

Externe veiligheid A10 bouwplan

Zuidelijk Veld fase 2

Project : 091612B
Datum : 3 augustus 2009
Auteur : ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:
Stadsdeel Bos en Lommer
Postbus 57239
1040 BC Amsterdam



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid A10 bouwplan

Zuidelijk Veld fase 2

Project : 091612B
Datum : 3 augustus 2009
Auteur : ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:
Stadsdeel Bos en Lommer
Postbus 57239
1040 BC Amsterdam

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid	3
2.1. Risicobenadering.....	3
2.2. Plaatsgebonden risico	4
2.3. Groepsrisico	5
3. Uitgangspunten risicoberekening.....	8
3.1. RBM II	8
3.2. Transportintensiteit.....	8
3.3. Bebouwing.....	9
4. Risicoberekening	10
4.1. Plaatsgebonden risico	10
4.2. Groepsrisico	11
5. Conclusie	14
Referenties	16
Bijlage 1. RBM II versie 1.3	16
Bijlage 2. Gegevens bebouwing.....	21

1. Inleiding

Het stadsdeel Bos en Lommer van de gemeente Amsterdam werkt momenteel aan de uitwerking van Zuidelijk Veld fase 2 in de Kolenkitbuurt. Aan de oostzijde van het plangebied ligt de A10 West. De externe veiligheidsrisico's veroorzaakt door het transport over de weg van gevaarlijke stoffen worden in deze studie beschreven voor de A10 West ter hoogte van het plangebied. De berekening is uitgevoerd met RBM II versie 1.3. Het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) zijn berekend voor de toekomstige situatie zonder en met realisatie van het bouwplan. Het berekende risico is getoetst aan de normstelling externe veiligheid voor transportroutes.

In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor transportroutes toegelicht. In hoofdstuk 3 worden de gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening samengevat. In hoofdstuk 4 wordt het resultaat van de berekening getoond. Hoofdstuk 5 tenslotte bevat de conclusie.

2. Normstelling externe veiligheid

2.1. Risicobenadering

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, voorheen het individueel risico genoemd) 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 zijn vastgesteld [1]. In de volgende tabel wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico op de verschillende situaties van toepassing zijn.

Situatie		Vervoersbesluit	Omgevingsbesluit
Bestaand		Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}
Nieuw	Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-6}
	Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10^{-6}	Richtwaarde PR 10^{-6}

Voor nieuwe situaties (een nieuwe route, een significante verandering in de transportstroom, nieuwe kwetsbare bestemmingen) geldt de PR-norm als grenswaarde. Voor bijzondere situaties wordt de mogelijkheid open gehouden om op basis van een integrale belangenafweging van deze grenswaarde af te wijken. De beslissing van het bevoegd gezag om af te wijken dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de betrokken ministeries. Voor bestaande situaties met een PR hoger dan 10^{-6} /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 is een (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (respectievelijk categorie I en II) opgenomen:

I Kwetsbaar object:

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

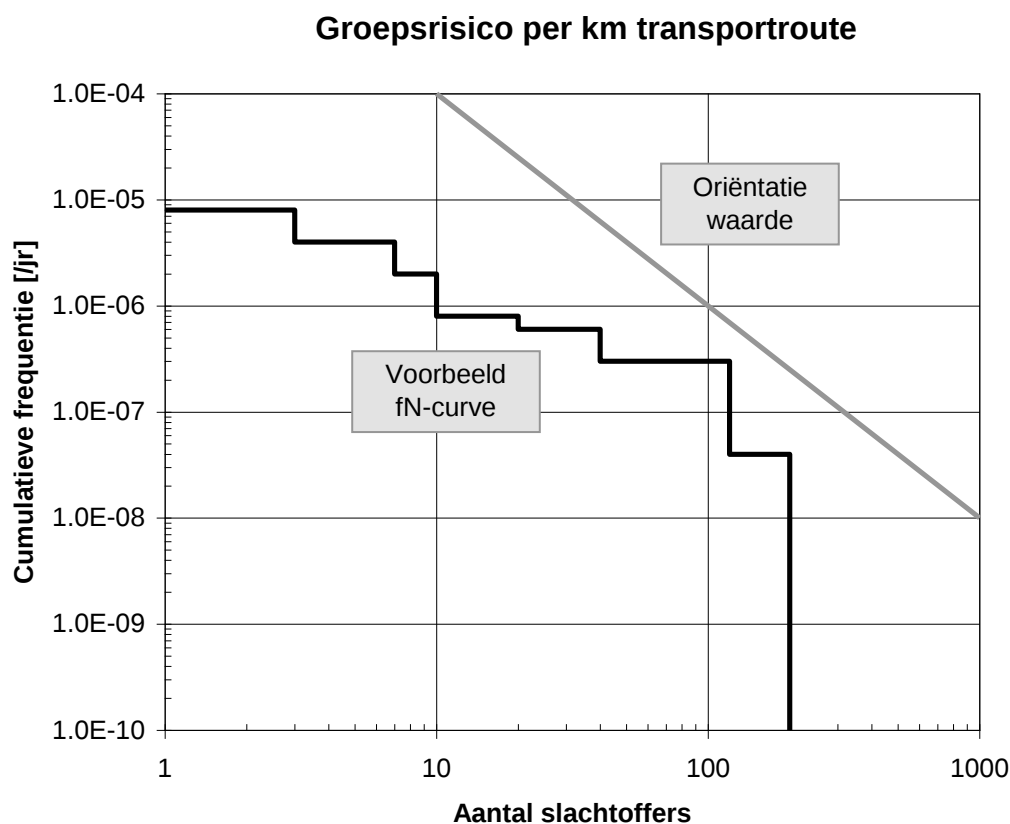
- 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
- 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object,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

II Beperkt kwetsbaar object:

- a. 1°. verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- 2°. dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- 3°. lintbebouwing, voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een route of tracé;
- b. kantoorgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- c. hotels en restaurants, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- d. winkels, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- e. sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- f. sport- en kampeerterreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet in categorie I onder d vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voorzover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voorzover 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 (f is de cumulatieve frequentie en N het aantal slachtoffers) en de oriëntatiewaarde gegeven. De oriëntatiewaarde waarde 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.



Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of een toename van het groepsrisico, moeten beslissingsbevoegde overheden het groepsrisico betrekken bij de vaststelling van het vervoersbesluit of omgevingsbesluit. Dit is in het bijzonder van belang in verband met aspecten van zelfredzaamheid en hulpverlening.

Er moet altijd worden nagegaan of door het treffen van maatregelen niet alsnog aan de oriëntatiewaarde kan worden voldaan of dat de toename van het groepsrisico niet kan worden verminderd. Als dit niet mogelijk blijkt te zijn, dan dient in overleg met betrokken overheden te worden gestreefd naar een zo laag mogelijk risico uit hoofde van het ALARA-beginsel (As Low As Reasonably Achievable).

Over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of toename van het groepsrisico moet verantwoording worden afgelegd. Het betrokken bestuursorgaan moet, al dan niet in verband met de totstandkoming van een besluit, expliciet aangeven hoe de diverse factoren zijn beoordeeld en eventuele in aanmerking komende maatregelen zijn afgewogen. Daarbij moet steeds in overleg worden getreden met andere betrokken overheden over de te volgen aanpak. Het is raadzaam ook het bestuur van de regionale brandweer hierbij te consulteren. 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.

3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II versie 1.3, ontwikkeld in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat voor evaluatie van transportroutes [4]. De methodiek is samengevat in bijlage 1. 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 van $8.4 \cdot 10^{-8}$ /vtgkm.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in veelhoeken langs de route met een uniforme dichtheid per veelhoek.
- Voor de breedte van de weg is 35 m gehanteerd.
- De meteorologische condities van het weerstation Schiphol zijn gehanteerd.

3.2. Transportintensiteit

Tabel 1 toont de jaarintensiteit beladen bulktransporten die gebruikt wordt voor de risicoberekening. De intensiteit is gebaseerd op waarnemingen gedurende een week verricht met een camerasysteem in opdracht van Rijkswaterstaat DVS in 2006 op telpuntnummer N13. De intensiteit wordt als representatief beschouwd voor deze studie.

Hoofdcategorie	Stof cat	Voorbeeldstof	A10
Brandbaar gas	GF3	Propan	1843
Brandbare vloeistof	LF1	Heptaan	3929
	LF2	Pentaa	12441
Toxische vloeistof	LT2	Propylamine	165
	LT3	Acroleïne	33

Tabel 1. Jaarintensiteit beladen bulktransporten op de A10 West

Voor de toekomstige situatie in 2018 wordt uitgegaan van de jaarlijkse groeipercentages van het Global Economy scenario vastgesteld door Rijkswaterstaat DVS in de Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007. Tabel 2 toont de veronderstelde groei van de intensiteit.

Tevens zal een berekening worden uitgevoerd voor een toename van het transport van GF3 met 50%.

Type	Stof categorie	Groei per jaar [%]	Groei periode [%]	Intensiteit 2018
Brandbaar gas	GF3	0	0.0	1843
Brandbare vloeistof	LF1	1	12.7	4428
	LF2	1	12.7	14021
Toxische vloeistof	LT2	2.7	37.7	227
	LT3	2.7	37.7	45

Tabel 2. Groeipercantage en jaarlijks aantal transporten van gevaarlijke stoffen voor 2018

3.3. Bebouwing

De bebouwing langs het deel met hectometer 253 t/m 263 voor de huidige en de toekomstige situatie is gebaseerd op de gegevens aangeleverd door de dienst Ruimtelijke Ordening van de gemeente Amsterdam [5] en is daarna aangepast in verband met het bestemmingsplan Kolenkitbuurt [6]. De gegevens van de bebouwing voor de toekomstige situatie worden nog voldoende representatief geacht om in deze studie te gebruiken. In bijlage 2 zijn de gegevens samengevat.

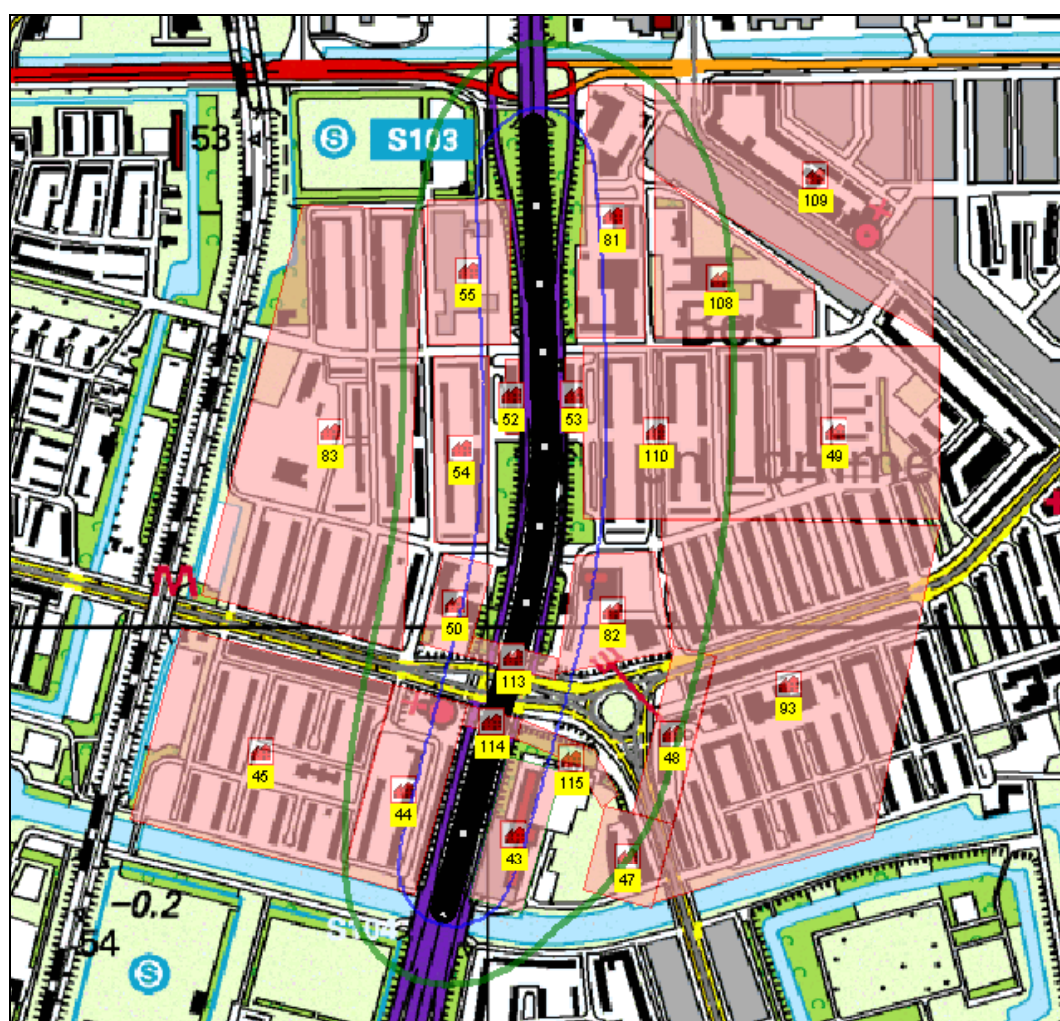
Het plan Zuidelijk Veld fase 2 behelst de vervanging/vernieuwing van 114 woningen in de twee stroken aan de Jacob van Arteveldstraat en Leeuw van Vlaanderenstraat. In het Cordaan-gebouw, aan de noordoostkop van de bebouwing aan de Leeuw van Vlaanderenstraat worden 24 zorgwoningen en 4 penthouses gerealiseerd. Ten opzichte van de huidige situatie betekent dit een uitbreiding met 4 penthouses.

Dit bouwplan vervangt de huidige bebouwing in het gebied genummerd 44 (voor de ligging zie figuur 2). Voor het gebied nummer 44 is in de eerdere studies voor zowel de huidige als de toekomstige situatie uitgegaan van 527 bewoners. Voor het nu te beoordelen bouwplan wordt aangenomen dat er 10 meer bewoners aanwezig zullen zijn door de uitbreiding met de penthouses.

4. Risicoberekening

4.1. Plaatsgebonden risico

De berekende afstand vanaf het midden van de weg tot de PR-contouren wordt getoond in tabel 3. Er is geen contour aanwezig voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Buiten de weg is het PR altijd kleiner dan de grenswaarde. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor het realiseren van nieuwe bebouwing langs de weg. Figuur 2 toont de risicocontouren voor de intensiteit 2018 met 50% groei GF3.



Figuur 2. Plaatsgebonden risicocontouren transport 2018 met 50% groei GF3



Transportintensiteit A10 West	Afstand [m]		
	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸
Huidig 2006	0	56	143
Toekomst 2018	0	57	150
Toekomst 2018 met 50% groei GF3	0	69	170

Tabel 3. Afstand tot PR-contouren vanaf midden van de weg

4.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor het deel hectometer 253 t/m 263 van de A10 ter hoogte van het plangebied. De figuren 3 en 4 tonen het groepsrisico voor de situatie zonder en met het bouwplan voor de twee toekomstige transportintensiteiten en de bebouwing zoals eerder gedefinieerd (gebaseerd op de veronderstelde toekomstige bebouwing met uitzondering van het gebied waarin het bouwplan ligt). Het groepsrisico is groter dan de oriëntatiewaarde. De maximale overschrijding wordt als factor getoond in tabel 4. Er is geen berekenbaar verschil in het groepsrisico tussen de situatie zonder en met het bouwplan. Het groepsrisico neemt niet berekenbaar toe door realisatie van het bouwplan.

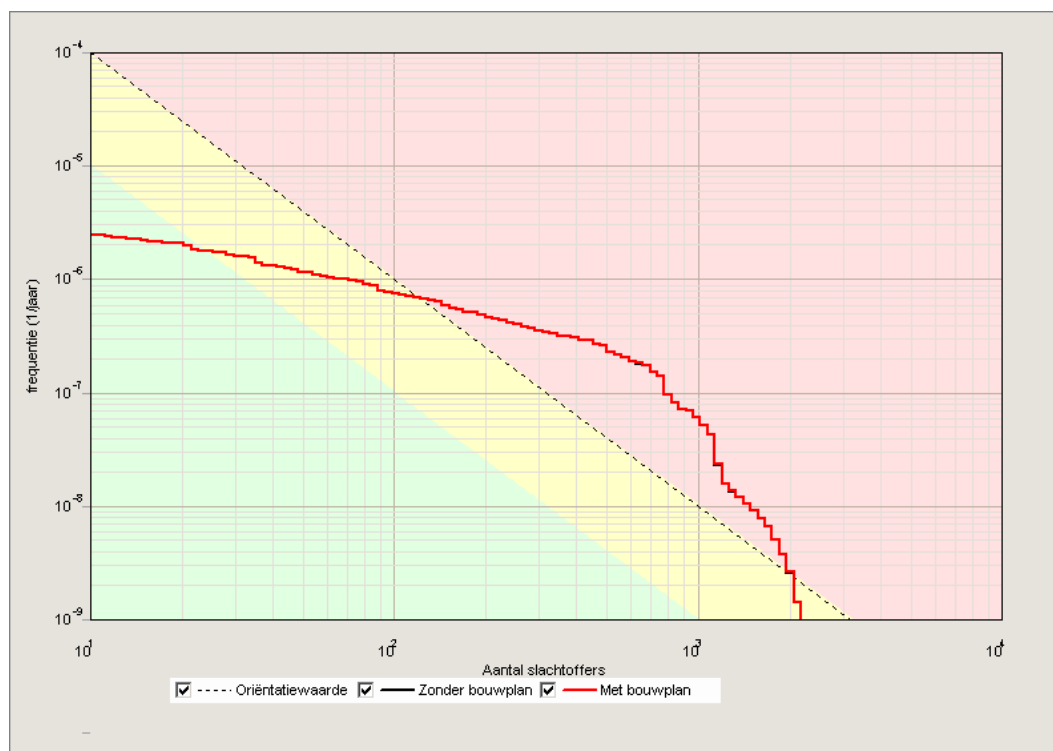
Transportintensiteit	Zonder bouwplan	Met bouwplan
Toekomst 2018	8.52	8.52
Toekomst 2018 met 50% groei GF3	12.8	12.8

Tabel 4. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde

4.3. Plasbrandaandachtsgebied

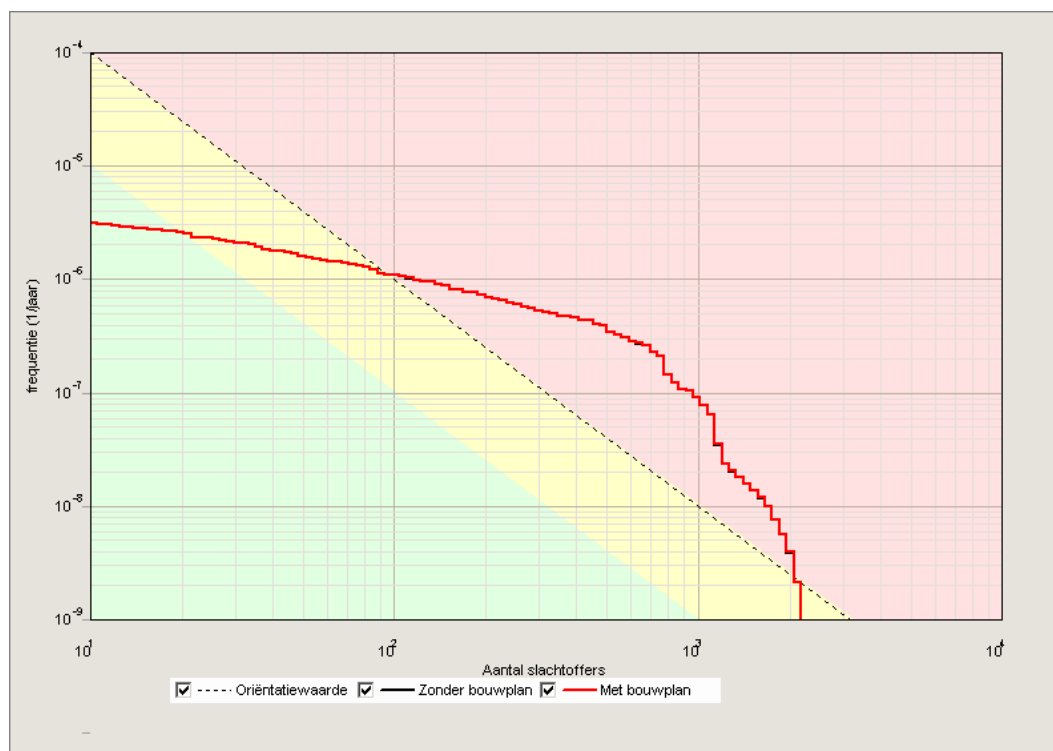
In het concept Btev (Besluit transportroutes externe veiligheid) en in het eindrapport basisnet weg is voor rijksinfrastructuur het plasbrandaandachtsgebied (PAG) geïntroduceerd. Het PAG is het gebied tot 30 m van de weg waarin, bij de realisering van kwetsbare objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de rechterrاند van de rechterrijstrook.

Het plangebied voor de beoordeelde ontwikkeling ligt buiten de afstand van 30 m tot de rechter rijstrook van de hoofdrijbaan van de A10. Een toe- en afrit ligt hier nog tussen de hoofdrijbaan en het plangebied. Het transport van brandbare vloeistoffen over deze toe- en afrit is te verwaarlozen.



Figuur 3. Groepsrisico A10 West hoogste groepsrisico per (intensiteit 2018)

 Situatie met bouwplan
 Situatie zonder bouwplan



Figuur 4. Groepsrisico A10 West hoogste groepsrisico per kilometervak (intensiteit 2018 met 50% groei GF3)

— Situatie met bouwplan
— Situatie zonder bouwplan

5. Conclusie

Het extern veiligheidsrisico voor de A10 West ter hoogte van het bouwplan Zuidelijk Veld fase 2 is berekend voor de toekomstige situatie zonder en met het bouwplan.

Voor het plaatsgebonden risico leidt de berekening niet tot een contour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico langs de weg is nergens groter dan $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr.

Voor het groepsrisico geldt dat er zowel in de situatie zonder als in de situatie met het bouwplan sprake is van een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Er is geen berekenbaar verschil in het groepsrisico tussen de situatie zonder en met het bouwplan. Door het bouwplan neemt het groepsrisico niet berekenbaar toe.

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 | Handleiding RBM II |
| 5. | AVIV | 2002 | Risico's wegtransport gevaarlijke stoffen A10 West Rapport nr. 01413 |
| 6. | AVIV | 2006 | Externe veiligheid A10 bestemmingsplan Kolenkitbuurt Rapport nr. 06983 |

Bijlage 1. RBM II versie 1.3

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.

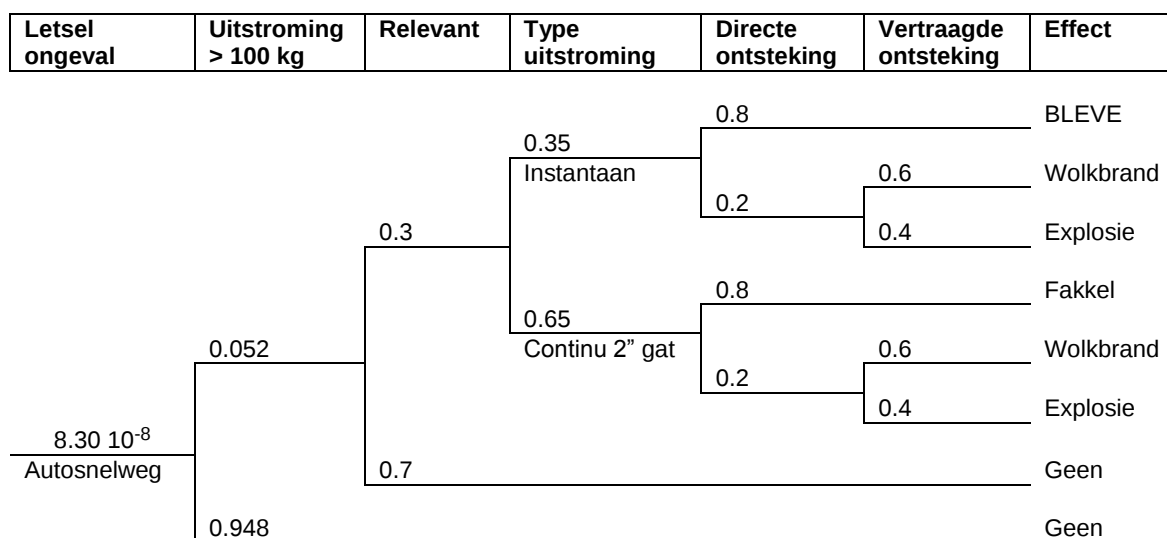
In RBM II bestaat de systeembeschrijving uit de typering van het traject, de lengte van het traject, en de aantallen transporten per jaar per stofcategorie. De fractie van het transport die overdag plaatsvindt kan worden opgegeven.

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.

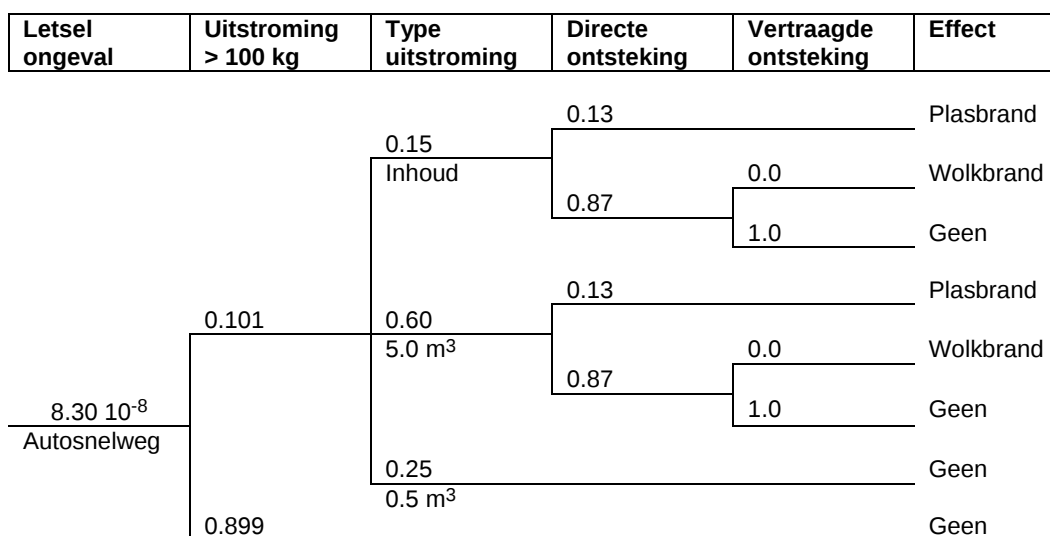
2. Gebeurtenisbomen

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 defaultwaarden voor de uitstromingsfrequentie van druk- en atmosferische tankwagens voor drie wegtypen. Deze basisgegevens zijn afgeleid in een studie uitgevoerd in 1994 [3] en samengevat in een handleiding [4, zie ook 2]. De uitstromingsfrequentie wordt getoond in tabel 1.1. Door RBM II wordt de uitstromingsfrequentie voor atmosferische tankwagens gevraagd. De uitstromingsfrequentie voor druktankwagens wordt in RBM II afgeleid uit de onderlinge verhouding.

Wegtype	Uitstromingsfrequentie [/vtgkm]	
	Druk	Atmosferisch
Autosnelweg	$4.32 \cdot 10^{-9}$	$8.38 \cdot 10^{-9}$
Buiten bebouwde kom	$1.22 \cdot 10^{-8}$	$2.77 \cdot 10^{-8}$
Binnen bebouwde kom	$3.54 \cdot 10^{-9}$	$1.24 \cdot 10^{-8}$

Tabel 1.1. Uitstromingsfrequentie RBM II voor verschillende wegtypen

In RBM II wordt de uitstromingsfrequentie gebruikt, omdat de totale (inclusief de ongevallen zonder uitstroming) ongevals-frequentie van druktankwagens en atmosferische tankwagens niet af te leiden is uit de bestaande ongevallenregistratie. Aangezien de ongevals-frequentie van tankauto's niet bekend is, is ook de kans op uitstroming groter dan 100 kg onder de voorwaarde van een ongeval met een tankauto, niet bekend. In de getoonde gebeurtenisbomen is de uitstromingsfrequentie gedefinieerd als het product van een (motorvoertuig)letsel-ongevalsfrequentie en een kans op uitstroming groter dan 100 kg. Deze kans op uitstroming is afgeleid uit het quotiënt van de uitstromingsfrequentie en de gemiddelde (motorvoertuig)letsel-ongevalsfrequentie. De uitstromingsfrequentie is bepaald uit de casuïstiek, de kans op uitstroming hangt af van welke ongevals-frequentie wordt gebruikt. Door deze opzet van de gebeurtenisbomen is het mogelijk een locatiespecifieke analyse uit te voeren, op de wijze zoals hierna wordt toegelicht.

Bij het uitvoeren van een locatiespecifieke analyse wordt de motorvoertuigletsel-ongevalsfrequentie afgeleid uit de bestaande ongevallenregistratie voor de te analyseren wegvakken. De motorvoertuigletsel-ongevalsfrequentie is hier gedefinieerd als de kans per afgelegde kilometer waarmee een motorvoertuig betrokken raakt bij een letselongeval, waarbij ongevallen met langzaam verkeer niet worden meegeteld. De gevonden waarden voor de wegvakken worden vergeleken met de landelijk gemiddelde waarden in tabel 1.2. De uitstromingsfrequentie voor de wegvakken wordt vervolgens bepaald door de landelijk gemiddelde uitstromingsfrequentie te vermenigvuldigen met de verhouding tussen de lokale en landelijk gemiddelde motorvoertuigletsel-ongevalsfrequentie. Bij een locatiespecifieke analyse wordt dus verondersteld dat de uitstromingsfrequentie een lineaire functie is van de letselongevalsfrequentie.

Wegtype	Ongevals frequentie [/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 1.2. Motorvoertuigletselongevalsfrequentie (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 1.3.

Hoofdcategorie	Categorie	VN-nummer	Stofnaam
Brandbare gassen	GF0		(Niet ingevuld)
	GF1	1040	Ethyleenoxide
	GF2	1011	Butaan
	GF3	1978	Propaan
Toxische gassen	GT1	1016	(Niet ingevuld)
	GT2	1064	Methylmercaptaan
	GT3	1005	Ammoniak
	GT4		Waterstofjodide
	GT5	1017	Chloor
	GT6		(Niet ingevuld)
	GT7	1076	Fosgeen
Brandbare vloeistoffen	LF1	1206	Heptaan
	LF2	1207	Pentaaan
Toxische vloeistoffen	LT1	1093	Acrylnitril
	LT2	1277	Propylamine
	LT3	1092	Acroleïne
	LT4	2480	Methylisocyaan
	LT5		(Vervoersverbod)
	LT6		(Vervoersverbod)
Explosieven	EX1		(Niet ingevuld)
	EX2		(Niet ingevuld)
	EX3		(Niet ingevuld)

Tabel 1.3. 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 2008 Handleiding RBM II

2. VeVoWeg 1996 Handreiking risicobepalingsmethodiek externe
veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen over de weg &
voorbeeldstudie
Deelnota 3 opgesteld door DNV Technica

3. AVIV 1994 Fundamenteel onderzoek naar kanscijfers voor
risicoberekeningen bij wegtransport gevaarlijke
stoffen
Rapport voor ministeries VROM en V&W

4. AVIV 1994 Handleiding risicoberekening wegtransport
gevaarlijke stoffen. Bepaling faalkansen
Rapport voor ministeries VROM en V&W

Bijlage 2. Gegevens bebouwing

Door de dienst Ruimtelijke Ordening van de gemeente Amsterdam zijn de bebouwingsgebieden binnen een strook van 200 m aan weerszijde van de A10 gedefinieerd [5]. Van deze gebieden zijn vervolgens gegevens verzameld betreffende het aantal bewoners, arbeidsplaatsen, bedden, leerlingen en reizigers.

Voor het bestemmingsplan Kolenkitbuurt is nagegaan welke bebouwingsgebieden er gewijzigd zouden moeten worden [6]. Gelet op de aard en omvang van het transport van gevaarlijke stoffen over de A10 draagt hoofdzakelijk de bebouwing gelegen binnen circa 80 m afstand aan weerszijde van de weg bij aan het groepsrisico. Voor het bestemmingsplan betreft dit het gebied met de Leeuw van Vlaanderen (in RBM II genummerd 44) en het gebied van de voormalige HTS (in RBM II genummerd 55). De andere delen van het plangebied liggen op grotere afstand van de as van de weg. Hiervoor worden de toekomstige bebouwingsgebieden in RBM II ongewijzigd gebruikt.

Voor het gebied nummer 44 is in RBM II voor zowel de huidige als de toekomstige situatie uitgegaan van 527 bewoners. Het bestemmingsplan voorziet hier in ongeveer 200 woningen, zodat er geen wijziging hoeft te worden aangebracht in de personendichtheid.

Voor het gebied nummer 55 is in RBM II tot nu voor de toekomstige situatie uitgegaan van 12 tot 14 personen per hectare. Dit cijfer is nu niet juist. Op dit moment is er in dit gebied opvang gerealiseerd voor 350 asielzoekers. Ook is er 7000 m² vloeroppervlak beschikbaar voor kleinschalige bedrijvigheid. Voor deze bedrijvigheid wordt aangenomen dat er overdag 1 persoon aanwezig is per 100 m², totaal dus 70 personen. 's Nachts is 10% hiervan aanwezig. Er wordt aangenomen dat overdag 70% van de asielzoekers aanwezig zijn en 's nachts 100%. Dit geeft een dichtheid overdag van 130 personen per hectare en 's nachts van 188 personen per hectare.

In het bestemmingsplan Kolenkitbuurt wordt dit gebied nummer 55 bestemd voor bedrijfs- en maatschappelijke doeleinden. Ook wordt de ontwikkeling toegestaan van horecavoorzieningen en een hotel. Het te verwachten maximum aantal personen is als volgt geschat. Het bruto vloeroppervlak is 13000 m². Overdag is er 1 persoon per 30 m² aanwezig, totaal dus 433 personen. 's Nachts is er 10% van dit aantal aanwezig. Dit geeft een dichtheid overdag van 228 personen per hectare en 's nachts van 23 personen per hectare. Deze schatting wordt voldoende representatief geacht voor de berekening van het groepsrisico gelet op de verschillende mogelijke toekomstige invullingen.

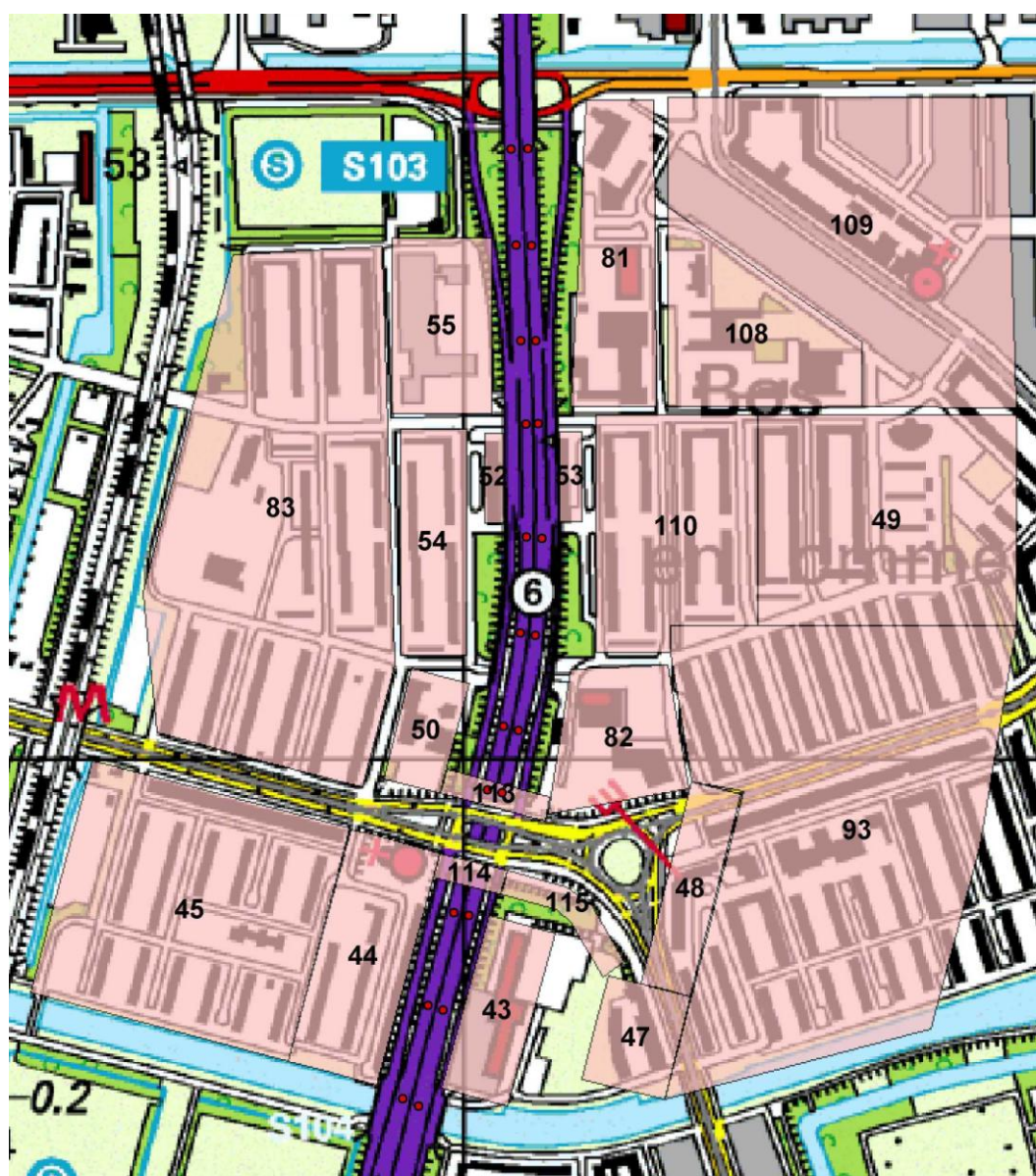
Tabel 2.1 toont de herkomst van de gegevens. De gegevens per bebouwingsgebied langs het kilometervak 25.3-26.3 worden getoond in tabel 2.2. Voor gebruik in RBM II zijn de gegevens bewerkt tot tabel 2.3. Elk bebouwingsgebied is als een vierhoek gepositioneerd langs de weg, zoals getoond in figuur 2.1. De dichtheid (aantal personen per hectare) is afgeleid door het gesommeerde aantal aanwezigen uit tabel 2.2 te delen door het oppervlak opgenomen in tabel 2.3.

Het aantal personen overdag is 70% van de bewoners, 30% van het aantal werknemers gedurende de dag en nacht (continudienst) en 10% van het aantal bedden (hotel). Het aantal personen overdag is 100% van de bewoners, 30% van het aantal werknemers gedurende de dag en nacht (continudienst), 5% van het aantal werknemers in kantoren en industrie dag, 100% van het aantal bedden (hotel) en geen bezoekers en leerlingen.

Kolom	Aanname	Opmerking
Id	Uniek nummer vakken	Het totaal aantal vakken voor de strook langs de gehele A10-West is gereduceerd tot 112 (inclusief Lelylaan e.o.).
Inwoners	Totaal aantal inwoners naar postcode6	Aantal inwoners per 1 januari 2001. Bron: Stiff 2001 (Dienst Onderzoek en Statistiek).
Werkn_dag_ncht	Totaal aantal werknemers in zieken-, verzorgings-, bejaardenhuizen, horeca, politie, brandweer, theater/podia, sporthallen, -scholen en -centra.	Peildatum 1 januari 2001. Bron: ARRA 2001 (Kamer van Koophandel)
Werkn_dag_kant	Totaal aantal werknemers in kantoren, winkels, gezondheidszorg m.u.v. instellingen dag-nacht, onderwijs en welzijn.	Peildatum 1 januari 2001. Bron: ARRA 2001 (Kamer van Koophandel) Voor de drie Queen Towers (vak 21), die in de loop van 2001 zijn opgeleverd, is een normgetal gehanteerd: aantal werknemers = geschat b.v.o./28.
Werkn_dag_ind	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.	Peildatum 1 januari 2001. Bron: ARRA 2001 (Kamer van Koophandel)
Bedden	Som van A+B: A=Aantal bedden hotels B=Aantal bedden in zieken- en verzorgingshuizen,	Aanname is dus 100% bezetting Hotel- en verzorgingstehuisbedden op basis info van Internet Ziekenhuisbedden op basis van Amsterdam in cijfers 2000 (O&S) Het aantal bedden voor het Lucas-Andreas ziekenhuis is pondsgewijs naar ratio van het aantal werknemers verdeeld over de twee locaties (vakken 15 en 92).
Bezoekers	Som van A+B+C A=5% werknemers dag_ind + 10% werknemers dag_kant + 15% werknemers dag_nacht B=5 per werknemer sporthal, -school, -centrum C= aantal stoelen theater en podia	A en B zijn zeer globale aannames op basis van functie C gaat uit van 100% bezettingsgraad
Leerlingen	Som van A+B+C+E+F A=70 per kinderdagverblijf B=25 per peuterspeelzaal C=300 per basisschool D=2 per werknemer	A en C is 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.

	bijzondere school E=15 per werknemer middelbare school F=10 per werknemer HBO	D, E, en F op basis van zeer globale aannames.
Reizigers	Heeft betrekking op de aantallen in- en uitstappende passagiers, namelijk het aantal reizigers per kwartier tussen 7 en 21 uur. Metrostations pondsgewijs verdeeld over alle metrostations van Isolatorweg tot Gein.	NS-Sloterdijk (vak 77): Gemiddeld aantal in- en uitstappers per werkdag. Bron: Amsterdam in cijfers 2001 (Dienst Onderzoek en Statistiek). Metrostations (vakken 51, 76, 77 en 88): totaal aantal instappers/dag op metrolijn 50 in 2000.. Bron: internetsite GVB Amsterdam.

Tabel 2.1. Toelichting op herkomst gegevens huidige situatie (tabel opgesteld door de dienst Ruimtelijke Ordening)



Figuur 2.1. Geografische ligging van de bebouwingsgebieden

Vak	Opp in ha	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kantoor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
43	1.3	0	0	1875	6	0	188	0	0
44	2.3	527	11	6	11	0	3	0	0
45	6.8	1820	2	25	30	0	4	0	0
47	1.0	179	41	2	0	70	6	0	0
48	1.1	236	4	53	18	0	7	0	0
49	5.8	1291	4	51	16	0	7	325	0
50	0.7	314	0	44	0	0	4	0	0
52	0.2	91	0	2	1	0	0	0	0
53	0.2	85	0	0	2	0	0	0	0
54	1.6	550	0	4	7	0	1	0	0
55	1.9								
81	2.5	42	0	572	52	0	60	1635	0
82	1.7	0	7	385	0	0	40	0	0
83	11.4	3290	4	91	20	0	11	625	0
93	12.8	3148	17	311	74	0	37	300	0
108	2.7	0	0	89	0	0	9	910	0
109	8.6	2021	25	158	49	0	22	1075	0
110	3.8	1111	0	4	16	0	1	0	0
113	0.3	0	0	410	0	0	41	0	0
114	0.2	215	44	0	0	0	7	0	0
115	0.4	1115	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 2.2. Gegevens toekomstige situatie

Vak	Aantal dag	Aantal nacht
43	2069	94
44	392	531
45	1334	1823
47	216	261
48	244	241
49	1304	1296
50	268	316
52	67	91
53	62	85
54	397	551
55	433	43
81	2348	73
82	427	21
83	3051	3297
93	2931	3172
108	1008	4
109	2726	2039
110	799	1112
113	451	21
114	171	228
115	781	1115

Tabel 2.3. Gegevens toekomstige situatie invoer voor RBM II (gebied 50 huidig 68 personen dag en 15 personen nacht)