



Adviesgroep AVIV BV
M.H. Tromplaan
7513 AB Enschede

Externe veiligheid A10-Zuid / Bestemmingsplan Kenniskwartier Noord

Project	173476
Datum	14 februari 2018

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

Externe veiligheid A10-Zuid / Bestemmingsplan Kenniskwartier Noord

173476

14 februari 2018

Auteurs Arjen Schulenberg
Sophie van Veldhoven

Versie nr. 04

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

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Normstelling externe veiligheid	5
2.1	Risicobenadering	5
2.2	Besluit externe veiligheid transportroutes	5
2.3	Plasbrandaandachtsgebied (PAG)	8
2.4	Uitvoeringsbeleid EV gemeente Amsterdam	8
3	Uitgangspunten risicoberekening	10
3.1	Plangebied	10
3.2	RBM II	10
3.3	Transportintensiteit	11
3.4	Wegtraject	11
3.5	Bebouwing	12
4	Resultaten	13
4.1	Plaatsgebonden risico	13
4.2	Groepsrisico	13
4.3	Plasbrandaandachtsgebied	15
4.4	Plasbrandberekening	16
5	Conclusie	20
	Bijlage 1. RBM II versie 2.3	23
	Bijlage 3. Parameters plasbrandberekening	34

1 Inleiding

Er bestaan plannen voor de gedeeltelijke herziening van bestemmingsplan Kenniskwartier Noord. Het nieuwe bestemmingsplan Zuidas-Kenniskwartier Noordstrook ligt ten zuiden van de A10-Zuid waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Inzicht in de externe veiligheidsrisico's is daarom gewenst. Daarbij wordt ook de situatie na realisatie van het project Zuidasdok met de ondergrondse ligging van de A10-Zuid beschouwd.

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

2.1 Risicobenadering

Het risico voor personen die verblijven in de omgeving van activiteiten met gevaarlijke stoffen wordt gevat onder het begrip externe veiligheid (EV). De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor dergelijke activiteiten 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) [2]. Voorbeelden van kwetsbare objecten zijn woningen, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen. Beperkt kwetsbare objecten zijn onder andere verspreid liggende woningen, sporthallen en bedrijfsgebouwen. De volledige Bevi-lijst is opgenomen in bijlage 2 van dit rapport.

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 Besluit externe veiligheid transportroutes

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. 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 [3]. Voor infrabesluiten zijn de regels vastgelegd in de Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten (de Beleidsregels) [4].

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 [5].

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

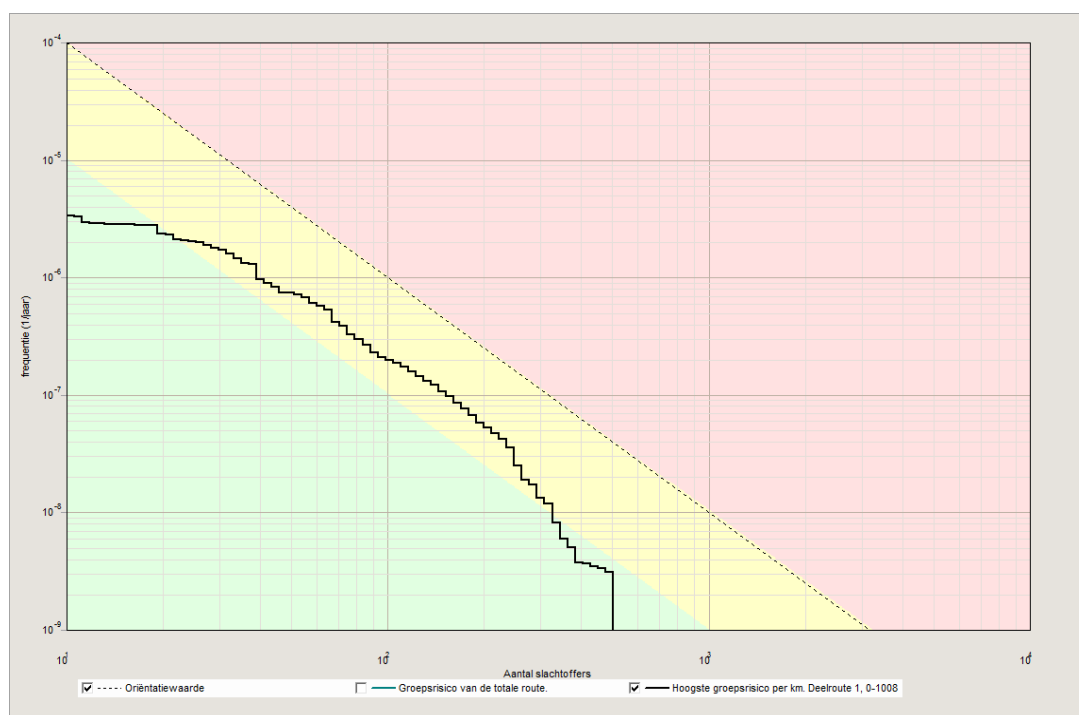
Indien een plangebied ligt binnen het invloedsgebied van een transportroute waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, wordt in de toelichting bij het bestemmingsplan en in de ruimtelijke onderbouwing van de omgevingsvergunning in elk geval ingegaan op:

- 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.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

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.

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 toenmalige 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.

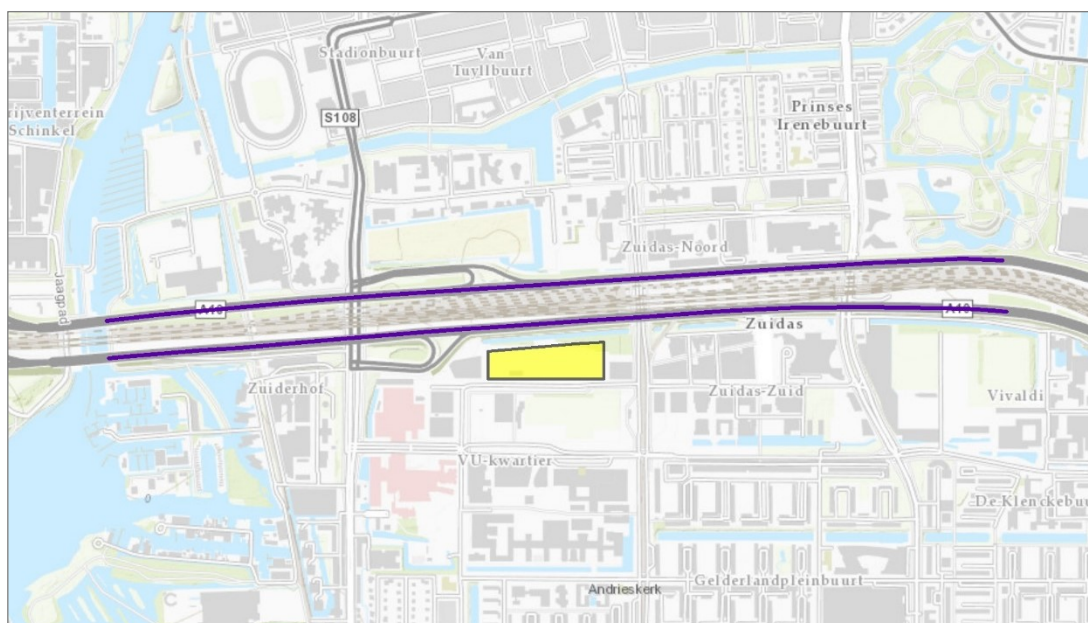
Zone	Wettelijk	Uitvoeringsbeleid Amsterdam	Eventuele afwijking beleid
0-30 m rijksweg	Afweging in besluitvorming over risico's	Geen kwetsbare objecten	Afwijking mogelijk met maatregelen ter beperking ongeval met benzine
30 - 80 m van de rijksweg (100%-letaliteit brandbare gassen (LPG))	Afweging in besluitvorming 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 ligging van bestemmingsplan Kenniskwartier Noord ten opzichte van het te beschouwen deel van A10-Zuid.



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 toenmalige minister van I&M 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 gasen 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 1 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 1. Transportintensiteit A10-Zuid na realisatie Zuidasdok

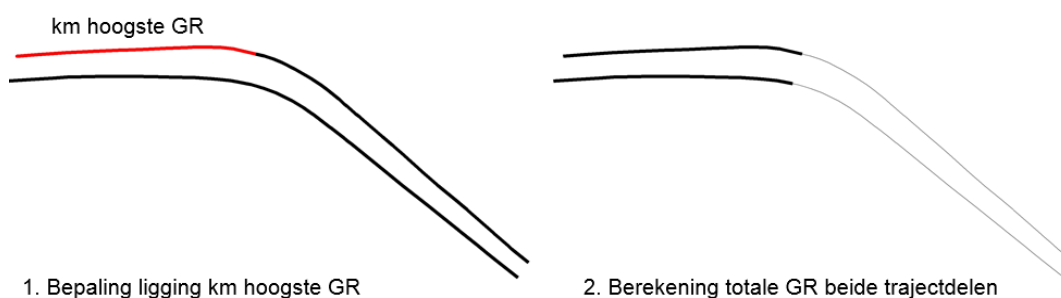
3.4 Wegtraject

Het groepsrisico is berekend voor de A10-Zuid kilometer 18.3 tot 20.7. 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]:

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.

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]. Informatie uit diverse recenter uitgevoerde onderzoeken is in dat bevolkingsbestand verwerkt. In aanvulling daarop is informatie van de bestemmingplannen Ravel en Vivaldi verwerkt in het bevolkingsbestand [10, 11].

De invulling van Kenniskwartier Noord is afkomstig van de opdrachtgever. De gehanteerde gegevens en werkwijze om te komen tot een aanwezigheid van personen zijn opgenomen in bijlage 2.

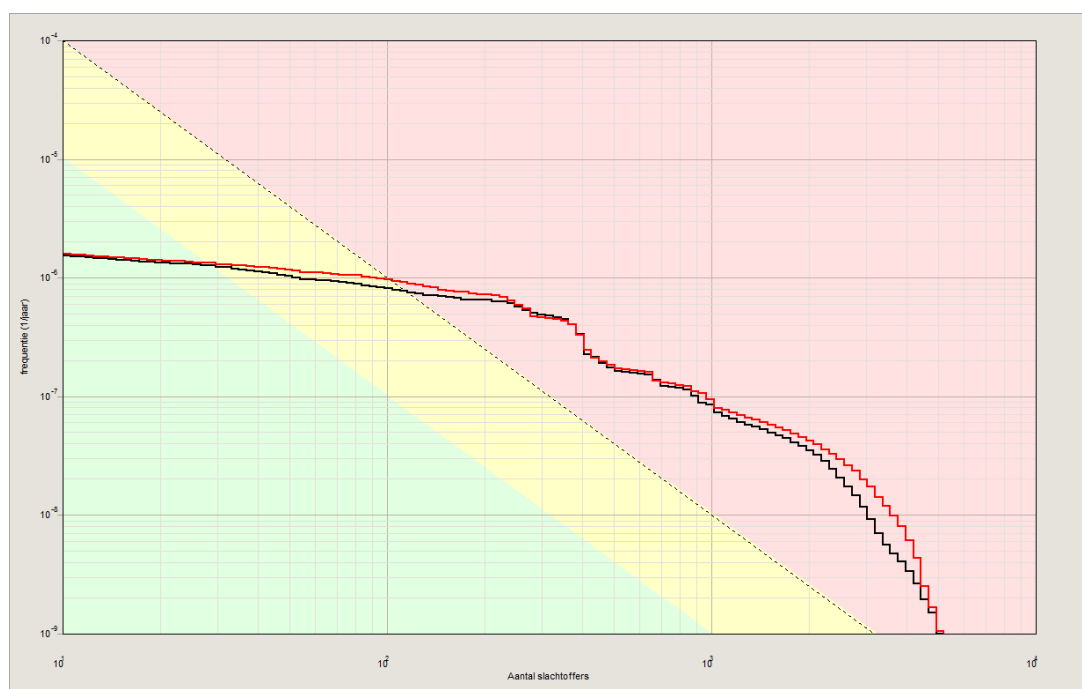
4 Resultaten

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 Kenniskwartier Noord.

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. Door de ontwikkeling van Kenniskwartier Noord neemt het groepsrisico toe.



Figuur 4. Hoogste groepsrisico per kilometer A10-Zuid

- Oriëntatiewaarde
- Huidige bebouwing
- Toekomstige bebouwing

Tabel 2 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 15.2 betekent bijvoorbeeld dat de berekende frequentie van de fN-curve maximaal 15.2 keer de waarde van de oriëntatiewaarde is (bij een bepaald aantal slachtoffers).

Bebouwing	Factor tov OW
Huidig	15.2
Toekomstig	19.4

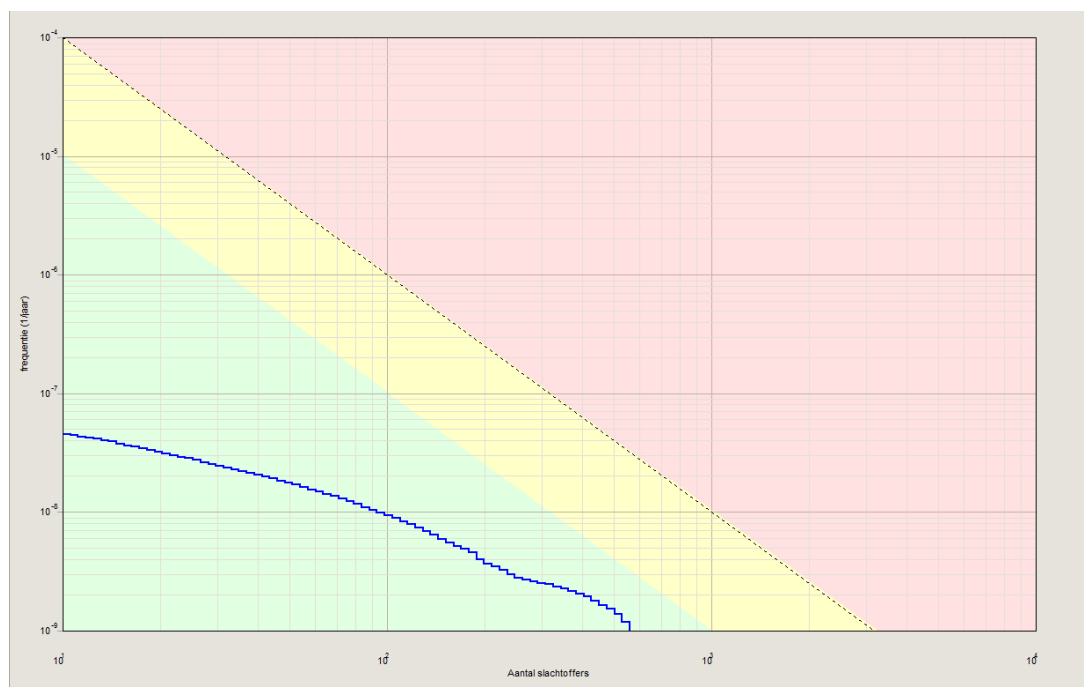
Tabel 2. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)



Figuur 5. Ligging kilometer hoogste groepsrisico, toekomstige situatie

-  : 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.

Na realisatie van het project Zuidasdok waarbij een deel van de A10 als categorie C-tunnel wordt uitgevoerd, neemt het groepsrisico af tot 0.04 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

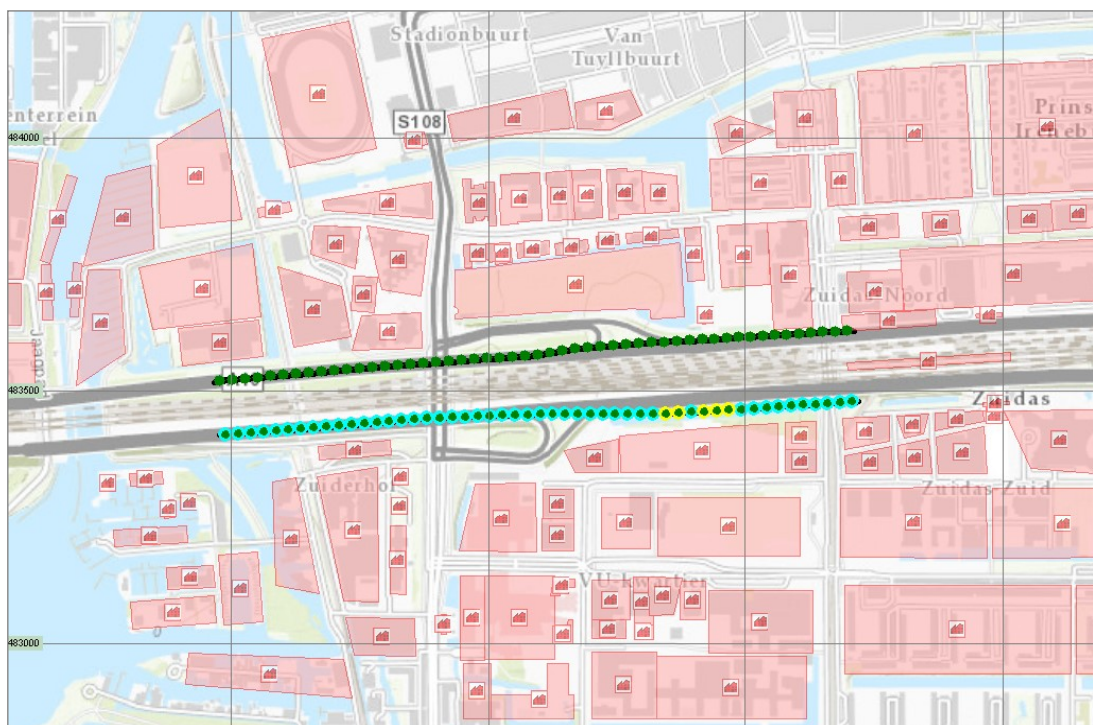
----- Oriëntatiewaarde
 ————— Toekomstige bebouwing en Zuidasdok

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].

Na realisatie van het project Zuidasdok zal de A10-Zuid ter plaatse van het plangebied bestaan uit hoofdrijbanen en parallelrijbanen. De zuidelijke hoofdrijbaan is dan enkele meters verlegd in zuidelijke richting. Het oostelijke deel van het te realiseren gebouw binnen Kenniskwartier Noord valt daardoor net binnen het PAG. Ter plaatse van het plangebied is

de A10 na realisatie van het project Zuidasdok gedeeltelijk verdiept. Dit gegeven was aanleiding om deze situatie in meer detail te bekijken. Om inzicht te krijgen in het warmtestralingsniveau op het gebouw is een plasbrandberekening uitgevoerd. Dit wordt behandeld in paragraaf 4.4.



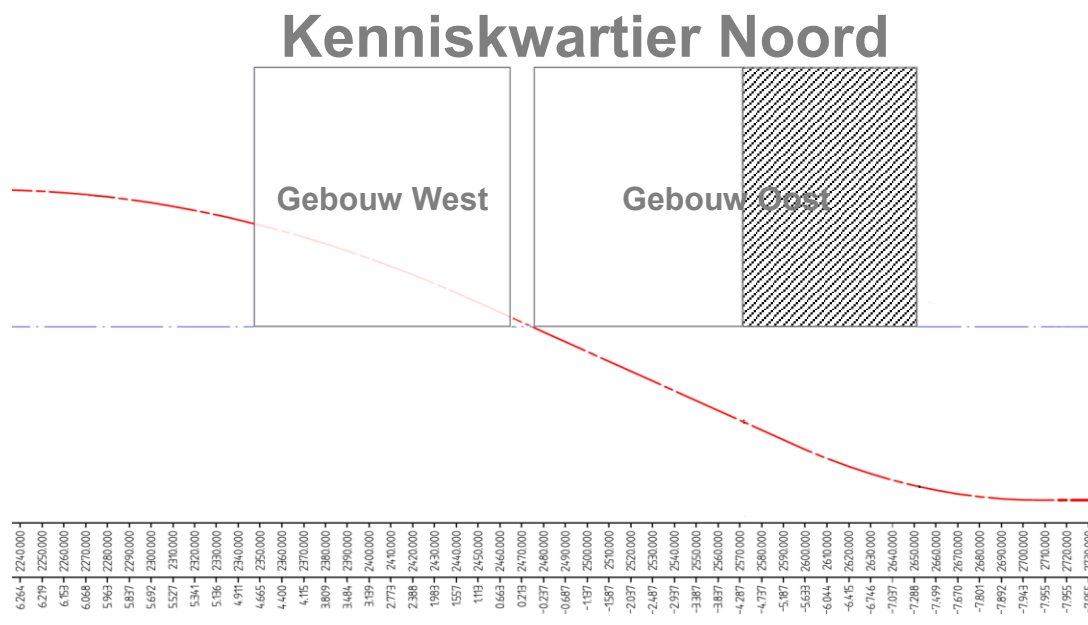
Figuur 7. Ligging kilometer hoogste groepsrisico na realisatie Zuidasdok

-  : 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 0.1 keer de oriëntatiewaarde.
-  : Ongevallspunt met de grootste bijdrage aan het groepsrisico
-  : Grootte van het groepsrisico van het resterende deel van het traject.

4.4 Plasbrandberekening

Figuur 7 toont schematisch de positie van de gebouwen ten opzichte van de toekomstige ligging van de A10-Zuid, kijkend vanaf de Gustav Mahlerlaan in noordelijke richting. We kijken als het ware “door Gebouw West heen” naar het hoogteverloop van de A10-Zuid. De A10 loopt van links naar rechts van een hoogte van iets meer dan 6 m boven maaiveld de tunnel in tot bijna 8 m onder maaiveld. Het gearceerde deel van het gebouw (rechts) wordt afgeschermd door de tunnel.

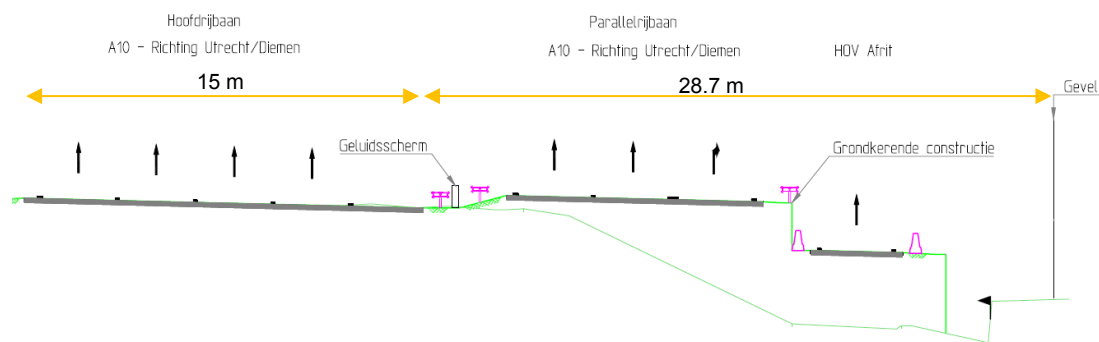
Gebouw West op meer dan 30 m tot de hoofdrijbaan en daarmee buiten het plasbrandaandachtsgebied. Deze analyse heeft dan ook betrekking op Gebouw Oost.



Figuur 8. Ligging kilometer hoogste groepsrisico na realisatie Zuidasdok

- Hoogteniveau A10 Zuidas
- Maaiveld

Figuur 8 toont de afstand van het gebouw tot de hoofdrijbaan, kijkend met de A10 mee in oostelijke richting. De figuur laat zien dat de linkerzijde van de parallelbaan hoger ligt dan de rechterzijde van de hoofdrijbaan. Een eventuele vrijkomende vloeistof op de hoofdrijbaan kan daardoor niet verder richting de gebouwen stromen. De vloeistofplas blijft beperkt tot de hoofdrijbaan.



Figuur 9. Ligging kilometer hoogste groepsrisico na realisatie Zuidasdok

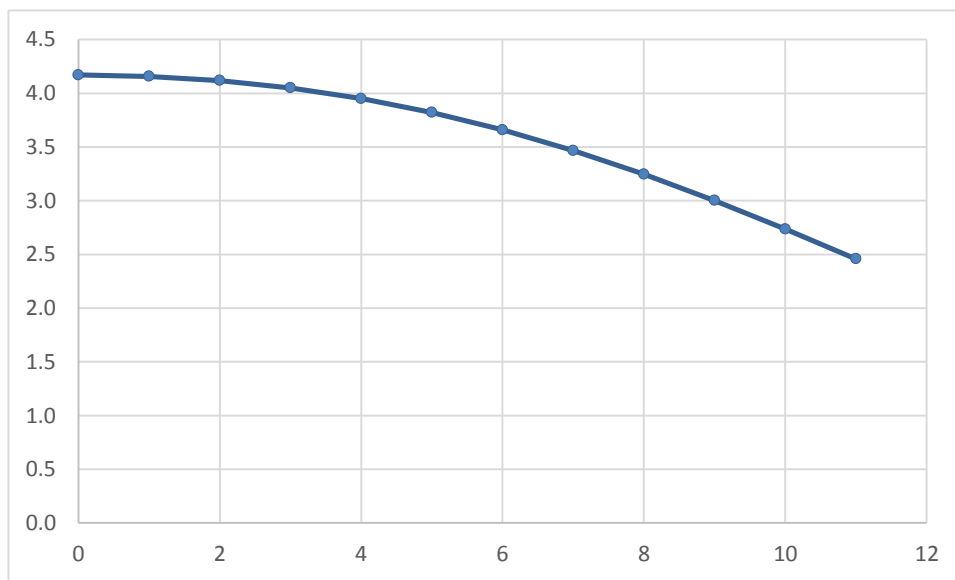
De maximale warmtestraling op de gevel van Gebouw Oost gezien vanuit de A10 is berekend. Het beschouwde scenario is een incident met een tankwagen geladen met een brandbare vloeistof, waardoor de lading uitstroomt en in brand raakt. Hierbij zijn de volgende aannames gemaakt:

1. De afstand van Gebouw Oost tot de hoofdrijbaan is 28.7 m. De breedte van de weg is 15 m. Dit betekent dat de afstand van de voorkant van het gebouw tot het midden van de weg, en dus het midden van de plasbrand, gelijk is aan 36.2 m.
2. Het (geluid)scherp heeft een hoogte van 8 m. Omdat niet bekend is of dit enige bescherming biedt tegen de plasbrand, wordt er conservatief vanuit gegaan dat dit geen bescherming biedt.
3. De hoofdrijbaan gaat halverwege Gebouw Oost een tunnel in. De hoogte van de hoofdrijbaan varieert. Er wordt uitgegaan van een plasbrand op één locatie waarbij de vloeistofplas zich op de dezelfde hoogte bevindt als de begane grond van het gebouw. Er wordt geen rekening gehouden met de verdiepte ligging van de hoofdrijbaan ten opzichte van de parallelrijbanen tussen de hoofdrijbaan en het gebouw. Er wordt ook geen rekening gehouden met de eventuele verdiepte ligging van het gebouw.
4. Aangenomen wordt dat de vloeistof niet wegstroomt, maar een ronde plas vormt met een diameter gelijk aan de breedte van de hoofdrijbaan. Uit figuur 7 wordt duidelijk dat deze aanname zeer conservatief is. Veel aannemelijker is het dat de vloeistof de tunnel instroomt.

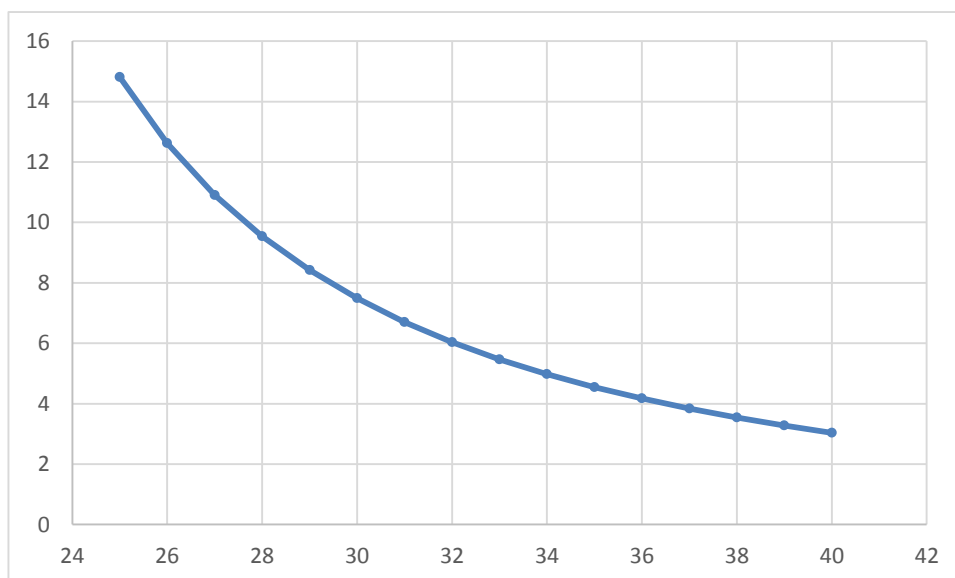
De plasbrand wordt gemodelleerd als een schuinstaande cilinder ('tilted cylinder') in de richting van de wind [15]. Hierbij wordt de conservatieve aanname gedaan dat de wind in de richting van het gebouw staat. De waarden voor de aangenomen parameters zijn gegeven in bijlage 3.

In figuur 10 is de warmtestraling op de gevel van Gebouw Oost als functie van de hoogte van het gebouw gegeven. De verticaal gemeten hoogte van de schuine cilinder is 11.1 m. Uit de figuur wordt duidelijk dat het warmtestralingsniveau op het gebouw ruimschoots onder de 10 kW/m² blijft. Bij een warmtebelasting kleiner dan 10 kW/m² is brandoverslag niet waarschijnlijk.

Figuur 11 toont de warmtestraling als functie van de afstand tussen Gebouw Oost en het midden van de hoofdrijbaan (centrum plas). Uit de figuur blijkt dat tot een afstand tussen gebouw en midden van de hoofdrijbaan van ca. 28 m, het warmtestralingsniveau lager is dan 10 kW/m².



Figuur 10. Warmtestralingsniveau op de gevel van het gebouw in kW/m² (y-as) als functie van de hoogte (x-as) in m



Figuur 11. Warmtestraling in kW/m² (y-as) als functie van afstand tot centrum plas [m]

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 Kenniskwartier Noord.

Groepsrisico

In de huidige situatie wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico overschreden met een factor 15. Door realisatie van Kenniskwartier Noord neemt het groepsrisico toe tot 19 keer de oriëntatiewaarde.

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 0.04 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.

Plasbrandaandachtsgebied

Na realisatie van het project Zuidasdok zal de A10-Zuid ter plaatse van het plangebied bestaan uit hoofdrijbanen en parallelrijbanen. De zuidelijke hoofdrijbaan is dan enkele meters verlegd in zuidelijke richting. De te realiseren bebouwing binnen Kenniskwartier Noord ligt juist binnen het PAG. Ter plaatse van het plangebied is de A10 na realisatie van het project Zuidasdok gedeeltelijk verdiept aangelegd.

Plasbrandberekening

Er is een indicatieve berekening uitgevoerd van de effecten op het gebouw van een plasbrand op het midden van de hoofdrijbaan. Hieruit blijkt dat de maximale warmtestraling op het gebouw lager is dan 10 kW/m². Bij een warmtebelasting kleiner dan 10 kW/m² is brandoverslag niet waarschijnlijk.

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 | 2017 | Externe veiligheid A10-Zuid bestemmingsplan Zuidas
Strawinsky noordzijde. Rapportnr. 173452 |
| 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. | AVIV | 2012 | Externe veiligheid A10-Zuid kenniskwartier Noord.
Rapportnr. 122325 |

- | | | | |
|-----|--------------------|------|---|
| 15. | Ministerie
VROM | 2005 | Methods for the calculation of physical effects, PGS
Reeks nr. 2 |
|-----|--------------------|------|---|

Bijlage 1. RBM II versie 2.3

1.1. Overzicht

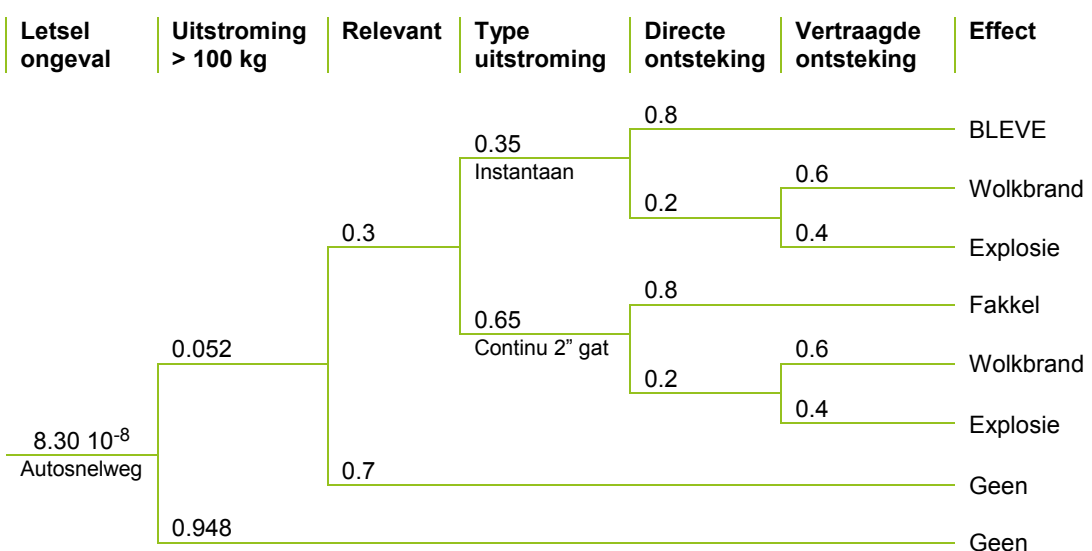
Voor evaluatie van de externe veiligheid van het transport van gevaarlijke stoffen is de rekenmethodiek RBM II ontwikkeld [1]. Hiermee kan het plaatsgebonden risico en groepsrisico veroorzaakt door het transport berekend worden.

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.

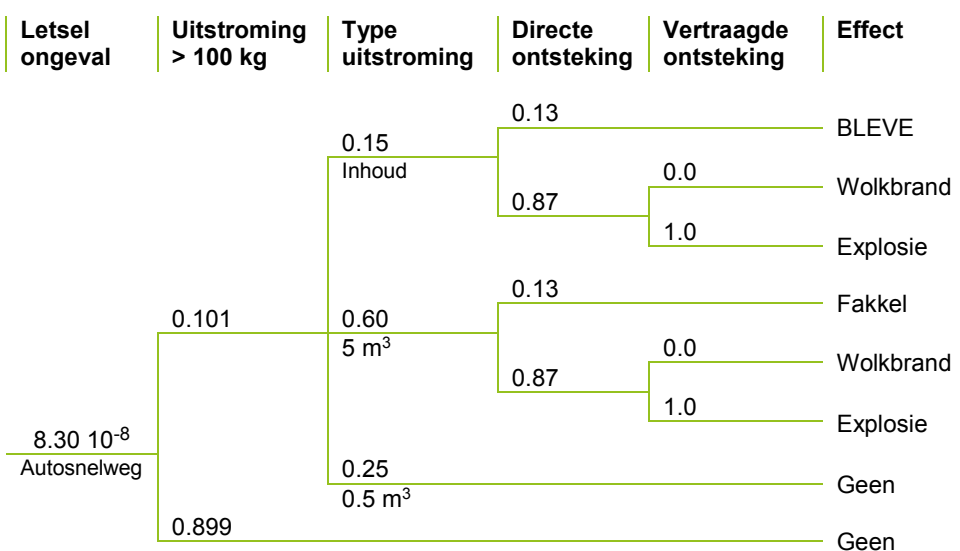
1.2. Gebeurtenisbomen

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 1.1. RBM II gebeurtenisboom uitstroming brandbaar gas druktankwagen

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 1.2. RBM II gebeurtenisboom uitstroming brandbare vloeistof atmosferische tankwagens

3. Ongevalsequentie 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	Ongevalsequentie [vtgkm]	Kans op uitstroming > 100 kg	
		Druk	Atmosferisch
Autosnelweg	8.30 10 ⁻⁸	0.052	0.101
Buiten bebouwde kom	3.60 10 ⁻⁷	0.034	0.077
Binnen bebouwde kom	5.90 10 ⁻⁷	0.006	0.021

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

1.4. 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	Methylisocyanaat
	LT5		(Vervoersverbod)
	LT6		(Vervoersverbod)
Explosieven	EX1		(Niet ingevuld)
	EX2		(Niet ingevuld)
	EX3		(Niet ingevuld)

Tabel 1.2. Voorbeeldstoffen RBM II

1.5. 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 Strawinsky noordzijde uit 2017 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.

Voor 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].

Tabel 2.1 toont het aantal personen in de dag- en nachtsituatie binnen het invloedsgebied van de A10-Zuid. 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

dRO ID	Aantal dag	Aantal nacht	Toelichting
K11	188	1	Fred Roeskestraat 2013
K12	14	0	Fred Roeskestraat 2013
K13	0	0	Fred Roeskestraat 2013
K_01	1253	63	Mahler 2013
K_02	558	28	Mahler 2013
K_03	1102	54	Mahler 2013
K_04	1568	81	Mahler 2013
K_05	499	853	Mahler 2013
K_06	2795	138	Mahler 2013
K_07	66	2	Mahler 2013
K01	1013	6	Beethoven 1 ^e fase 2011
K03	743	37	Beethoven 1 ^e fase 2011
K05	747	36	Beethoven 1 ^e fase 2011
K01	1617	1605	K01_Zuidas_2012-T1
K02	4204	910	K02_Zuidas_2012-T1
K02T	24	44	RAI 2013
S1	25	5	
S2	25	5	
K002	0	0	
K003	1	2	
K004	0	0	
K005	0	0	
K006	280	17	
K007	9	8	
K008	707	55	
K009	2	4	
K010	12	24	
K011	0	0	
K012	8	14	
K013	0	0	
K014	12	12	
K015	497	24	
K016	72	123	
K017	20	19	
K018	110	182	
K019	215	11	
K020	8	0	
K021	9	0	
K025	37	12	
K027	30	7	
K029	525	27	
K030	0	0	
K032	262	16	
K033	47	67	
K034	437	15	

dRO ID	Aantal dag	Aantal nacht	Toelichting
K036	7	0	
K037	1751	13	
K038	401	128	
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	132	264	Strawinsky noordzijde toekomst 2017
K067b	563	23	Strawinsky noordzijde toekomst 2017
K068a	253	506	Strawinsky noordzijde toekomst 2017
K068b	480	22	Strawinsky noordzijde toekomst 2017
K069	1863	392	Atrium
K070	0	0	
K071	4899	606	Strawinsky zuidzijde toekomst 2016
K074	525	58	
K075	27	13	
K078	2743	135	
K082	11	1	
K083	8	0	
K084	17	3	
K086	60	101	
K088	51	12	Beethoven 2e fase huidig 2014
K089	5	0	
K090	2469	125	
K091	1831	3	
K090/091	5000	5000	werkdagen
K090/091	25000	25000	weekend
K095	1538	75	Vivaldi huidig 2014
K097	0	0	Vivaldi huidig 2014
K098	1281	63	Vivaldi huidig 2014
K101	1248	102	Vivaldi huidig 2014
K114	677	33	
K115	21	6	Beethoven 2e fase huidig 2014
K135	2636	261	
K142	1235	60	Vivaldi huidig 2014
K145	593	50	
K146	56	5	
K147	2250	1310	

dRO ID	Aantal dag	Aantal nacht	Toelichting
K167	1	2	
K01T	3530	260	
KZ1	4300	0	
KZ2	1800	0	
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
BH1	259	517	Beethoven 2e fase toekomst 2016
BH2	259	517	Beethoven 2e fase toekomst 2016
KK1	20	0	Kenniskwartier Noord huidig
KK2	1628	272	Hour Glass
KK3	812	36	NoMa House

Tabel 2.1. Gegevens A10-Zuid invoer voor RBM II huidige situatie



2.2. Kenniskwartier Noord

Het plangebied wordt getoond in figuur 2.2.. Uitgaande van de huidige aanwezigheid cf het onderzoek uit 2012, bevinden zich hier 20 personen overdag en 0 in de nachtperiode [14]. Het programma in de toekomstige situatie wordt getoond in tabel 2.2.



Figuur 2.2. Plangebied huidig en toekomstig

- Plangrens huidig
- Plangrens toekomstig

Functie	bvo [m ²]	Aantal personen	
		Dag	Nacht
Wonen	130.000	1430	2860
Kantoor	80.000	3911	178
Voorzieningen	15.000	300	0
Totaal		5641	3038

Tabel 2.2. Aantal personen toekomstige situatie (bvo = bruto vloeroppervlak)

Om te komen tot aantallen personen zijn de door dRO gehanteerde kengetallen toegepast die worden getoond in tabel 2.3. Voorzieningen zijn daarbij beschouwd als 'Overige functies'. De verdeling over de dag en nacht is als volgt:

- Detailhandel: 100% overdag, 0% 's nachts.
- Kantoor: 100% overdag, 5% van de werkplekken 's nachts.
- Hotel: 100% overdag, 100% van de bedden en 30% van de werkplekken 's nachts.
- Wonen: 50% overdag, 100% 's nachts.
- Overige functies: 100% overdag, 0% 's nachts.

Functie	Kengetal
Detailhandel	1 werkplek/50 m ² + 2 bezoekers/werkplek
Kantoor	1 werkplek/22.5 m ² + 0.1 bezoekers/werkplek
Hotel	2 bedden/75 m ² +0.1 werkplek/bed
Overige	1 werkplek/50 m ²
Wonen	2.2 personen/woning, 100m ² /woning

Tabel 2.3. Kengetallen

Direct ten oosten van het plangebied worden de gebouwen Hourglass (max 36.000 m² bvo) en NoMa House (max 16.500 m² bvo) gerealiseerd. Aangenomen is dat deze behoren tot de bestaande situatie. Informatie over functies en bvo's is afkomstig van de opdrachtgever. De aantallen personen zijn toegekend op de hierboven beschreven wijze.

Gebouw	Functie	bvo [m ²]	Aantal personen	
			Dag	Nacht
Hour glass	Kantoor	26.500	1296	59
	Voorzieningen	1.750	105	0
	Hotel	7.750	227	213
	<i>Totaal</i>	<i>36.000</i>	<i>1628</i>	<i>272</i>
NoMa House	Kantoor	16.000	782	36
	Voorzieningen	500	30	0
	<i>Totaal</i>	<i>16.500</i>	<i>812</i>	<i>36</i>

Tabel 2.4. Aantal personen toekomstige situatie

Bijlage 3. Parameters plasbrandberekening

Parameter	Waarde
Stof	Hexaan
Stralingsfractie F_s	0.35
Effectieve plasdiameter [m]	15
Omgevingstemperatuur [K]	285
Relatieve luchtvochtigheid	83%
Windsnelheid [m/s]	5
Vlamlengte [m]	17.7
Hoek vlam [graden]	51.0
Afstand target [gebouw] tot centrum vlam [m]	36
Hoogte vlam [m]	11.1
Gemiddelde atmosferische transmissie [τ]	0.80
Surface Emissive Power (SEP) [kW/m^2]	51.8

Tabel 3.1. Gehanteerde parameters