkelingen in de omgeving zijn door de dienst Ruimtelijke Ordening (dRO) van de gemeente Amsterdam in 2014 in kaart gebracht [9]. In aanvulling daarop is informatie van de bestemmingplannen Ravel en Vivaldi verwerkt in het bevolkingsbestand [10, 11]. De invulling van Beethoven 2^e fase is afkomstig van de opdrachtgever. De gehanteerde werkwijze en gegevens zijn opgenomen in bijlage 2.

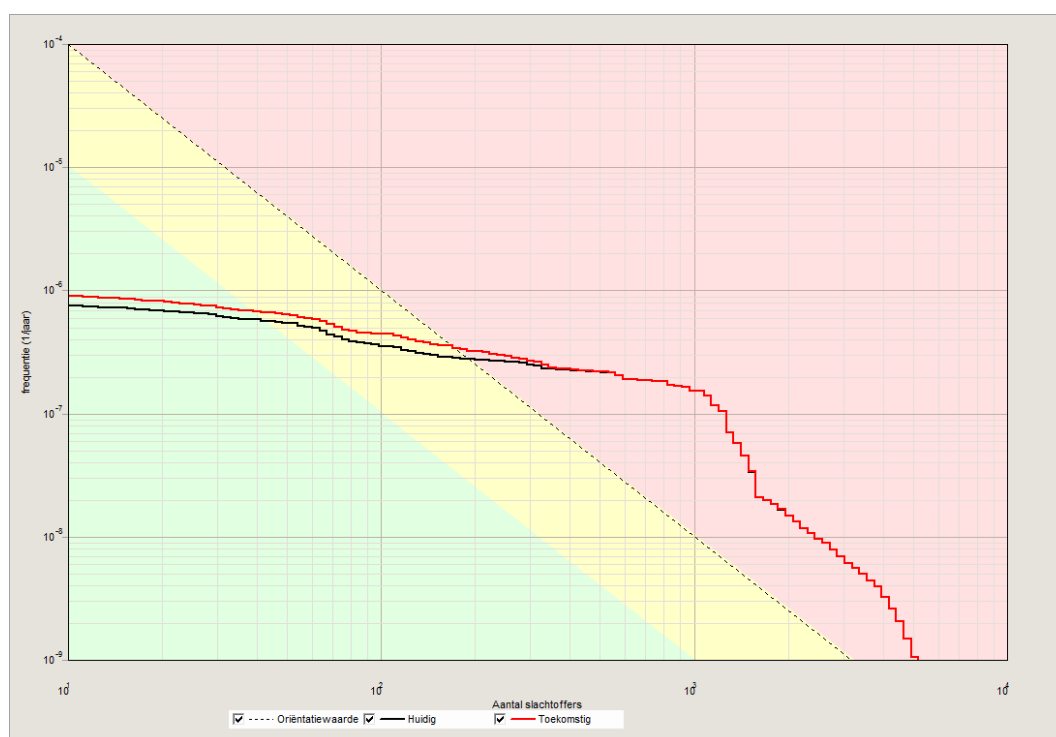
4. Resultaten risicoberekening

4.1. Plaatsgebonden risico

In bijlage 1 van de regeling Basisnet zijn voor wegen behorende tot het Basisnet afstanden vastgelegd voor de zogeheten veiligheidszone (de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour). Voor wegvak N12 is de afstand '0' vermeld. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen op het midden van de weg niet meer bedragen dan 10^{-6} per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de ontwikkeling van Beethoven 2^e fase.

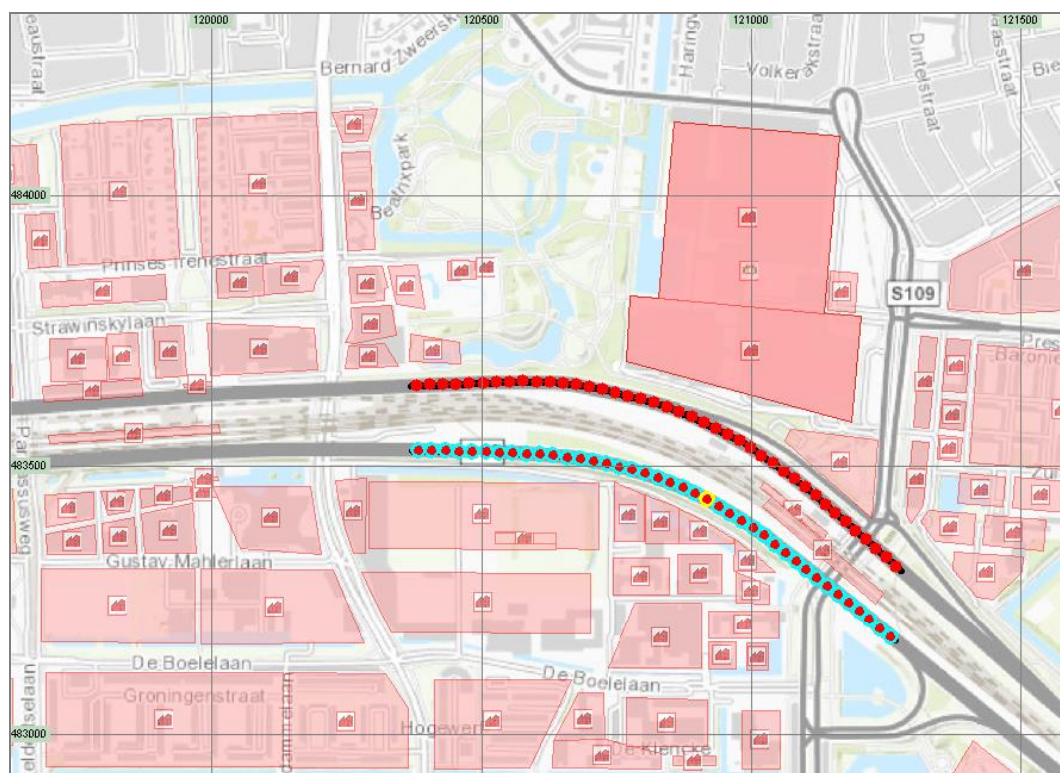
4.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en toekomstige situatie. Figuur 4 toont het groepsrisico van de kilometer met het hoogste groepsrisico. De ligging van dit kilometervak wordt getoond in figuur 5 voor de toekomstige situatie (niet verschillend van de huidige situatie). Door de ontwikkeling van Beethoven 2^e fase neemt het groepsrisico toe, de factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde blijft gelijk.



Figuur 4. Hoogste groepsrisico per kilometer A10-Zuid

- Oriëntatiewaarde
- Huidige bebouwing
- Toekomstige bebouwing



Figuur 5. Ligging kilometer hoogste groepsrisico

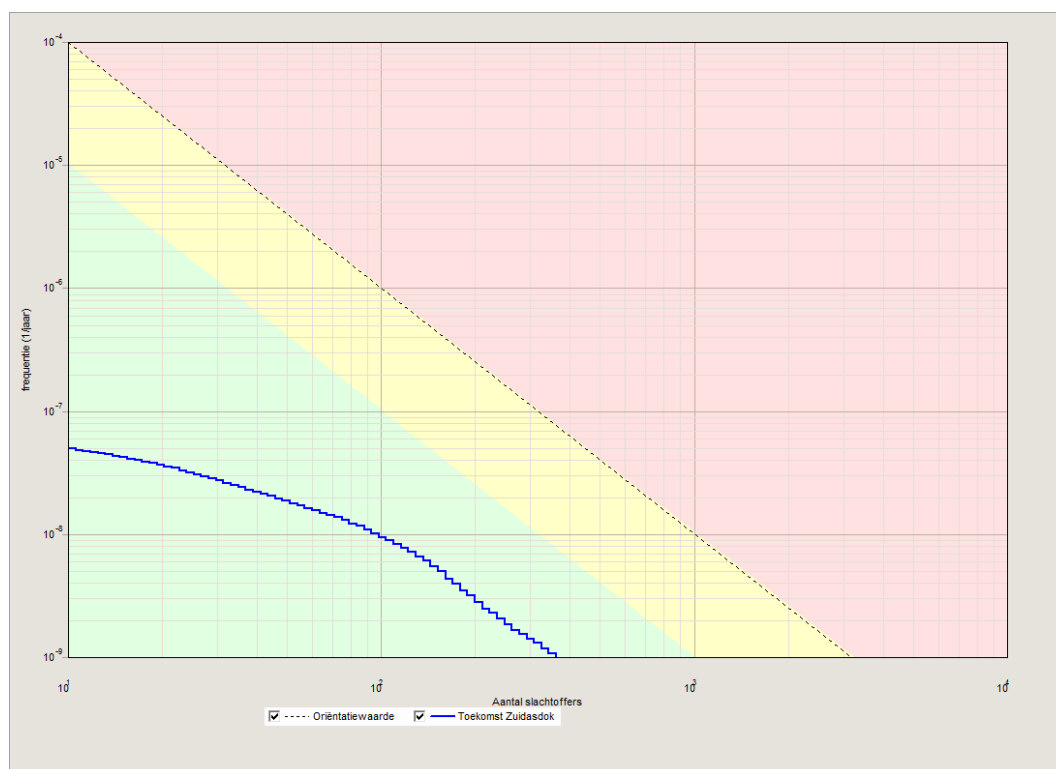
- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Rood gekleurd is groter dan de oriëntatiewaarde.
- : Ongevalspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico
- : Grootte van het groepsrisico van het resterende deel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

Tabel 4 vat de resultaten samen wat betreft de afstand van de fN-curve tot de oriëntatiewaarde voor het kilometervak met het hoogste groepsrisico. De mate van overschrijding van het groepsrisico wordt uitgedrukt als de maximale factor tussen de berekende fN-curve en de oriëntatiewaarde $fN^2 = 10^{-2}$ voor meer dan 10 slachtoffers. Een factor 18.0 betekent bijvoorbeeld dat de berekende frequentie van de fN-curve maximaal 18 keer de waarde van de oriëntatiewaarde is (bij een bepaald aantal slachtoffers).

Bebouwing	Factor
Huidig	18.0
Toekomstig	18.0

Tabel 4. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor de kilometer met het hoogste groepsrisico

Na realisatie van het project Zuidasdok waarbij een deel van de A10 als categorie C-tunnel wordt uitgevoerd, neemt het groepsrisico af tot 0.01 keer de oriëntatiewaarde. Dit komt enerzijds doordat er in deze situatie geen transport van GF3 plaatsvindt over de A10-Zuid en anderzijds door de afschermende werking van de tunnel. Figuur 6 toont het groepsrisico. De ligging van dit kilometervak wordt getoond in figuur 7.



Figuur 6. Hoogste groepsrisico per kilometer A10-Zuid na realisatie Zuidasdok

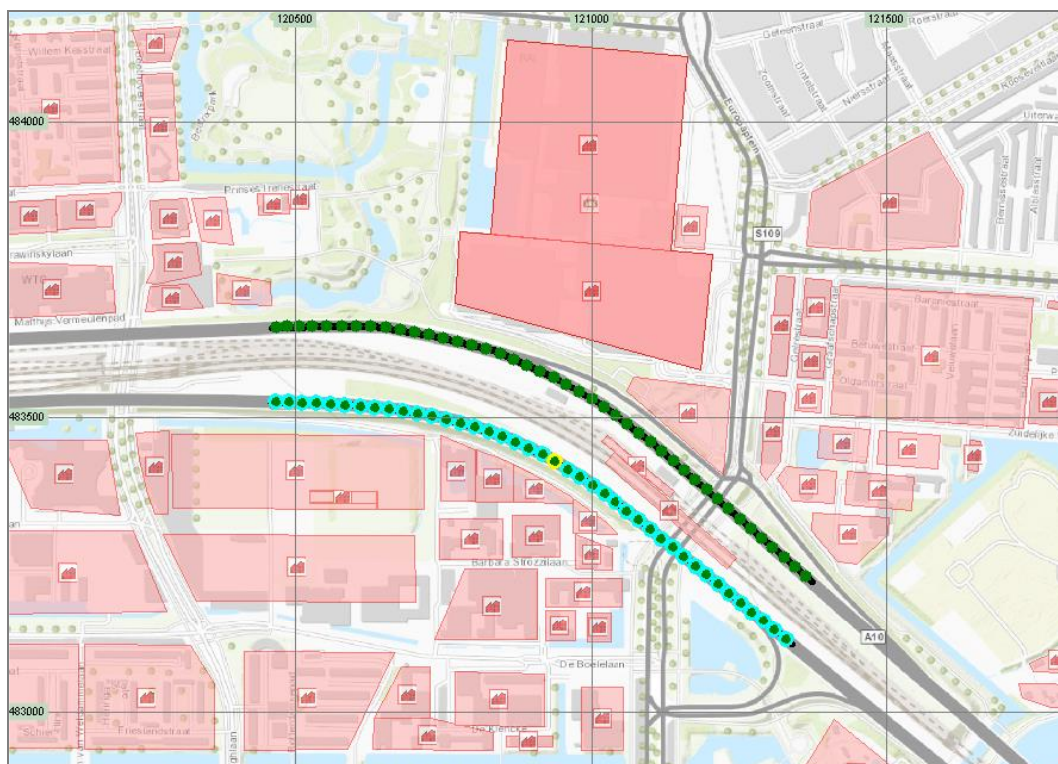
----- Oriëntatiewaarde
 ————— Toekomstige bebouwing en Zuidasdok

4.3. Plasbrandaandachtsgebied

In het Bevt en in het eindrapport basisnet weg is voor rijksinfrastructuur het plasbrandaandachtsgebied (PAG) geïntroduceerd. Het PAG is het gebied tot 30 m van de weg waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de rechterrاند van de rechterrijstrook. In de Regeling basisnet is voor de A10-Zuid een PAG voorgeschreven [3]. De zuidelijke kavel van Beethoven 2^e fase bevindt zich op meer 33 m vanaf de rechterrاند van de rechterrijstrook en dus buiten het PAG.

Na realisatie van het project Zuidasdok zal de A10-Zuid ter plaatse van het plangebied bestaan uit hoofdrijbanen en parallelrijbanen. De noordelijke hoofdrijbaan is dan enkele meters verlegd in noordelijke richting. Mogelijk heeft dit tot gevolg dat de zuidelijke kavel juist binnen het PAG ligt. In de situatie na realisatie van het project Zuidasdok is de A10

echter ondertunneld. Nagegaan zal moeten worden wat dit betekent voor aanvullende bouwvoorschriften op grond van het Bouwbesluit 2012 [12].



Figuur 7. Ligging kilometer hoogste groepsrisico na realisatie Zuidasdok

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

5. Conclusie

Plaatsgebonden risico

De veiligheidszone voor de A10-Zuid gemeten vanaf het midden van de weg is gelijk aan 0 m. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de ontwikkeling van Beethoven 2^e fase.

Groepsrisico

In zowel de huidige als de toekomstige situatie wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico met een factor 18 overschreden.

Na aanleg van Zuidasdok mag het vervoer van brandbare gassen geen gebruik maken van de A10-Zuid die ter plaatse van de ontwikkeling is uitgevoerd als categorie C-tunnel. Het groepsrisico neemt hierdoor af tot 0.01 keer de oriëntatiewaarde.

Voor het groepsrisico is in de regelgeving een verantwoordingsplicht voorgeschreven [4]. Omdat het groepsrisico op basis van de vervoershoeveelheden cf, de Regeling Basisnet in dit geval groter is dan de oriëntatiewaarde, is een volledige verantwoording groepsrisico vereist. Alle onderdelen van de groepsrisicoverantwoording dienen te worden vermeld.

Referenties

1. Ministerie I&M 2013 Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)
Staatsblad 2013, nr. 465
2. Ministerie I&M 2014 Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten
Staatscourant 1 oktober 2014, nr. 25839
3. Ministerie I&M 2014 Regeling Basisnet
Staatscourant 19 maart 2014, nr. 8242
4. Ministerie VROM 2004 Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)
Staatsblad 2004, nr. 250
5. Ministerie I&M 2015 Handleiding Risicoanalyse Transport
Versie 1.1 gedateerd 1 april 2015
6. Gemeente Amsterdam 2012 Uitvoeringsbeleid Externe veiligheid A10-Zuid
Definitief 1.1
7. AVIV 2012 Handleiding RBM II
8. IBZ 2015 Zuidasdok. Deelrapport externe veiligheid
MER Bijlage 8
9. AVIV 2014 Externe veiligheid A10-Zuid bestemmingsplan
Beethoven 2e fase. Rapportnr. 142763
10. Gemeente Amsterdam 2016 Zuidas-Ravel
NL.IMRO.0363.K1403BPGST-VG01
11. Gemeente Amsterdam 2016 Zuidas-Vivaldi
NL.IMRO.0363.K1404BPGST-VG01
12. Ministerie BZK 2011 Bouwbesluit 2012
Staatsblad, nr. 416
13. AVIV 2015 Externe veiligheid A10 Zuid bestemmingsplan Ravel en
Vivaldi. Rapportnrs. 142682-1 en 142682-2
14. Gemeente Amsterdam 2016 Zuidas-Strawinsky Zuidzijde, toelichting
Concept 9 november 2016

Bijlage 1. RBM II versie 2.3

1. Overzicht

Voor evaluatie van de externe veiligheid van het transport van gevaarlijke stoffen is de rekenmethodiek RBM II ontwikkeld [1]. Hiermee kan het plaatsgebonden risico en groepsrisico veroorzaakt door het transport berekend worden.

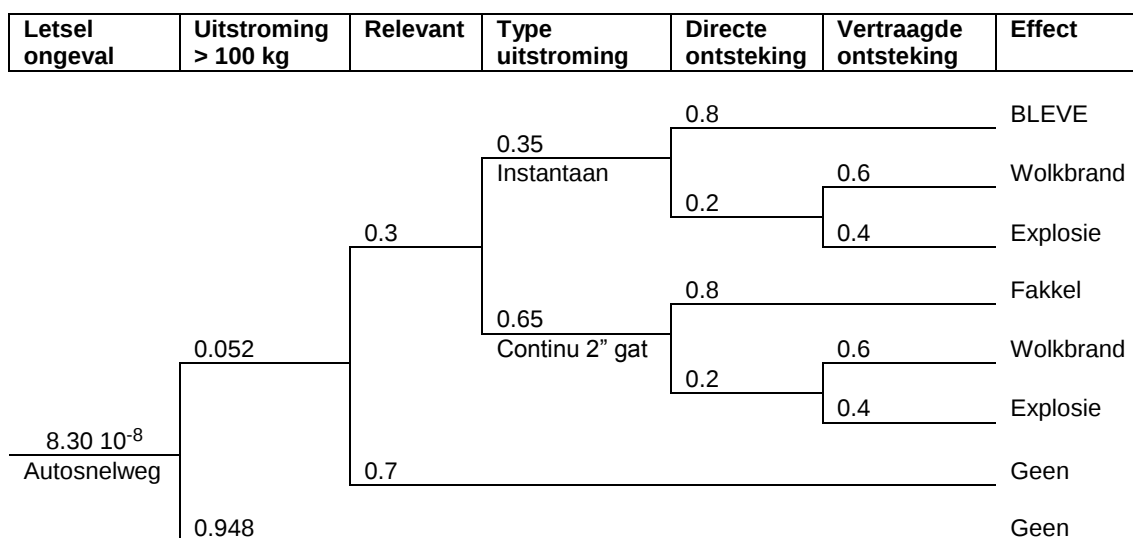
In RBM II bestaat de systeembeschrijving uit de typering van het traject, de lengte van het traject, en de aantallen transporten per jaar per stofcategorie. De fractie van het transport die overdag plaatsvindt, kan worden opgegeven.

De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in veelhoeken langs de route met een uniforme dichtheid per veelhoek. Er kan voor de dag en nacht een personendichtheid worden opgegeven. De ongevalsscenario's en de effectberekeningen zijn niet door de gebruiker te beïnvloeden. Na het invoeren van de basisgegevens en het starten van de berekeningen worden de resultaten gepresenteerd in de vorm van risicocontouren langs de route en de fN-curve per kilometer.

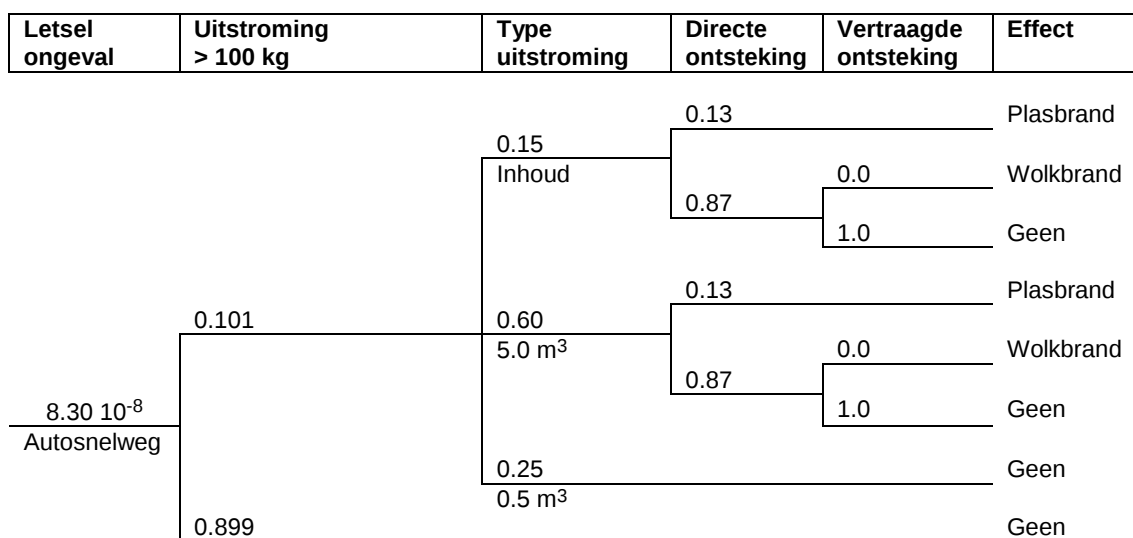
2. Gebeurtenisbomen

Figuur 1.1 toont de gebeurtenisboom voor een ongeval met een druktankwagen geladen met brandbaar tot vloeistof verdicht gas. Er wordt verondersteld dat bij vertraagde ontsteking het gas altijd ontsteekt bij de maximale omvang van de wolk. Voor een toxisch tot vloeistof verdicht gas wordt dezelfde gebeurtenisboom gebruikt tot en met de tak type uitstroming. Het effect is een toxische gaswolk.

Figuur 1.2 toont de gebeurtenisboom voor een ongeval met een atmosferische tankwagen geladen met brandbare vloeistof. De kans op directe ontsteking geldt voor de stofcategorie LF2. Voor de stofcategorie LF1 wordt een 30 maal kleinere waarde gebruikt. Er wordt geen rekening gehouden met vertraagde ontsteking. Het dampgenererend vermogen van de vloeistoffen is gering, zodat er geen brandbare gaswolk van enige omvang zal ontstaan. Voor een toxische vloeistof wordt dezelfde gebeurtenisboom gebruikt tot en met de tak type uitstroming. Het effect is een toxische gaswolk. Voor een vloeistof die zowel brandbaar als toxisch is worden de effecten gecombineerd.



Figuur 1.1. RBM II gebeurtenisboom uitstroming brandbaar gas druktankwagen



Figuur 1.2. RBM II gebeurtenisboom uitstroming brandbare vloeistof atmosferische tankwagen

3. Ongevalsefrequentie en kans op uitstroming

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

Wegtype	Ongevalsefrequentie [vtgkm]	Kans op uitstroming > 100 kg	
		Druk	Atmosferisch
Autosnelweg	$8.30 \cdot 10^{-8}$	0.052	0.101
Buiten bebouwde kom	$3.60 \cdot 10^{-7}$	0.034	0.077
Binnen bebouwde kom	$5.90 \cdot 10^{-7}$	0.006	0.021

Tabel 1.1. Motorvoertuigletselonevals-frequentie (zonder ongevallen met langzaam verkeer) en kans op uitstroming voor verschillende wegtypen

4. Voorbeeldstoffen

In RBM II zijn standaardscenario's opgenomen voor de verschillende stofcategorieën. Voor elke stofcategorie worden de effectberekeningen uitgevoerd voor een voorbeeldstof. De voorbeeldstoffen worden getoond in tabel 1.2.

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

Tabel 1.2. Voorbeeldstoffen RBM II

5. Meteorologische omstandigheden

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

Referenties

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

Bijlage 2. Gegevens bebouwing

Door dRO zijn de bebouwingsgebieden binnen een strook van 500 m aan weerszijden van de beschouwde wegen gedefinieerd. Van deze gebieden zijn vervolgens gegevens verzameld betreffende het aantal bewoners, arbeidsplaatsen, bedden, bezoekers, leerlingen en reizigers. Deze gegevens zijn tot stand gekomen door gebruik te maken van kengetallen. Zo gaat dRO bijvoorbeeld uit van 2.2 personen per woning. De woning zelf beslaat gemiddeld 100 m² bvo (bruto vloeroppervlak). Voor de functie onderwijs wordt uitgegaan van 1 student per 10 m² bvo en 1 werkzaam persoon per 10 studenten.

2.1. Huidige situatie

Voor de huidige situatie zijn de bebouwingsgebieden van het externe veiligheidsonderzoek voor Beethoven 2^e fase uit 2014 gehanteerd [9]. Voor de RAI zijn naast de standaard aanwezigheid van werknemers de bezoekers verdeeld over week- en weekendevenementen in vlak K090/091, met de volgende kenmerken:

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

In aanvulling op de gegevens uit 2014 zijn de bestemmingsplannen Ravel en Vivaldi verwerkt in het bevolkingsbestand [10, 11]. Informatie over de aanwezigheid van personen is overgenomen uit het onderzoek dat in 2015 voor beide plannen is uitgevoerd [13]. Het concept bestemmingsplan Zuidas-Strawinsky Zuidzijde is niet verwerkt in het bevolkingsbestand [14].

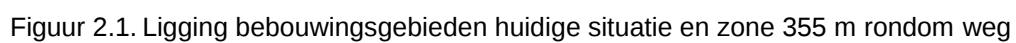
Tabel 2.2 toont het aantal personen in de dag- en nachtsituatie binnen het invloedsgebied van de A10-Zuid (355 m). De ligging van de gebieden wordt getoond in figuur 2.1.

dRO_ID	Aantal dag	Aantal nacht	Toelichting
K01	1668	101	Fred Roeskestraat 2013
K02	653	234	Fred Roeskestraat 2013
K03	674	235	Fred Roeskestraat 2013
K04	38	4	Fred Roeskestraat 2013
K05	143	8	Fred Roeskestraat 2013
K06	76	6	Fred Roeskestraat 2013
K07	112	6	Fred Roeskestraat 2013
K08	644	31	Fred Roeskestraat 2013
K09	378	24	Fred Roeskestraat 2013
K10	1156	7	Fred Roeskestraat 2013
K11	188	1	Fred Roeskestraat 2013
K12	14	0	Fred Roeskestraat 2013
K13	0	0	Fred Roeskestraat 2013
K_01	1253	63	Mahler 2013

dRO_ID	Aantal dag	Aantal nacht	Toelichting
K_03	1102	54	Mahler 2013
K_06	2795	138	Mahler 2013
K_04	1568	81	Mahler 2013
K_05	499	853	Mahler 2013
K_02	558	28	Mahler 2013
K_07	66	2	Mahler 2013
K01	1013	6	Beethoven 2011
K03	743	37	Beethoven 2011
K05	747	36	Beethoven 2011
K01	1617	1605	
K02	4204	910	
K03	6592	1106	
K50	1652	8	
K55	295	259	
K52	752	52	
K53	474	148	
K54	551	2	
K56	280	140	
K57	165	330	
K59	350	700	
K60	2378	116	
K58	522	29	
K01T	0	0	RAI 2013
K02T	24	44	RAI 2013
S1	25	5	
S2	25	5	
K002	0	0	
K003	1	2	
K005	0	0	
K007	9	8	
K009	2	4	
K011	0	0	
K013	0	0	
K014	12	12	
K015	497	24	
K016	72	123	
K018	110	182	
K020	8	0	
K021	9	0	
K025	37	12	
K033	47	67	
K036	7	0	
K037	1751	13	
K039	8	0	
K041	7	3	
K050	53	6	
K057	66	3	Parnas huidig 2014
K058	0	0	
K059	294	13	Parnas huidig 2014
K060	1600	40	Parnas huidig 2014
K061	247	155	
K064	70	75	
K065	206	340	
K066	235	315	
K067a	385	19	PCL toekomst 2014
K067b	523	35	PCL toekomst 2014
K068	841	24	

dRO_ID	Aantal dag	Aantal nacht	Toelichting
K069	1863	392	Atrium
K070	0	0	
K071	521	25	Kavel CRI en WTC
K072	1338	68	Kavel CRI en WTC
K073	1389	77	Kavel CRI en WTC
K074	525	58	
K075	27	13	
K078	2743	135	
K082	11	1	
K083	8	0	
K084	17	3	
K086	60	101	
K087	21	1	Beethoven 2 ^e fase huidig 2014
K088	51	12	Beethoven 2 ^e fase huidig 2014
K089	5	0	
K090	2469	125	
K091	1831	3	
K090/091	5000	5000	werkdagen
K090/091	25000	25000	weekend
K092	2	2	
K093	191	24	
K095	1538	75	Vivaldi huidig 2014
K097	0	0	Vivaldi huidig 2014
K098	1281	63	Vivaldi huidig 2014
K101	1248	102	Vivaldi huidig 2014
K107	442	426	
K109	10	5	
K111	3	5	
K112	4	6	
K114	677	33	
K115	21	6	Beethoven 2 ^e fase huidig 2014
K118	693	921	
K121	24	36	
K135	2636	261	
K142	1235	60	Vivaldi huidig 2014
K143	126	2	
K145	593	50	
K146	56	5	
K147	2250	1310	
K156	20	12	Beethoven 2 ^e fase huidig 2014
K167	1	2	
K01T	3530	260	
K04T	313	14	
KZ1	4300	0	
KZ2	1800	0	
M001	32	63	
R01	1461	1435	Ravel huidig 2016
R02	127	127	Ravel huidig 2016, sport 100% buiten
R03	3026	3380	Ravel huidig 2016
R06	10	4	Ravel huidig 2016
V02	1545	83	Vivaldi huidig 2016
V03	1545	83	Vivaldi huidig 2016
V04	1033	58	Vivaldi huidig 2016

Tabel 2.2. Gegevens invoer RBM II huidige situatie



2.2. Beethoven 2^e fase toekomstige situatie

De gegevens voor de toekomstige situatie afkomstig van de opdrachtgever. De positie van de te ontwikkelen kavels wordt getoond in figuur 2.2. Met het bestemmingsplan wordt voorzien in maximaal 42.000 m² bvo wonen, met een gemiddelde oppervlakte van 90 m² per woning. In de berekeningen is uitgegaan van 470 woningen, gelijk verdeeld over beide kavels.



Figuur 2.2. Te ontwikkelen kavels Beethoven 2^e fase

Om te komen tot aantallen personen zijn de door dRO gehanteerde kengetallen toegepast: 2.2 personen per woning waarvan 50% overdag en 100% 's nachts. Dit resulteert voor beide kavels in een aanwezigheid van 259 personen overdag en 517 's nachts.

In de toekomstige situatie worden de huidige vlakken K087 en K156 vervangen door de vlakken BH1 en BH2.