



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid A10-Zuid bestemmingsplan Ravel

Project : 142682-1
Datum : 22 september 2014
Auteur : ing. A.J.H. Schulenberg
Status : Definitief

Opdrachtgever:
Gemeente Amsterdam
Dienst Ruimtelijke Ordening
t.a.v. S. Tushuizen
Postbus 2758
1000 CT Amsterdam

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid transport	3
2.1. Risicobenadering.....	3
2.2. Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen.....	4
2.2.1. Plaatsgebonden risico	4
2.2.2. Groepsrisico.....	6
2.2.3. Ontwikkelingen in het beleid.....	8
2.3. Uitvoeringsbeleid EV gemeente Amsterdam	9
3. Uitgangspunten risicoberekening.....	11
3.1. Plangebied	11
3.2. RBM II	11
3.3. Wegtraject	12
3.4. Transportintensiteit.....	12
3.5. Bebouwing.....	13
4. Resultaten risicoberekening.....	14
4.1. Plaatsgebonden risico	14
4.2. Groepsrisico	14
4.2.1. Transportintensiteit cf regeling Basisnet	14
4.2.2. Gevoeligheidsanalyse Zuidas Dok	17
4.3. Plasbrandaandachtsgebied.....	17
5. Conclusie	19
Referenties	20
Bijlage 1. RBM II versie 2.3	21
Bijlage 2. Gegevens bebouwing.....	25

1. Inleiding

De gemeente Amsterdam is voornemens het bestemmingsplan Ravel vast te stellen. Het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van de A10-Zuid waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. De gemeente Amsterdam wenst inzicht in de externe veiligheidsrisico's door de A10-Zuid. Hiertoe zijn berekeningen uitgevoerd voor de noordelijke en zuidelijke rijbaan afzonderlijk. 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. Risicobenadering

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. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is door de rijksoverheid een risiconormering vastgesteld in de circulaire RnVGS [1].

Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor het risiconiveau voor specifieke trajecten van transportroutes:

- de omvang van de vervoersstroom, die mede bepalend is voor de kans op ongevallen met effecten op de omgeving;
- de veiligheid van de transportroute, die eveneens bepalend is voor de kans op ongevallen;
- de soort gevaarlijke stoffen, die bepalend is voor de effecten op de omgeving;
- het aantal mensen langs de route, dat bepalend is voor het mogelijk aantal doden.

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. Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen

2.2.1. Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico voor de individuele burger. 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 in de circulaire RnVGS [1]. In tabel 1 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}

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

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} 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} .

In de circulaire is een (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (respectievelijk categorie I en II) opgenomen:

I Kwetsbaar object:

- a. woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in categorie II onder a;
- b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - 1°. Ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - 2°. Scholen;
 - 3°. Gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;

- c. gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:
 - 1°. Kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
 - 2°. Complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

II Beperkt kwetsbaar object:

- a. 1°. Verspreid liggende woningen 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, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- 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.

III Objecten kwetsbaar, noch beperkt kwetsbaar:

Inrichtingen en de daarbij behorende objecten in de zin van de Wet milieubeheer waarin gevaarlijke stoffen in voor de externe veiligheid niet te verwaarlozen hoeveelheden aanwezig zijn of kunnen zijn. Het gaat daarbij in ieder geval om:

- a. een inrichting waarop het Besluit risico's zware ongevallen 1999 van toepassing is;
- b. een inrichting die bestemd is voor de opslag in verband met vervoer van gevaarlijke stoffen, al dan niet in combinatie met andere stoffen en producten;
- c. een door de minister van VROM bij regeling aangewezen spoorwegemplacement dat wordt gebruikt voor het rangeren van wagons met gevaarlijke stoffen;

- d. andere door de minister van VROM bij regeling aangewezen categorieën van inrichtingen dan inrichtingen als bedoeld onder a tot en met c, waarvan het plaatsgebonden risico hoger is of kan zijn dan 10^{-6} , niet zijnde inrichtingen waarvoor regels gelden krachtens artikel 8.40 van de Wet milieubeheer;
- e. een LPG-tankstation als bedoeld in artikel 1, eerste lid, onder b, van het Besluit LPG-tankstations milieubeheer;
- f. een inrichting waar gevaarlijke stoffen, gevaarlijke afvalstoffen of bestrijdingsmiddelen in emballage worden opgeslagen in een hoeveelheid van meer dan 10.000 kg per opslaggebouw, niet zijnde een inrichting als bedoeld in onderdeel a of d;
- g. een inrichting waarin een koel- of vriesinstallatie aanwezig is met een inhoud van meer dan 400 kg ammoniak, niet zijnde een inrichting als bedoeld in onderdeel a of d;
- h. vervoersassen.

Objecten die tot de hierboven genoemde inrichtingen behoren of een functionele binding daarmee hebben, zoals een bedrijfskantoor, een kantine of een aan het bedrijf verbonden school, vallen niet in deze categorie. Deze objecten moeten overigens wel worden betrokken bij de berekening van het groepsrisico.

2.2.2. Groepsrisico

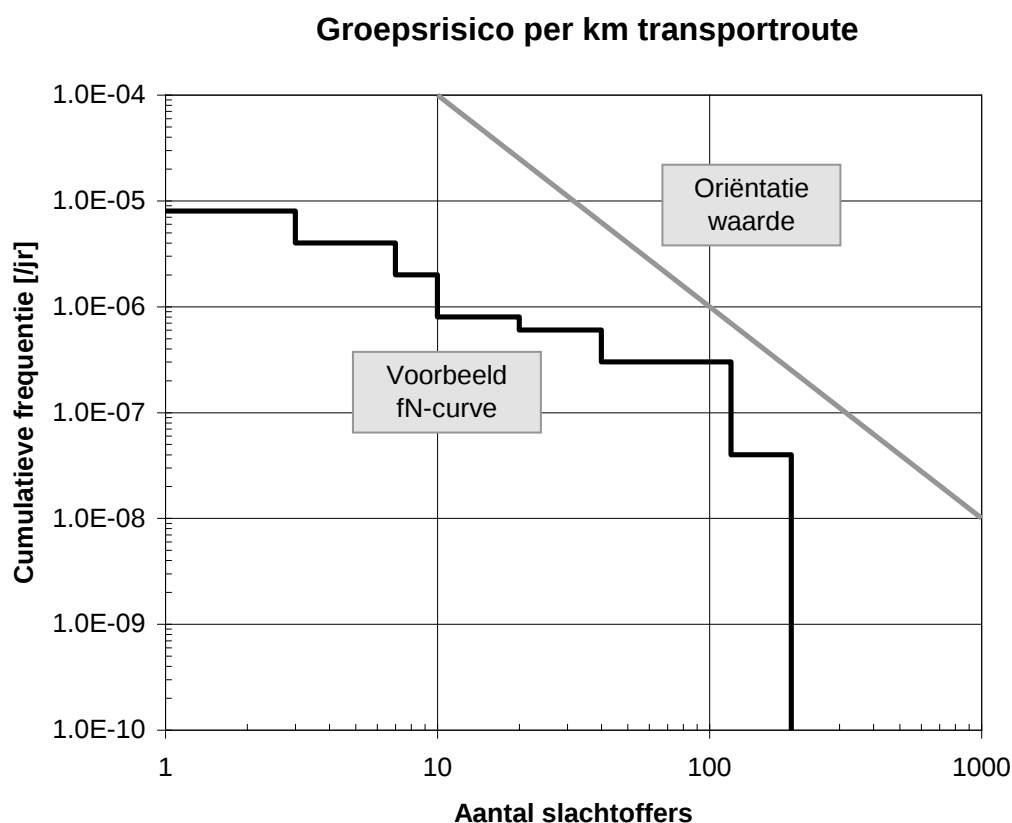
Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend voor de uitgangssituatie en voor de situatie, waarbij het planvoornemen gerealiseerd is. Het bestaande groepsrisico en de toename daarvan worden zo inzichtelijk. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt, om het werkbaar te houden, het afwegingsgebied gemaximaliseerd tot 200 meter van de route cq. het tracé. In het aangegeven gebied van 200 meter is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd vanwege de hoogte van het groepsrisico.

Het groepsrisico wordt bepaald per kilometer route en vergeleken met de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of –tracé bepaald op $10^{-2} / N^2$, dat wil zeggen een frequentie (f) van 10^{-4} /jr voor 10 slachtoffers (N), 10^{-6} /jr voor 100 slachtoffers, etc. en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers. In figuur 2 is ter illustratie van het bovenstaande een voorbeeld van een fN-curve en de oriëntatiewaarde gegeven.

Berekende risico's worden getoetst aan de oriëntatiewaarde. Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of een toename van het groepsrisico, ook als hierbij de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden, 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, hulpverlening en de rampbestrijding.

Het begrip *oriëntatiewaarde* houdt in dat het bevoegd gezag daarvan gemotiveerd kan afwijken. Het (lokale) bevoegd gezag besluit mede op grond van de toetsing of er risicoreducerende maatregelen toegepast moeten worden, bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de route en de woonbebouwing of het beperken van de

woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval de gekozen maatregelen zijn toegepast en voldoende bevonden. De uitkomst van de belangenafweging is vatbaar voor beroep. Dit traject wordt aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico.



voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval. In de motivering bij het betrokken besluit moeten de volgende gegevens worden opgenomen:

Beschrijving huidig en toekomstig GR

- het groepsrisico;
- indien van toepassing: het eerder vastgestelde groepsrisico;
- een aanduiding van het invloedsgebied;
- de aanwezige dichtheid van personen en de in de toekomst redelijkerwijs voorzienbare dichtheid per hectare in dit invloedsgebied;
- een aanduiding van de vervoersstromen, in termen van de aard en de omvang van gevaarlijke stoffen die specifiek bijdragen aan de overschrijding van de oriënterende waarde, alsmede een aanduiding in hoofdlijnen van de bijdrage van de verschillende transportstromen aan het groepsrisico;
- een aanduiding van de redelijkerwijs voorzienbare vervoerstromen in de toekomst met in begrip van een aanduiding van de invloed daarvan op het groepsrisico;
- de bijdrage in hoofdlijnen van de aanwezige en van de redelijkerwijs voorzienbare toekomstige (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico;

Bronmaatregelen en RO-maatregelen

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

Beheersbaarheid

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

Zelfredzaamheid

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

2.2.3. 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 [2]. 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. Het Basisnet is inmiddels gereed (zie de op 14 maart 2014 gepubliceerde Regeling Basisnet [3]). Voor elke weg, spoorlijn en vaarweg die deel uitmaakt van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg of vaarweg 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. Inmiddels is het Besluit externe veiligheid transportroutes gepubliceerd [4]. In dit besluit wordt voor de zijde van de ruimtelijke ordening regels opgenomen voor onder meer het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het zogenoemde plasbrand-aandachtsgebied (PAG). Naar verwachting zal in het laatste kwartaal van 2014 het besluit in werking treden.

De verantwoordingsplicht voor het groepsrisico hoeft volgens art. 8 lid 2 van het Bevt niet te worden gedaan, als:

- Het groepsrisico kleiner is dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde, of
- Het groepsrisico niet meer dan 10% toeneemt en onder de oriëntatiewaarde blijft.

Het PAG is een strook van 30 m vanaf de rechterkant van de rechterrijstrook. Voor het realiseren van bebouwing binnen deze strook geldt een verantwoordingsplicht.

2.3. 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 [10].

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. Afhankelijk van de tunnelcategorie waarvoor wordt gekozen, mogen LPG-tankauto's dan geen gebruik meer 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

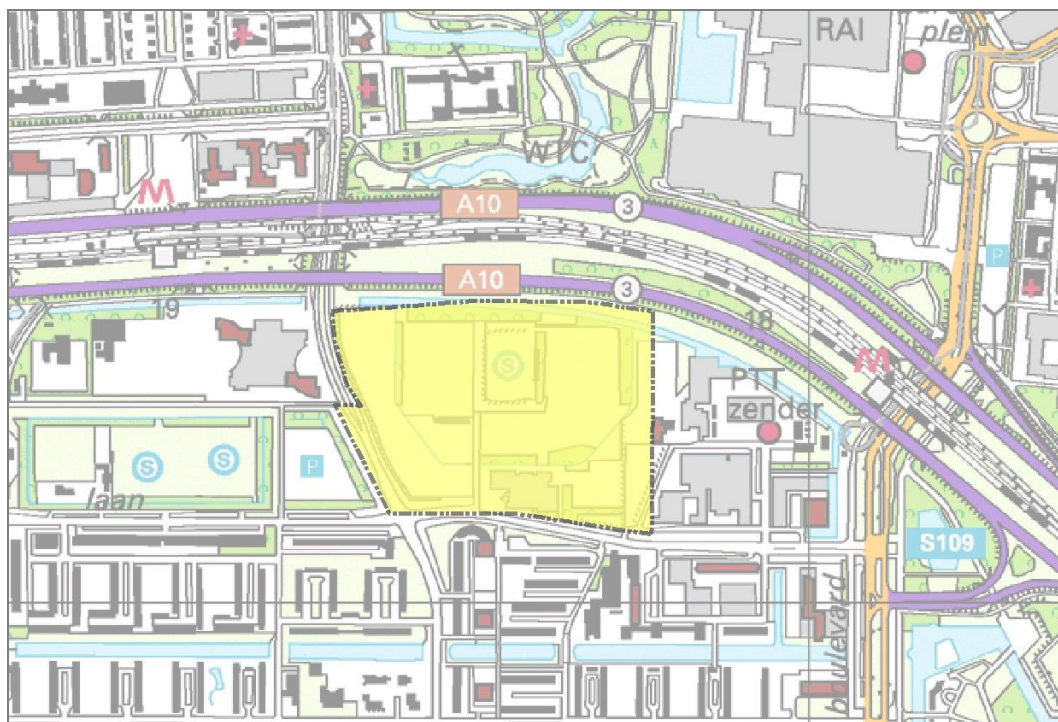
Zone	Wettelijk	Uitvoeringsbeleid Amsterdam	Eventuele afwijking beleid
30 - 80 m van de rijksweg (100% letaliteit brandbare gassen (LPG))	Afweging in besluitvorming over risico's.	Geen objecten bedoeld voor minder zelfredzame personen. Dit ter verhoging zelfredzaamheid	Afwijking wordt als specifiek besispunt 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 ligging van het plangebied ten zuiden van de A10-Zuid ter hoogte van kilometer 18.5.



Figuur 2. Ligging plangebied

3.2. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II versie 2.3 [5]. De methodiek is samengevat in bijlage 1. De berekening wordt uitgevoerd conform de Handleiding risicoanalyse transport [6]. 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.
- Voor de breedte van een rijbaan is 13 m gehanteerd.
- De meteorologische condities: Hiervoor is weerstation Schiphol gehanteerd.

3.3. Wegtraject

Het groepsrisico is berekend voor de A10-Zuid kilometer 17.2 tot 19.8 voor de noordelijke en zuidelijke rijbaan afzonderlijk.

3.4. Transportintensiteit

Voor de transportintensiteit is uitgegaan van het GF3-plafond voor wegvak N12 zoals voorgeschreven in de regeling Basisnet [4]. Het aantal GF3-transporten is proportioneel verdeeld over beide rijbanen gelijk aan de waargenomen verhouding GF3-transporten in de metingen uitgevoerd in 2006. Er is geen rekening gehouden met de mogelijke invloed van de recent aangelegde Westrandweg.

Wegvak N12	Aantal
Totaal	3912
Noordelijke rijbaan	2191
Zuidelijke rijbaan	1721

Tabel 3. Transportintensiteit per wegvak

In aanvulling op de berekening van het groepsrisico met de vervoershoeveelheden cf de regeling Basisnet is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarbij voor de toekomstige situatie rekening is gehouden met de ontwikkelingen rond Zuidas Dok, de gedeeltelijke ondertunneling van de A10-Zuid. Daarbij is uitgegaan van tunnelcategorie C in 2030, wat betekent dat transport van brandbaar gas hierdoor niet is toegestaan. Dit verbod geldt eveneens voor een deel van de toxische vloeistoffen. Deze situatie wordt vergeleken met de huidige omgevingssituatie, waarbij is uitgegaan van de transportintensiteit in 2012. Tabel 4 toont de transportintensiteiten in beide situaties. In de gevoeligheidsanalyse zijn de transporten gelijk verdeeld over de noordelijke en zuidelijke rijbaan.

Stofcategorie	VGS 2012	VGS 2030
GF3: Brandbaar gas	1060	--
LF1: Brandbare vloeistof	3767	4203
LF2: Brandbare vloeistof	9042	10089
LT2: Toxische vloeistof	42	41
LT3: Toxische vloeistof	62	13

Tabel 4. Transportintensiteit per wegvak

3.5. Bebouwing

De bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs de A10-Zuid voor de referentiesituatie en het bestemmingsplan Ravel zijn door de dienst Ruimtelijke Ordening (dRO) van de gemeente Amsterdam in kaart gebracht. De werkwijze en gehanteerde gegevens zijn opgenomen in bijlage 2.

4. Resultaten risicoberekening

4.1. Plaatsgebonden risico

In bijlage 2 van de circulaire RnVGS zijn voor wegen behorende tot het Basisnet afstanden vastgelegd voor de zogeheten veiligheidszone (betreft de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour). In de circulaire is voor wegvak N12 de afstand '0' vermeld. Voor wegen waarbij de afstand '0' is vermeld mag de plaatsgebonden 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 het bestemmingsplan Ravel.

4.2. Groepsrisico

4.2.1. Transportintensiteit cf regeling Basisnet

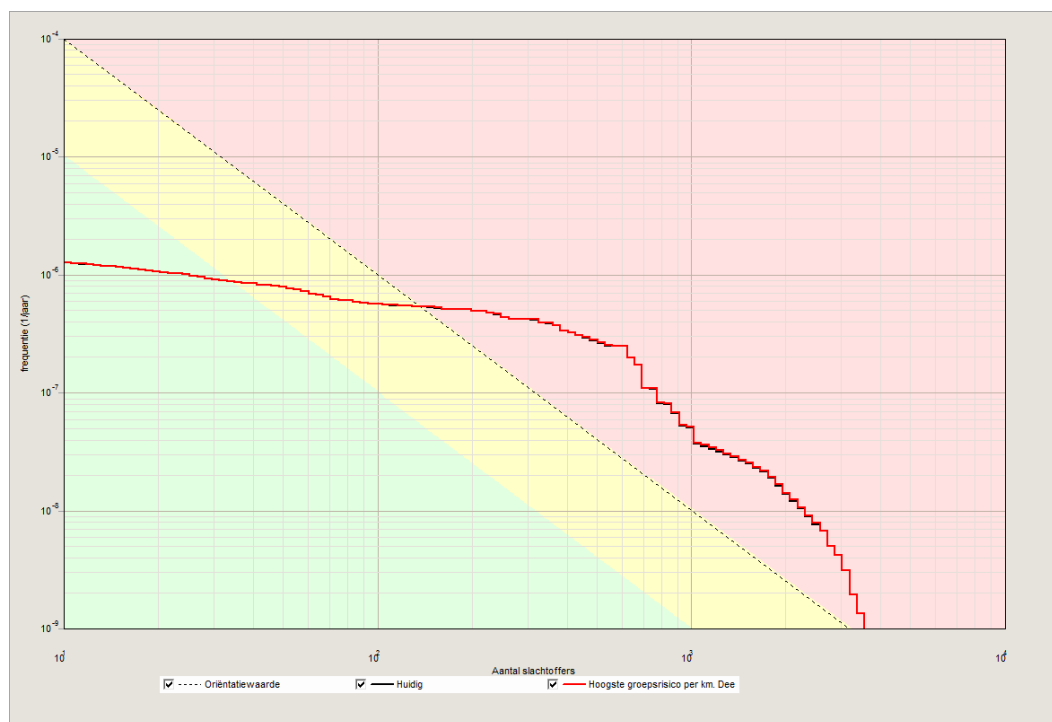
Het groepsrisico is berekend voor de huidige en toekomstige invulling van het plangebied. De figuren 3 en 4 tonen het groepsrisico van de kilometer met het hoogste groepsrisico voor respectievelijk de noordelijke en zuidelijke rijbaan van de A10-Zuid. De ligging van deze kilometervakken worden getoond in de figuren 5 en 6 voor de toekomstige situatie (niet verschillend van de huidige situatie).

Tabel 5 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 9.7 betekent bijvoorbeeld dat de berekende frequentie van de fN-curve maximaal 9.7 keer de waarde van de oriëntatiewaarde is (bij een bepaald aantal slachtoffers).

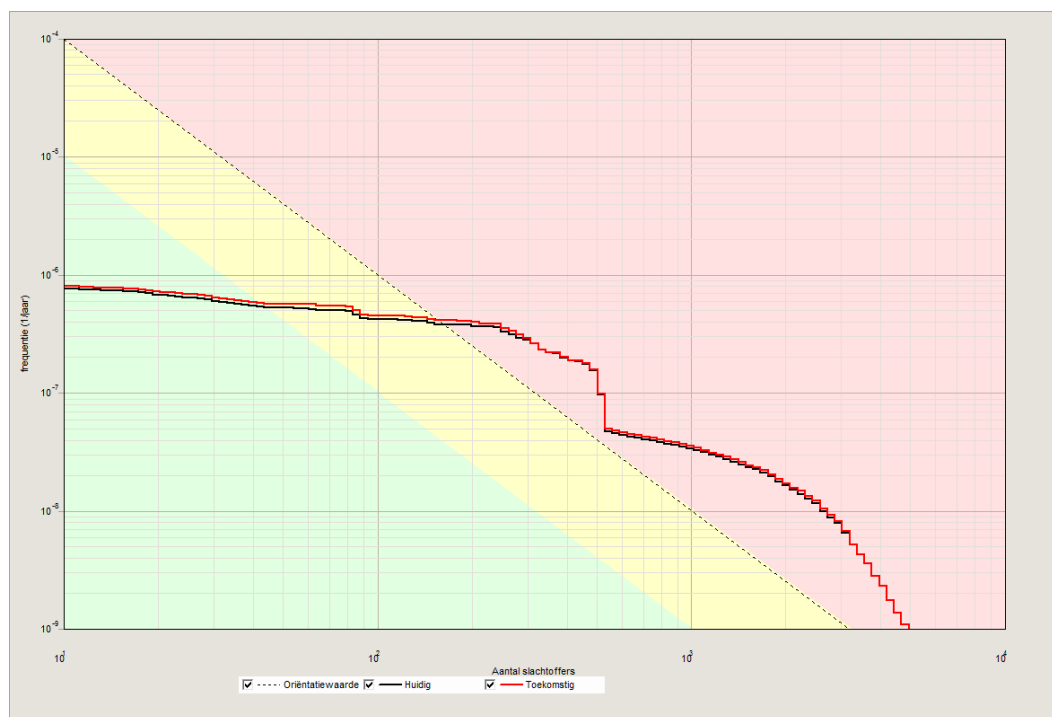
Wegvak	Bebouwing	Factor
A10-Zuid noordelijke rijbaan	Huidig	9.7
	Toekomstig	9.7
A10-Zuid zuidelijke rijbaan	Huidig	7.6
	Toekomstig	8.0

Tabel 5. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor de kilometer met het hoogste groepsrisico

Het groepsrisico wordt grotendeels bepaald door bebouwing ten westen van bestemmingsplan Ravel. Het groepsrisico van de noordelijke rijbaan voor en na de realisatie van bestemmingsplan Ravel is nagenoeg gelijk. Door de realisatie van het bestemmingsplan neemt het groepsrisico van de zuidelijke rijbaan toe. De toename van het groepsrisico is minder dan 10%.

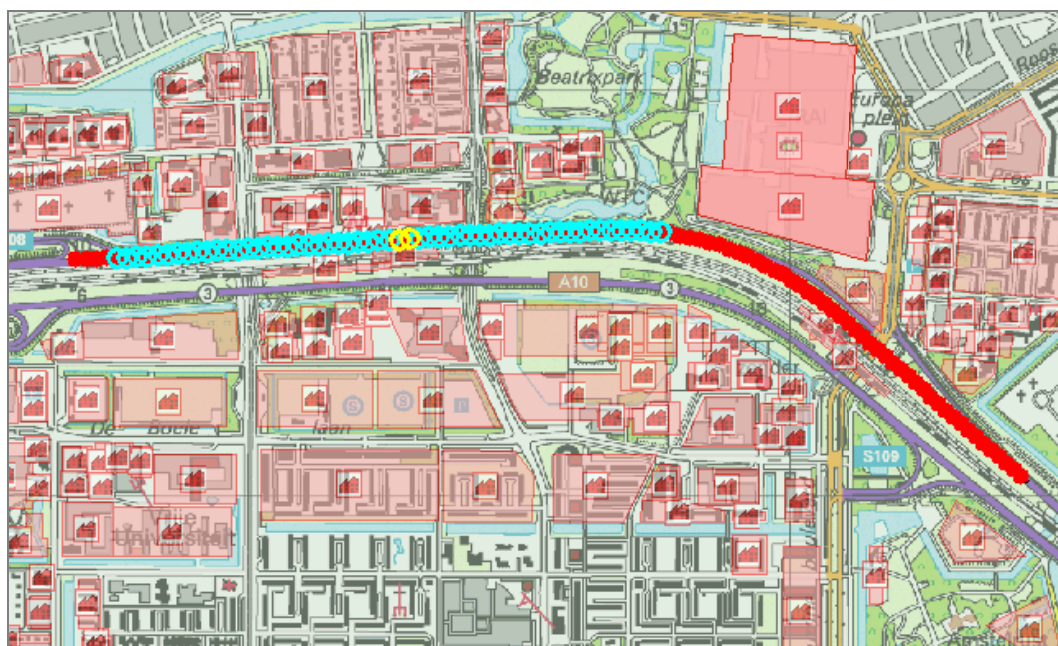


Figuur 3. Hoogste groepsrisico per kilometer A10-Zuid, noordelijke rijbaan (curve toekomstige bebouwing ligt grotendeels over curve huidige bebouwing)

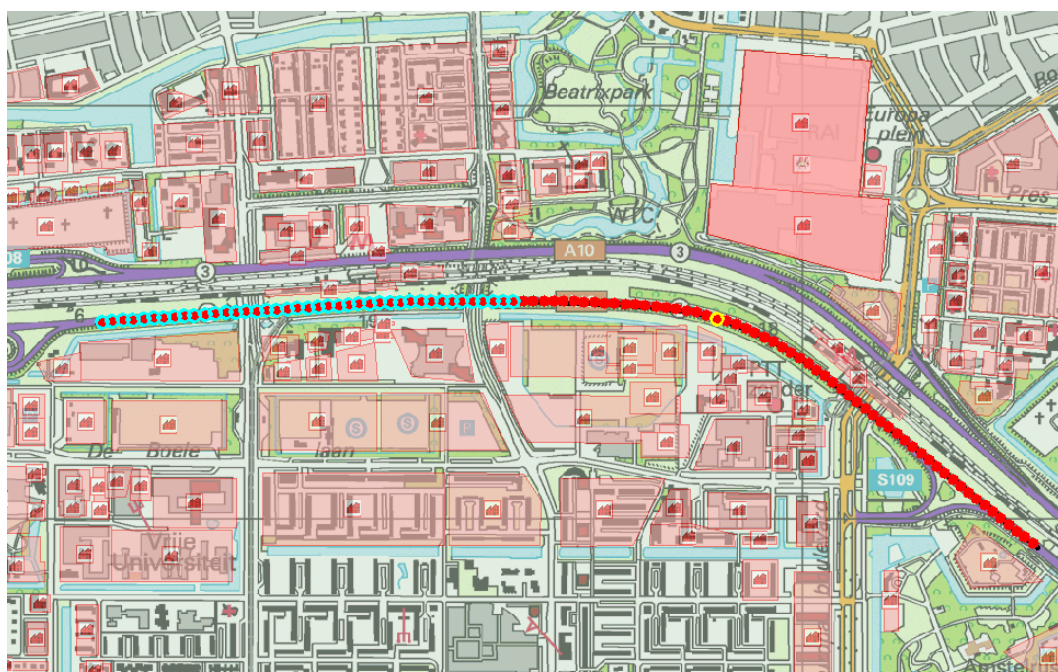


Figuur 4. Hoogste groepsrisico per kilometer A10-Zuid, zuidelijke rijbaan

-----	Oriëntatiewaarde
—————	Huidige bebouwing
—————	Toekomstige bebouwing



Figuur 5. Ligging kilometer hoogste groepsrisico voor de noordelijke rijbaan toekomstige situatie



Figuur 6. Ligging kilometer hoogste groepsrisico voor de zuidelijke rijbaan

-  : 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.

4.2.2. Gevoeligheidsanalyse Zuidas Dok

In de gevoeligheidsanalyse is rekening gehouden met de ontwikkelingen rond Zuidas Dok. Hierbij is de bestaande omgevingssituatie met de transportintensiteit in 2012 vergeleken met de situatie na vaststelling van bestemmingsplan Ravel en een categorie C-tunnel in 2030. De figuren 7 en 8 tonen het groepsrisico van de kilometer met het hoogste groepsrisico voor respectievelijk de noordelijke en zuidelijke rijbaan van de A10-Zuid. Tabel 6 vat de resultaten samen wat betreft de afstand van de fN-curve tot de oriëntatiewaarde voor het kilometervak met het hoogste groepsrisico.

Wegvak	Bebouwing	Transportintensiteit	Factor
A10-Zuid noordelijke rijbaan	Huidig	2012	2.4
	Toekomstig	2030 (C-tunnel)	0.02
A10-Zuid zuidelijke rijbaan	Huidig	2012	2.4
	Toekomstig	2030 (C-tunnel)	0.01

Tabel 6. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor de kilometer met het hoogste groepsrisico in 2012 en 2030 met categorie C-tunnel

Het groepsrisico veroorzaakt door de transportintensiteit 2012 is aanzienlijk lager dan het groepsrisico door de basisnethoeveelheden. De oorzaak hiervan is dat de transportintensiteit van de risicobepalende stofcategorie GF3 volgens de regeling Basisnet ruim drie keer zo hoog is als in 2012.

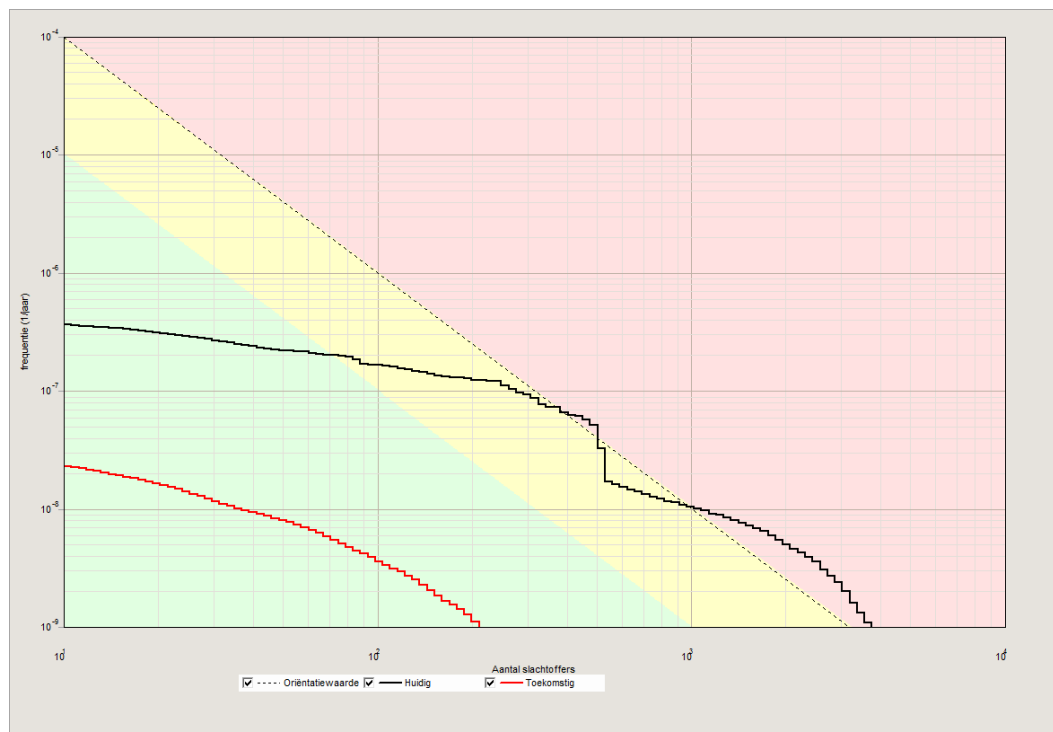
De categorie C-tunnel in de toekomstige situatie leidt tot een verdere reductie van het groepsrisico tot ruim onder de oriëntatiewaarde, ondanks de toename van personen in bestemmingsplan Ravel. Dit komt omdat er in deze situatie geen transport van GF3 plaatsvindt op de A10 Zuidas. Ook de afschermende werking van de tunnel draagt bij aan een lager groepsrisico.

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]. Het noordoostelijke deel van het hier beoordeelde plan grenst aan het PAG.



Figuur 7. Hoogste groepsrisico per kilometer A10-Zuid, noordelijke rijbaan



Figuur 8. Hoogste groepsrisico per kilometer A10-Zuid, zuidelijke rijbaan

- Oriëntatiewaarde
- Huidige bebouwing, VGS 2012
- Toekomstige bebouwing, VGS 2030 (cat C-tunnel)

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 het bestemmingsplan Ravel.

Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de noordelijke en zuidelijke rijbaan van de A10-Zuid. Voor beide rijbanen is het hoogste groepsrisico per kilometervak voor het beschouwde traject groter dan de oriëntatiewaarde. Door de vaststelling van bestemmingsplan Ravel neemt het groepsrisico toe. De toename van het groepsrisico is minder dan 10%.

Voor het groepsrisico is in de regelgeving een verantwoordingsplicht voorgeschreven. In het Bevt is aangegeven dat deze verantwoording niet hoeft te worden gedaan als het groepsrisico kleiner blijft dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde of als het groepsrisico minder dan 10% toeneemt en onder de oriëntatiewaarde blijft [4].

Hoewel de toename van het groepsrisico minder is dan 10%, is het groepsrisico groter dan de oriëntatiewaarde. Een volledige verantwoording groepsrisico is in dit geval vereist. Alle onderdelen van de groepsrisicoverantwoording dienen te worden vermeld.

Gevoeligheidsanalyse

Een gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd, waarbij de bestaande omgevingssituatie met de transportintensiteit in 2012 is vergeleken met de situatie na vaststelling van bestemmingsplan Ravel en een categorie C-tunnel in 2030.

Het groepsrisico veroorzaakt door de transportintensiteit 2012 is aanzienlijk lager dan het groepsrisico door het GF3-plafond zoals voorgeschreven in de regeling Basisnet. Door de categorie C-tunnel is transport van GF3 over de A10 Zuid niet toegestaan waardoor het groepsrisico in 2030 afneemt tot ruim onder de oriëntatiewaarde, ondanks de toename van personen in bestemmingsplan Ravel.

Referenties

1. Ministerie I&M 2012 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
Laatstelijk gewijzigd Stcrt 2012, 14687
2. Ministeries V&W 1996 Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
en VROM Tweede Kamer, 1995-1996, 24611, nrs. 1 en 2
3. Ministerie IenM 2014 Regeling basisnet
Staatscourant 19 maart 2014, nr. 8242
4. Ministerie I&M 2013 Besluit externe veiligheid transportroutes
Staatsblad, nr. 465
5. AVIV 2012 Handleiding RBM II
6. Ministerie I&M 2011 Handleiding Risicoanalyse Transport (concept)
7. AVIV 2013 Externe veiligheid A10-Zuid Bestemmingsplan RAI.
Rapportnr. 132513
8. AVIV 2014 Externe veiligheid A10-Zuid uitbreiding Atrium.
Rapportnr. 142658

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.

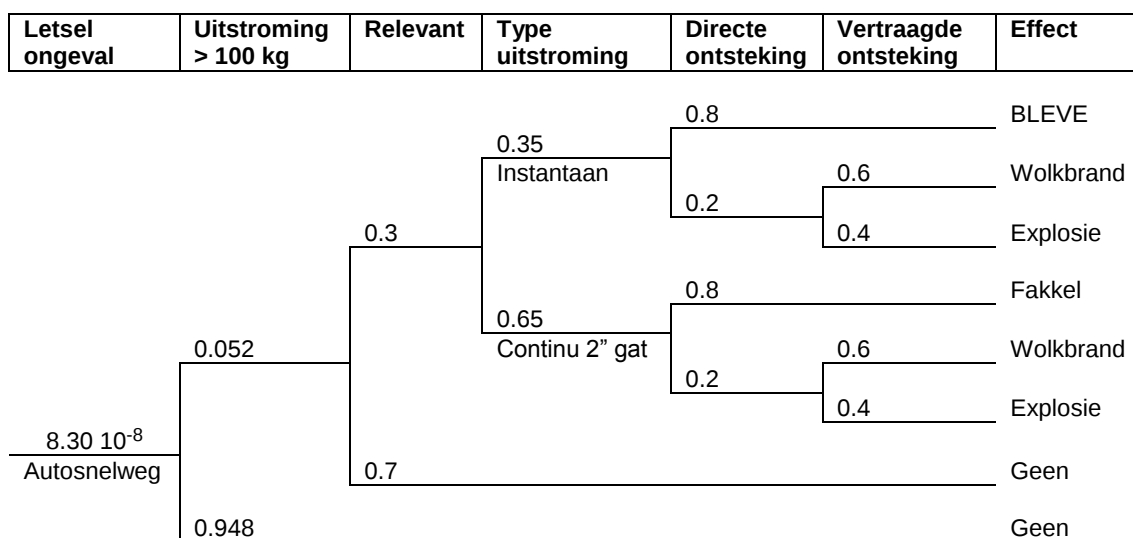
In RBM II bestaat de systeembeschrijving uit de typering van het traject, de lengte van het traject, en de aantallen transporten per jaar per stofcategorie. De fractie van het transport die overdag plaatsvindt kan worden opgegeven.

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.

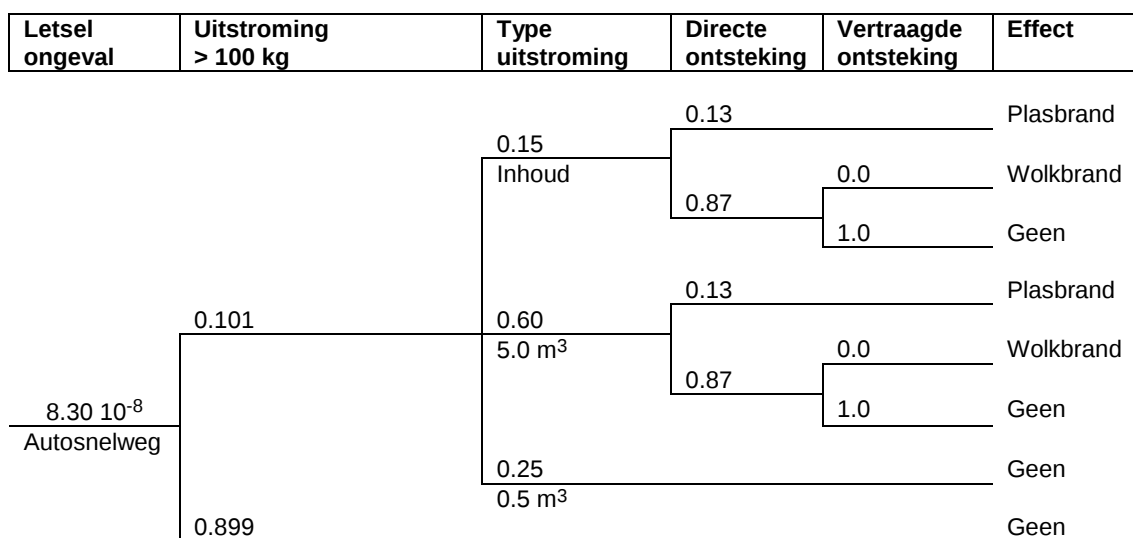
2. Gebeurtenisbomen

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. Motorvoertuigletselongevalsefrequentie (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	Pentaan
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 de toekomstige situatie) van het extern veiligheidsonderzoek voor bestemmingplan RAI gehanteerd [7]. Daaraan toegevoegd is de uitbreiding van het gebouw Atrium [8]. Voor bestemmingsplan Vivaldi is in het kader van dit onderzoek door dRO een aangepaste invulling voor de huidige situatie geleverd. De gegevens van bestemmingsplan Vivaldi per bebouwingsgebied in de huidige situatie worden getoond in tabel 2.1. Om te komen tot een aanwezigheid dag en nacht zijn door AVIV bewerkingen op deze gegevens uitgevoerd die worden beschreven in bijlage 2.2.

ID	Opp in ha	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kantoor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
182	5.79	0	0	1500	0	0	150	0	0
183	3.19	0	0	0	0	0	0	0	0
184	0.93	0	0	0	0	0	0	0	0
185	7.18	0	0	1250	0	0	125	0	0
186	17.92	0	100	1000	180	0	200	0	0
187	2.90	0	0	0	0	0	0	0	0
188	2.05	0	100	5	0	200	35	0	0
189	2.57	100	0	600	0	0	60	0	0
190	6.34	0	0	1500	0	0	150	0	0
191	5.54	0	0	1500	0	0	150	0	0

Tabel 2.1. Aanwezigheidsgegevens personen Vivaldi huidig

Naast de standaard aanwezigheid van werknemers in de RAI zijn de bezoekers verdeeld over week- en weekendevenementen in vlak 250, met de volgende kenmerken.

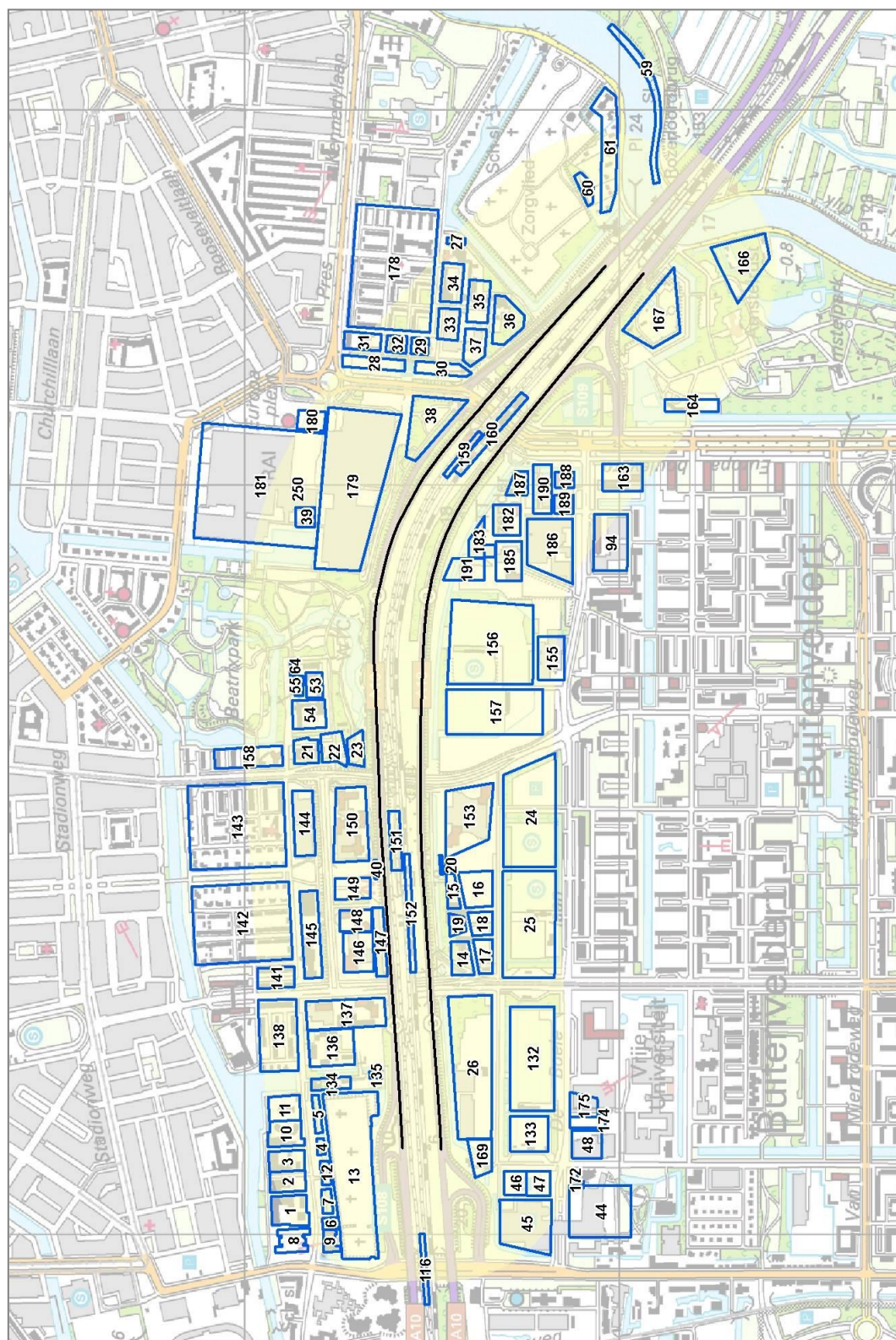
- 200 evenementen met een continue aanwezigheid van 5.000 personen op doordeweekse dagen met een duur van 8 uur overdag en 4 uur 's nachts.
- 25 evenementen met een continue aanwezigheid van 25.000 personen in het weekend met een duur van 8 uur overdag en 4 uur 's nachts.

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 2.2.

AVIV_ID	dRO_ID	Aantal dag	Aantal nacht
1	K01	1668	101
2	K02	653	234
3	K03	674	235
4	K04	38	4
5	K05	143	8
6	K06	76	6
7	K07	112	6
8	K08	644	31
9	K09	378	24
10	K10	1156	7
11	K11	188	1
12	K12	14	0
13	K13	0	0
14	K_01	1253	63
15	K_03	1102	54
16	K_06	2795	138
17	K_04	1568	81
18	K_05	499	853
19	K_02	558	28
20	K_07	66	2
21	K01	1013	6
22	K03	743	37
23	K05	747	36
24	K01	1617	1605
25	K02	4204	910
26	K03	6592	1106
27	K07	155	3
28	K50	1652	8
29	K55	295	259
30	K52	752	52
31	K53	474	148
32	K54	551	2
33	K56	280	140
34	K57	165	330
35	K59	350	700
36	K60	2378	116
37	K58	522	29
38	K01T	0	0
39	K02T	0	0
40	S1	25	5
41	S2	25	5
44	K147	2250	1310
45	K135	2636	261
46	K145	593	50
47	K146	56	5
48	K037	1751	13
53	K156	120	45
54	K087	164	287
55	K088	140	2
59	M001	32	63
60	K089	5	0

AVIV_ID	dRO_ID	Aantal dag	Aantal nacht	
61	K121	24	36	
64	K115	41	2	
94	K114	677	33	
116	K050	53	6	
132	K039	8	0	
133	K041	7	3	
134	K057	88	4	
135	K058	0	0	
136	K059	160	108	
137	K060	1432	70	
138	K061	247	155	
141	K064	70	75	
142	K065	206	340	
143	K066	235	315	
144	K067	795	39	
145	K068	841	24	
146	K069	2700	433	
147	K070	0	0	
148	K071	521	25	
149	K072	1338	68	
150	K073	1389	77	
151	K074	525	58	
152	K075	27	13	
153	K078	2743	135	
155	K082	11	1	
156	K083	8	0	
157	K084	17	3	
158	K086	60	101	
159	K092	2	2	
160	K093	191	24	
163	K107	442	426	
164	K109	10	5	
166	K111	3	5	
167	K112	4	6	
169	K01T	3530	260	
172	K04T	313	14	
174	KZ1	4300	0	
175	KZ2	1800	0	
178	K118	693	921	
179	K091	1831	3	
180	K143	126	2	
181	K090	2469	125	
182	K095	1538	75	
183	K096	0	0	
184	K097	0	0	
185	K098	1281	63	
186	K101	1248	102	
187	K102	0	0	
188	K103	239	235	
189	K138	665	130	
190	K139	1538	75	
191	K142	1538	75	
250	-	5000	5000	werkdagen
	-	25000	25000	weekend

Tabel 2.2. Gegevens invoer RBM II huidige situatie



Figuur 2.1. Ligging bebouwingsgebieden huidige situatie en zone 355 m rondom weg

2.2. Ravel toekomstige situatie

De gegevens van bestemmingsplan Ravel worden per bebouwingsgebied getoond in tabel 2.2. De ligging van de gebieden wordt getoond in figuur 2.3.

ID	Opp in ha	Inwoners	Werknemers dag/nacht	Werknemers kantoor	Werknemers industrie	Aantal bedden	Aantal bezoekers	Aantal leerlingen	Aantal reizigers
192	0.58	1100	40	590	0	270	250	0	0
193	5.06	0	0	0	0	0	50	0	0
194	3.49	2970	70	1160	0	270	600	0	0
196	0.84	1000	0	0	0	0	0	0	0
197	0.87	0	0	0	0	0	20	0	0
198	0.87	0	0	0	0	0	0	0	0
199	0.78	0	0	0	0	0	0	0	0
200	0.23	0	3	7	0	0	20	0	0

Tabel 2.3. Aanwezigheidsgegevens personen nieuwe gebieden

Door AVIV zijn de volgende bewerkingen op deze gegevens uitgevoerd:

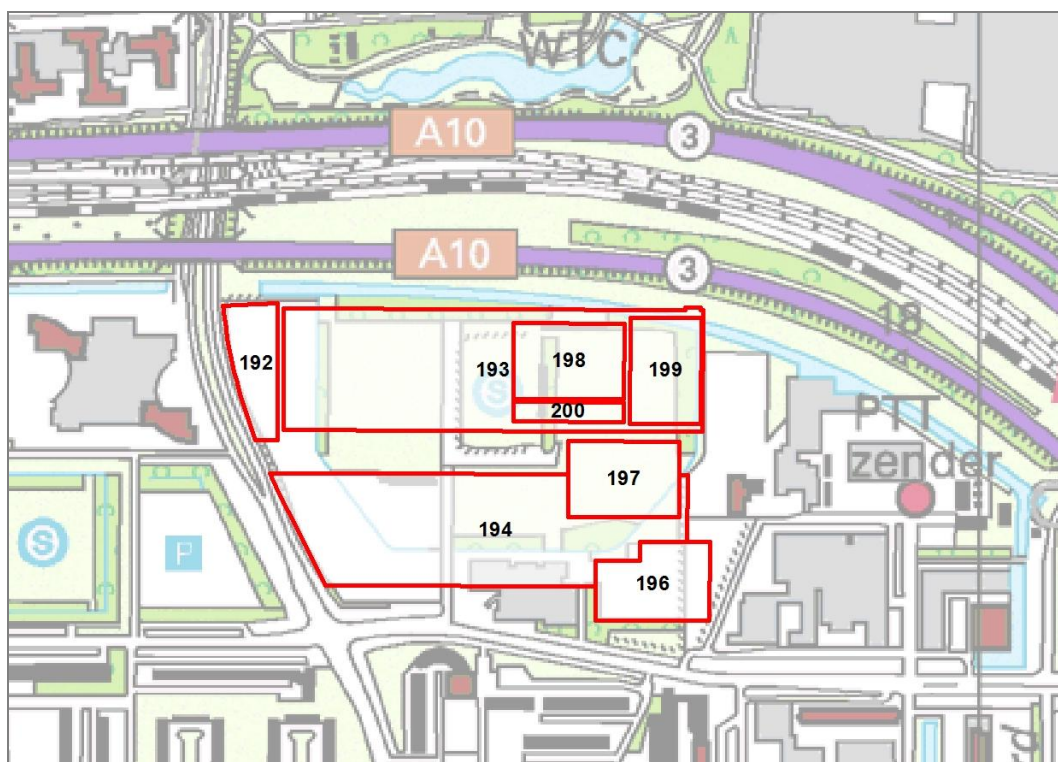
- De inwoners zijn overdag voor 50% en 's nachts voor 100% aanwezig.
- De werknemers dag/nacht zijn voor 30% overdag en 30% 's nachts meegenomen.
- De werknemers kantoor en werknemers industrie zijn voor 100% overdag en 5% 's nachts meegenomen.
- Per bed is 1 persoon verondersteld, 100% overdag en 100% 's nachts.
- De bezoekers zijn opgesplitst in bezoekers kantoor (10% van het aantal werknemers kantoor) en bezoekers horeca (het resterende aantal bezoekers). Voor de bezoekers kantoor is aangenomen dat de te hanteren dichtheid berekend kan worden door uit te gaan van 25% van het gemiddelde dagelijkse aantal bezoekers. Deze worden voor 100% overdag en 0% 's nachts meegenomen. De bezoekers horeca zijn voor 50% overdag en 50% 's nachts aanwezig verondersteld. Ook hiervoor is de dichtheid berekend door uit te gaan van 25% van het gemiddelde dagelijkse aantal bezoekers.
- Voor het plangebied Ravel zijn de vakken 155 t/m 157 in de huidige situatie vervangen door de vakken 192 t/m 200.

Het aldus verkregen aantal personen in de dag- en nachtsituatie wordt getoond in tabel 2.4.

ID	dRO ID	Aantal dag	Aantal nacht	Toelichting
192	K_01	1461	1435	
193	K_02	127	127	Sportvelden: 25 p/ha, 100% buiten
194	K_03	3026	3380	
196	K_05	500	1000	
197	K_09	3	3	
198	K_07	0	0	Waterberging

ID	dRO ID	Aantal dag	Aantal nacht	Toelichting
199	K_08	0	0	Ondergrondse parkeergarage
200	K_06	10	4	

Tabel 2.2. Gegevens invoer RBM II toekomstige situatie



Figuur 2.2. Ligging bebouwingsgebieden toekomstige situatie