

BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland



Dienst Ruimtelijke Ordening
Juridische en Milieuzaken
T.a.v. de heer R. Bakker
Postbus 2758
1000 CT AMSTERDAM

Postbus 92171
1090 AD Amsterdam
Telefoon (020) 555 66 66
Fax (020) 555 68 61

Bezoekadres :
Karspeldreef 16
1101 CK Amsterdam

www.brandweer.nl/amsterdam-amstelland
info@brandweeraa.nl

Datum 21 juni 2012
Onze referentie 0000018/ROEV-2012
Behandeld door J.C. Nieuwenhuize
Uw referentie
Uw brief van

Telefoon 020-555 6922
Fax
Bijlagen Advies externe veiligheid
E-mail c.nieuwenhuize@brandweeraa.nl
Onderwerp Concept bestemmingsplan Beethoven

Geachte heer Bakker,

Wij hebben van u een verzoek ontvangen om te adviseren over het Bestemmingsplan Beethoven in Amsterdam Zuid. Het plan ligt in de nabijheid van een transportroute voor gevaarlijke stoffen over de weg, Rijksweg A10. Daarom moet het aspect externe veiligheid worden uitgewerkt in de toelichting. Hiervoor is een advies van de veiligheidsregio nodig. Het advies over externe veiligheid is als bijlage aan deze brief toegevoegd.

Brandweer Amsterdam-Amstelland is namens de veiligheidsregio adviseur op het gebied van externe veiligheid. Het advies heeft dan ook alleen betrekking op externe veiligheid vanuit het perspectief van de hulpverlening. Het bevoegde bestuur dient een integrale afweging te maken tussen de verschillende belangen en zal moeten beoordelen of risico's acceptabel zijn of niet.

In het advies worden de voor de hulpdiensten relevante ongevalsscenario's met de daarbij behorende gevolgen beschreven. Ook wordt inzicht gegeven in maatregelen die het risico kunnen beperken.

Wij adviseren het bevoegde bestuur van gemeente Amsterdam om:

1. *In het in voorbereiding zijnde bestemmingsplan 'Beethoven' rekening te houden met de gevolgen van de mogelijke ongevalsscenario's op het plangebied.*
2. *De mogelijke risicobeperkende maatregelen in overweging te nemen.*
3. *Het risico dat overblijft na het nemen van maatregelen te betrekken bij de besluitvorming over het plangebied 'Beethoven' in Amsterdam Zuid.*

Wij verwachten u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,

Dhr. N.A. Gret
Coördinator Industriële en Externe Veiligheid
Brandweer Amsterdam-Amstelland

Dienst Ruimtelijke Ordening	
datum:	27/6
rapportdatum:	
volgnr.	12-1279

Brandweer Amsterdam-Amstelland

Behulpzaam Deskundig Daadkrachtig

Advies Externe Veiligheid Bestemmingsplan Beethoven

Referentie: 0000018/RoEv-2012
Datum: 21 juni 2012

Behandeld door: J.C. Nieuwenhuize



BRANDWEER
Amsterdam-Amstelland

INHOUD

1. AANLEIDING.....	3
2. SAMENVATTING EN ADVIES.....	3
3. SITUATIE.....	4
3.1 RISICOBRON	4
3.2 RISICONORMERING	4
4. SCENARIO'S.....	5
4.1 TANKWAGEN LPG.....	5
4.1.1 BLEVE.....	5
4.1.2 Wolkbrand.....	7
4.2 ONGEVAL MET EEN TANKWAGEN BENZINE	7
4.2.1 Scenario plasbrand.....	7
4.3 TANKWAGEN ACRYLNITRIL.....	8
4.3.1 Giftige wolk.....	8
5. MAATREGELLEN	10
5.1 BRONMAATREGELLEN	10
5.2 EFFECTBEPERKENDE MAATREGELLEN	10
5.3 ZELFREDZAAMHEID	10
5.4 TE OVERWEGEN MAATREGELLEN	10
6. REFERENTIES.....	11



1. AANLEIDING

De gemeente Amsterdam heeft een nieuw bestemmingsplan voor het gebied 'Beethoven' in voorbereiding. Omdat in de nabijheid gevaarlijke stoffen over de weg worden getransporteerd moet het aspect externe veiligheid worden uitgewerkt in de ruimtelijke onderbouwing. Hiervoor is een advies van de veiligheidsregio nodig waarin de gevaren worden beschreven vanuit het perspectief van de hulpverlening.

2. SAMENVATING EN ADVIES

Ongevallen met gevaarlijke stoffen zijn schaars maar hebben in potentie een zeer grote omvang. In en nabij het plangebied 'Beethoven' in Amsterdam Zuid worden gevaarlijke stoffen over de rijksweg A 10 vervoerd. De hulpverlening moet rekening houden met de effecten die kunnen ontstaan als gevolg van een ongeval met een tankwagen gevuld met gevaarlijke stoffen. De voor de hulpverlening relevante ongevalsecenario's zijn:

1. Tankwagen gevuld met een gecombineerd brandbaar gas (bijvoorbeeld LPG).
2. Tankwagen gevuld met een brandbare vloeistof (bijvoorbeeld benzine).
3. Tankwagen gevuld met een toxische vloeistof (bijvoorbeeld acrylnitril).

De ongevalsecenario's kunnen leiden tot de volgende voor de hulpverlening relevante scenario's: BLEVE, Plasbrand, Wolkbrand en Giftige wolk. De primaire gevolgen van deze scenario's zijn niet of nauwelijks door de hulpverlening te voorkomen. De hulpverlening zal zich voornamelijk richten op het bestrijden van branden in de omgeving, het neerslaan van de giftige wolk en het helpen van slachtoffers.

De risicobeperkende maatregelen die in overweging genomen kunnen worden zijn samengevat in tabel 6. De genoemde maatregelen hebben vooral betrekking op bereikbaarheid en ontvluchting, op mogelijke (constructieve) voorzieningen aan gebouwen en op voorlichten en tijdig alarmeren. De voorgestelde maatregelen dragen vooral bij aan een grotere zelfredzaamheid.

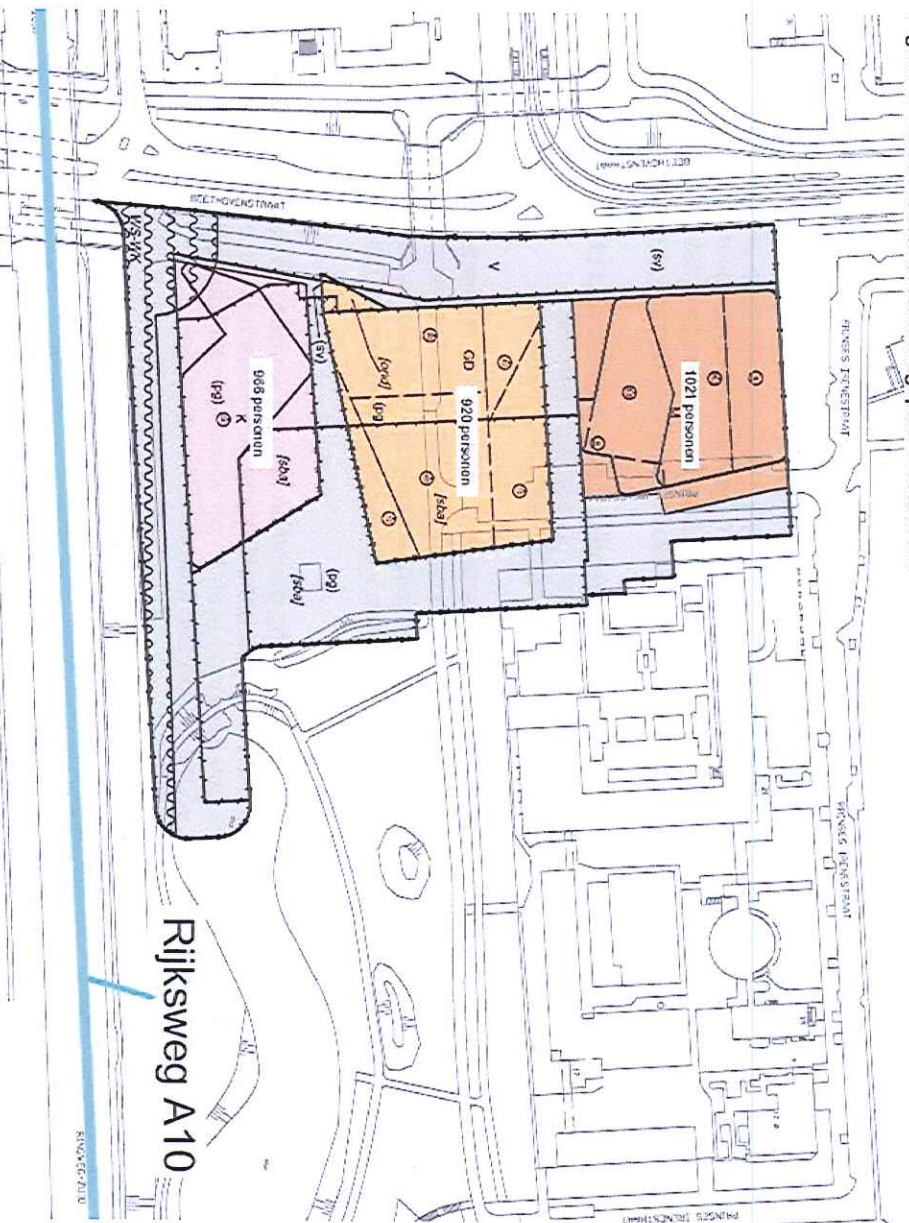
Het bevoegde bestuur van de gemeente Amsterdam wordt geadviseerd om:

1. bij de nieuwe ontwikkelingen in het plangebied rekening te houden met de gevolgen van de mogelijke ongevalsecenario's;
2. de mogelijke risicobeperkende maatregelen in overweging te nemen;
3. het risico dat overblijft na het nemen van maatregelen te betrekken bij de besluitvorming over het plangebied 'Beethoven' in Amsterdam Zuid.

3. SITUATIE

Het plangebied ligt ten noordoosten van het centrumgebied van de Zuidas, aan de zuidwestrand van het Beatrixpark langs de Beethovenstraat [1, 10].

Figuur 1: situatieschets bestemmingsplan 'Beethoven'.



3.1 Risicobron

Nabij het plangebied ligt de rijksweg A10 waarover gecompriïmeerde brandbare gassen zoals LPG en giftige voeistoffen zoals Acrylnitril worden vervoerd. Deze weg ligt op ongeveer 20 meter van de dichtstbijzijnde bebouwing van het plan 'Beethoven'. Gelet op de afstand hebben de mogelijke gevolgen van een ongeval met gevaarlijke stoffen effect op het plangebied. Figuur 1 geeft de ligging van het plangebied ten opzichte van de rijksweg A10 weer [2].

3.2 Risiconormering

In de 'Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' [3] en het 'concept besluit externe veiligheid transportroutes' [4] worden normen genoemd voor het plaatsgebonden risico en het groepsrisico (een maat voor de kans op meer dan 10 dodelijke slachtoffers). Voor het plaatsgebonden risico geldt een grenswaarde en voor het groepsrisico een oriënterende waarde. Om te kunnen beoordelen of er aan deze normen wordt voldaan is er een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd [10].

4. SCENARIO'S

Ongevallen met het transporteren van gevaarlijke stoffen over de weg en over het spoor zijn schaars, maar hebben in potentie een grote omvang. Vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg in de nabijheid van het plangebied en de aard van de gevaarlijke stoffen moet de hulpverlening rekening houden met de volgende ongevallenscenario's [5]:

1. Tankwagen gevuld met een gecomprimeerd brandbaar gas (bijvoorbeeld LPG).
2. Tankwagen gevuld met een brandbare vloeistof (bijvoorbeeld benzine).
3. Tankwagen gevuld met een toxische vloeistof (bijvoorbeeld acrylnitril).

Deze ongevallen kunnen leiden tot de volgende voor de hulpverlening relevante scenario's: BLEVE, Wolkbrand, Plasbrand en Giftige wolk, zoals beschreven is in Tabel 1.

Tabel 1. Overzicht van de ongevallmogelijkheden en de daaruit voortvloeiende relevante scenario's.

#	Risicobronnen	Ongeval	Aard van de stof	Scenario en effecten
1.	• Weg	Tankwagen LPG	• gecomprimeerd <i>Brandbaar gas</i>	• BLEVE (hittestraling, overdruk) • Wolkbrand (hittestraling)
2.	• Weg	Tankwagen benzine	• <i>Brandbare vloeistof</i>	• Plasbrand (hittestraling)
3.	• Weg	Tankwagen acrylnitril	• <i>Toxische vloeistof</i>	• Giftige wolk (vergiftigingsverschijnselen)

4.1 Tankwagen LPG

Bij een ongeval met een tankwagen gevuld met LPG moet de hulpverlening rekening houden met een mogelijke BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) en een Wolkbrand.

4.1.1 BLEVE

Er wordt onderscheid gemaakt tussen een warme en een koude BLEVE:

Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een al aanwezige brand de druk in de tank doet oplopen, waardoor de tank bezwijkt. Het LPG stroomt dan onder hoge druk massaal uit en ontsleeft. Dit veroorzaakt een drukgolf en een vuurbal die een vernietigend effect heeft op mens en omgeving. Een koude BLEVE ontstaat wanneer de tank met LPG door de mechanische impact van bijvoorbeeld een botsing direct openscheurt. Er ontstaat een explosie doordat het LPG onmiddellijk gaat koken en vrij komt. Het LPG kan worden ontstoken wat leidt tot een grote vuurbal.

Effecten

Bij een BLEVE treden de effecten hittestraling en overdruk op. Hittestraling is, in combinatie met de blootstellingduur (12 seconden), bepalend voor het slachtofferbeeld en het schadebeeld. In tabel 2 worden de effecten weergegeven [5, 6, 7]. Gelet op de afstand tussen de rijksweg A10 en 'Beethoven' zal een BLEVE effect hebben op deze locatie.

Bestrijdbaarheid

Een warme BLEVE kan onder bepaalde omstandigheden worden voorkomen door de LPG-tankwagen te koelen en de brand in de omgeving van de tankwagen te blussen. Een niet-gecoate tankwagen of een tankwagen met een beschadigde brandwerende coating, die wordt opgewarmd, bezwijkt naar schatting tussen de 15 en 30 minuten. In de praktijk wordt de beslissing om op te treden vaak bemoeilijkt door gebrek aan informatie en voorzieningen terwijl er grote gevaren aan verbonden zijn voor het brandweerpersoneel. Een warme BLEVE op de weg is op dit moment in de praktijk niet of nauwelijks bestrijdbaar. Dit betekent dat de hulpdiensten zich terugtrekken en zich voorbereiden op het bestrijden van branden in de omgeving en het verlenen van hulp aan slachtoffers. Voor een gecoate tankwagen wordt de bezwijkduur verlengd tot 75 minuten.

Het scenario koude BLEVE treedt direct op en is niet te voorkomen door de hulpverlening.

Hulpverlening

Na een BLEVE van een tankwagen met LPG richt de hulpverlening zich op het helpen van slachtoffers en het bestrijden van branden in de omgeving zijn ontstaan. De gevolgen van een BLEVE leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal aanwezige personen. Dit aantal kan variëren. In tabel 3 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers op 'Beethoven' in Amsterdam.

Zelfredzaamheid

In geval van een aanstaande BLEVE zijn er voor de aanwezige personen twee mogelijkheden tot handelen namelijk vluchten en schuilen. Welke van deze twee handelingen het meest effectief zijn hangt af van de specifieke situatie. Een brand, zoals bij een warme BLEVE, kan door aanwezige personen worden opgemerkt. De mogelijke gevolgen van een brand naast een tankwagen met LPG zullen waarschijnlijk minder bekend zijn. Door aanwezige personen vooraf te informeren en tijdens een ongeval te alarmeren over de gevaren en over de vlucht- en schuilmogelijkheden, kan de zelfredzaamheid worden vergroot met als resultaat minder slachtoffers. Om te kunnen vluchten en schuilen is de aanwezigheid van onbelemmerde vluchtroutes en gebouwen die zodanig geconstrueerd zijn dat zij bestand zijn tegen de effecten van een BLEVE noodzakelijk.

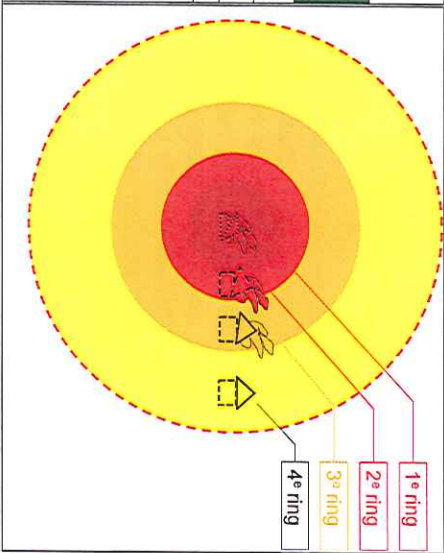
Tabel 2: Effecten en slachtofferbeeld op de locatie bij een ongeval met een tankwagen LPG

Effectafstanden tankwagen met 48 m ³ LPG doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3)											
Afstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis				Schade aan gebouwen	
		†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3		
1 ^o ring	≤90 meter	≥46 kW/m ²	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 ^o ring	≤140 meter	≥34 kW/m ²	20%	24%	56%	0%	1%	3%	7%	20%	Zware schade en secundaire branden
3 ^o ring	≤230 meter	≥19 kW/m ²	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Secundaire branden treden op
4 ^e ring	≤400 meter	≥7,5 kW/m ²	0%	0,6%	1,4%	15%	0%	0%	0%	1%	Lichte schade

De effecten van hittestraling zijn dominant, de effecten van overdruk kennen kleinere effectafstanden.

Afstand (meter)	Overdruk (bar)	Objecten
≤30 meter	≥0,3 bar	Zware schade
≤70 meter	≥0,1 bar	Gemiddelde schade
≤180 meter	≥0,03 bar	Lichte schade: glasbreuk

De hittestralingsscontouren en schade aan objecten per ring zijn hiernaast schematisch weergegeven.



Tabel 3: Geschatte slachtoffers op de locatie bij een BLEVE doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Risicobron	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Rijksweg A10	10-100	10-50	20-100	10-50	50-150	10-100	150-250	500-1000

4.1.2 Wolkbrand

Een wolkbrand kan ontstaan als bij een ongeval met een tankwagen met LPG de tank lek raakt en er grote hoeveelheden LPG uit de tank stromen. Er vormt zich dan een wolk LPG die zich over de grond verspreidt en eenvoudig kan ontsteken. Het ontsteken van de gaswolk leidt tot een vuurzee en drukeffecten.

Effecten

De effecten die bij een wolkbrand kunnen optreden zijn groot en kunnen tot 200 meter ver reiken. De omvang van de schade wordt voornamelijk bepaald door de hittestraling en de blootstellingstijd. Of de effecten van een wolkbrand het plangebied bereiken is afhankelijk van de omstandigheden. In het effectgebied zullen personen die zich buiten bevinden ernstige brandwonden oplopen en er zullen in dit gebied branden ontstaan.

Bestrijdbaarheid

Een wolkbrand beschouwen wij als een scenario dat zich snel ontwikkelt. De korte tijd waarin ontsteking van de gaswolk kan plaatsvinden zorgt ervoor dat dit scenario meestal niet voorkomen kan worden door de brandweer. Na een wolkbrand richt de brandweer zich op het helpen van gewonde slachtoffers en het bestrijden van branden die zijn ontstaan.

Hulpverlening

De gevolgen van een wolkbrand leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal aanwezige personen in het getroffen gebied en wordt voornamelijk bepaald door het aantal personen dat zich buiten bevindt. Dit aantal kan variëren.

Zelfredzaamheid

De zelfredzaamheid van de mensen in het effectgebied kan worden vergroot als zij tijdig worden gewaarschuwd en weten hoe er gehandeld moet worden tijdens en na een wolkbrand. Een expliciete communicatie vooraf en goede noodplannen vergroten de zelfredzaamheid. Snel alarmeren en er voor zorgen dat personen bescherming zoeken in gebouwen kan het aantal slachtoffers verminderen.

4.2 Ongeval met een tankwagen benzine

Bij een ongeval met een tankwagen gevuld met benzine moet de hulpverlening rekening houden met het scenario plasbrand.

4.2.1 Scenario plasbrand

Door een incident op de weg met een tankwagen benzine scheurt de tankwand. Een groot deel van de benzine stroomt in korte tijd uit. De brandbare vloeistof vormt een plas die direct wordt ontstoken. De brand is kort en hevig en kan secundaire branden in de omgeving veroorzaken.

Effecten

De effecten van een plasbrand op de omgeving zijn onder andere afhankelijk van de grootte en de vorm van de plas die ontstaat. Een belangrijke factor hierin is de ondergrond. Op een verharde ondergrond zal de uitgestroomde benzine een grotere plas vormen dan op een onverharde ondergrond omdat een deel van de benzine wegzakt. In tabel 4 staat een schatting van het schadebeeld dat kan worden veroorzaakt door de stralingswarmte van een plasbrand [5, 6, 7].

Bestrijdbaarheid

Een plasbrand op de weg is een scenario dat zich snel ontwikkelt en ongeveer 5 minuten kan duren. De mogelijkheden van de brandweer om dit scenario te voorkomen zijn beperkt. De brandweer richt zich vooral op het veilig stellen van het gevaarengebied, het redden van slachtoffers en het blussen van branden in de omgeving.

Hulpverlening

De gevolgen van een plasbrand leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente. De GHOR richt zich op het uitvoeren van triage, stabiliseren van slachtoffers, transporteren van slachtoffers en het regelen van ziekenhuisopvang. In tabel 5 wordt het slachtofferbeeld in het plangebied weergegeven [5, 6, 7]. De politie zal ervoor zorgen dat het effectgebied wordt afgezet en de weg wordt afgesloten. De gemeente zal mogelijk opvang en verzorging moeten regelen en de communicatie voor haar



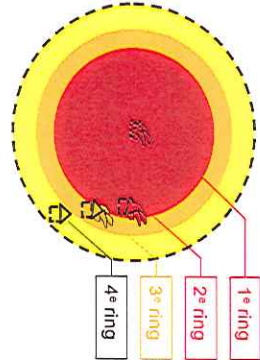
rekening nemen. Het scenario plasbrand leidt tot een beperkt aantal lichtgewonden in het plangebied. De hulpverleningscapaciteit voor dit scenario is toereikend.

Zelfredzaamheid

Een plasbrand is een snel scenario. Aanwezige personen in het plangebied kunnen direct de gevaren herkennen. De brand is zichtbaar en de hittestraling is duidelijk voelbaar voor aanwezige personen in het plangebied. Binnen 60 meter van de tankwag en zijn er weinig mogelijkheden voor aanwezige personen buiten om zichzelf in veiligheid te brengen en handelingen te verrichten die de eigen veiligheid en die van andere personen in het plangebied vergroten. De hittestraling is daarvoor te groot. Vluchten uit het zicht van de brand en/of onder dekking van muren en gebouwen is van essentieel belang. Expliciete communicatie vooraf, noodplannen en onbelemmerde en beschermde vluchtroutes van de risicobron af vergroten de zelfredzaamheid. Gebouwen kunnen bescherming bieden indien zij zodanig zijn geconstrueerd dat zij bestand zijn tegen de effecten van een plasbrand. Snel alarmeren en er voor zorgen dat de aanwezige personen uit het zicht van de brand onder bescherming van muren en gebouwen kunnen vluchten vermindert het aantal slachtoffers.

Tabel 4: effectafstanden tankwag en met 33 m³ benzine doden (T1) en zeer zwaar (T2) tot lichtgewond (T3).

	Afstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Mensen buitenshuis			Mensen binnenshuis			Objecten		
			†	T1	T2	T3	†	T1		T2	T3
1 ^e ring	≤60 meter	≥35 kW/m ²	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 ^e ring	≤70 meter	≥23 kW/m ²	20%	24%	56%	0%	1%	3%	7%	20%	
3 ^e ring	≤85 meter	≥12,5 kW/m ²	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Secundaire branden treden op
4 ^e ring	≤105 meter	≥5 kW/m ²	0%	0,6%	1,4%	15%	0%	0%	0%	1%	
Lichte schade											



Tabel 5: geschatte slachtoffers binnen het plangebied bij een plasbrand doden (T1) en zeer zwaar (T2) tot lichtgewond (T3).

Risicobron	Mensen buitenshuis				Mensen binnenshuis			
	+	T1	T2	T3	+	T1	T2	T3
Rijksweg A10	10-50	5-30	10-50	5-30	10-100	10-100	20-150	100-600

4.3 Tankwag en Acrylnitril

Bij een ongeval op de weg met een tankwag en gevuld met acrylnitril moet de hulpverlening rekening houden met het vrijkomen van een giftige wolk.

4.3.1 Giftige wolk

Door een ongeval op de weg met een tankwag en gevuld met de giftige vloeistof acrylnitril scheurt de tankwand en komt een groot deel van de inhoud in korte tijd vrij. De vloeistof verdampst en vormt gedurende een langere periode een giftige wolk die met de wind mee wordt gevoerd.

Effecten

Op de locatie kunnen als gevolg van een ongeval op de Rijksweg A10 met een tankwag en acrylnitril (dodelijke) slachtoffers vallen. De plaats en grootte van het gebied waar slachtoffers kunnen vallen is sterk afhankelijk van de specifieke (weers)omstandigheden. De snelheid waarmee het scenario zich

ontwikkelt is vooral afhankelijk van de eigenschappen stof. In tabel 4 worden de mogelijke effecten van een ongeval met een tankwagen acrylnitril [5, 6, 7] weergegeven.

Bestrijdbaarheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tankwagen met de giftige vloeistof acrylnitril kan het ontstaan en verspreiden van een giftige wolk niet door de brandweer worden voorkomen. De inzet van de brandweer richt zich in dat geval op het veiligstellen van de omgeving en het bestrijden van de giftige wolk met een waterscherm. Indien mogelijk wordt de vloeistof afgedekt en wordt hulp geboden aan slachtoffers.

Hulpverlening

Het vrijkomen van een giftige wolk leidt tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente.

De mogelijkheden van de hulpverleningsdiensten zijn bij dit scenario sterk afhankelijk van de blootstelling. Er zullen afzettingen worden geplaatst en zo nodig wordt een bepaald gebied ontruimd. Indien mogelijk wordt hulp geboden aan slachtoffers.

In tabel 5 is een inschatting gemaakt van het mogelijke aantal slachtoffers op de locatie na het vrijkomen van acrylnitril als de weersomstandigheden zodanig zijn dat de giftige wolk over de locatie trekt. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal aanwezige personen. Dit aantal kan variëren.

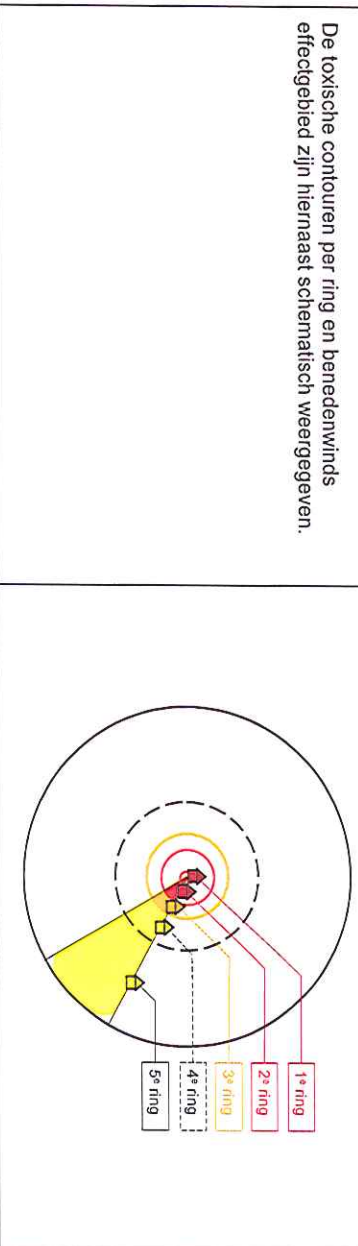
Zelfredzaamheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tankwagen met de giftige vloeistof acrylnitril dienen aanwezigen in het effectgebied zichzelf en anderen, op eigen kracht in veiligheid te brengen. Het is daarom van belang dat deze mensen tijdig worden gealarmeerd, dat bij hen bekend is hoe moet worden gehandeld bij een incident met een tankwagen met een giftige vloeistof en dat de mogelijkheden om zichzelf en anderen te redden aanwezig zijn en worden gestimuleerd. Binnen een gebouw geniet men over het algemeen bescherming, indien ramen, deuren en ventilatieopeningen gesloten zijn.

Tabel 4: effectafstanden tankwagen met 29 m³ acrylnitril doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

	Afstand (meter)	Concentratie (mg/m ³)	Slachtoffers buitenshuis			Slachtoffers binnenshuis			Hulpverlening		
			†	T1	T2	T3	†	T1		T2	T3
1 ^e ring	≤ 30	≥11.000 mg/m ³	100%	0%	0%	0%	50%	15%	35%	0%	
2 ^e ring	≤ 130	≥860 mg/m ³	70%	9%	21%	0%	20%	9%	21%	50%	
3 ^e ring	≤ 200	≥ 430 mg/m ³	20%	9%	21%	50%	1%	3%	7%	40%	
4 ^e ring	≤ 350	≥ 200 mg/m ³	1%	3%	7%	40%	0%	0%	1%	10%	LBW: 1.000 mg/m ³
5 ^e ring	≤ 800	≥ 50 mg/m ³	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	AGW: 100 mg/m ³

De toxische contouren per ring en benedenwinds effectgebied zijn hiernaast schematisch weergegeven.



Tabel 5: geschatte slachtoffers op de locatie bij een giftige wolk doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Risicobron	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Rijksweg A10	10-100	10-100	20-200	20-100	150-250	50-150	100-250	400-600

5. MAATREGELLEN

De maatregelen die genomen kunnen worden om de gevaren te beperken bij het bestrijden van de gevolgen van een ongeval worden onderverdeeld in bronmaatregelen, effectmaatregelen en maatregelen ten behoeve van de zelfredzaamheid.

5.1 Bronmaatregelen

Bronmaatregelen zijn de meest effectieve maatregelen die kunnen worden genomen om het risico te beperken. Met betrekking tot het transport van gevaarlijke stoffen over de weg zijn dat voornamelijk maatregelen die gaan over het beperken van hoeveelheden en het verbeteren van de omstandigheden. Over het nemen van dergelijke maatregelen kan over het algemeen in het kader van deze procedure niet worden beslist.

Te overwegen maatregelen:

1. Geen.

5.2 Effectbeperkende maatregelen

Het is ook mogelijk om maatregelen te nemen waardoor de effecten van een scenario op de locatie beperkt kunnen worden.

Te overwegen maatregelen:

2. De constructie van het gebouw bestand maken tegen de effecten van de scenario's. Het rapport bouwkundige maatregelen [9] kan hierbij als handreiking gehanteerd worden.
3. Onbelemmerde en beschermde vluchtroutes van de risicobronnen af realiseren.
4. Mogelijkheden onderzoeken om de indeling van de geplande gebouwen zo uit te voeren dat bescherming kan worden geboden tegen de effecten van de mogelijke scenario's (grote personendichtheden van de risicobron aflichten).
5. Technische voorzieningen aanbrengen waarmee in de gebouwen snel en centraal de lucht- en ventilatiesystemen uitgeschakeld en afgedicht kunnen worden.

5.3 Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid geeft aan in welke mate de aanwezigen in het effectgebied in staat zijn om zichzelf op eigen kracht in veiligheid te brengen.

Te overwegen maatregelen:

6. Expliciete communicatie vooraf over de gevaren en hoe men moet handelen bij de mogelijke scenario's.
7. Opstellen en oefenen van noodplannen waarin de ongevalsscenario's met gevaarlijke stoffen zijn opgenomen.
8. Zeker stellen dat mensen die in het effectgebied verblijven snel worden gewaarschuwd bij een (dreigend) ongeval.

5.4 Te overwegen maatregelen

In tabel 6 zijn de maatregelen die mogelijk genomen kunnen worden om de risico's te beperken samengevat. Tevens is in de tabel een inschatting opgenomen van de bijdrage die een maatregel kan leveren aan de risicobeheersing.

Tabel 6: Te overwegen beperkende maatregelen en een inschatting van de bijdrage.

Risicobeperkende brommaatregelen	Bijdrage BLEVE/ Wolbrand	Bijdrage plasbrand	Bijdrage giftige wolk
1. Geen	0	0	0
Risicobeperkende Effectmaatregelen	Bijdrage BLEVE/ Wolbrand	Bijdrage plasbrand	Bijdrage giftige wolk
2. De constructie van gebouwen zodanig uitvoeren dat zij bestand zijn tegen de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen	++	++	++
3. Onbelenmerde en beschermde vluchtroutes van de risicobronnen af realiseren.	+	+	+
4. Mogelijkheden onderzoeken om de indeling van de gebouwen zo uit te voeren dat bescherming kan worden geboden tegen de effecten van de mogelijke scenario's.	++	++	++
5. Technische voorzieningen aanbrengen waarmee snel en centraal de lucht- en ventilatiesystemen kunnen worden uitgeschakeld en afgedicht.	0	0	++
Maatregelen zelfredzaamheid	Bijdrage BLEVE/ Wolbrand	Bijdrage plasbrand	Bijdrage giftige wolk
6. Expliciete communicatie vooraf over de gevaren en hoe men moet handelen bij de mogelijke scenario's.	+	+	+
7. Opstellen en oefenen van noodplannen waarin de scenario's met gevaarlijke stoffen zijn opgenomen.	+	+	+
8. Zeker stellen dat mensen in het effectgebied snel worden gewaarschuwd bij een (dreigend) ongeval.	+	+	+

+++ zeer gunstig effect op de risico's
 ++ gunstig effect op de risico's
 + licht gunstig effect op de risico's
 0 geen effect op de risico's

6. REFERENTIES

- 1 Toelichting bestemmingsplan Beethoven, eerste fase (concept) van de gemeente Amsterdam, stadsdeel Zuid.
- 2 Plankaart bestemmingsplan Beethoven.
- 3 Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen.
- 4 Concept Besluit transportroutes externe veiligheid, november 2008.
- 5 Scenarioboek Externe Veiligheid; versie 1.0; april 2011.
- 6 Achtergronddocument RBM II; versie 1,2; AVIV; maart 2008.
- 7 Verantwoorde brandweerafdvisering externe veiligheid; NVBR, VNG en IPO; maart 2010.
- 8 Calamiteitenplan spoorwegongevallen, Brandweer Amsterdam-Amstelland, Versie 2.7. April 2011.
- 9 Bouwkundige maatregelen externe veiligheid; IPO 10; januari 2010.
<http://www.relevant.nl/download/attachments/5669066/Catalogus+bouwkundige+maatregelen+externe+veiligheid+januari+2010.pdf?version=1&modificationDate=1265624272159>
- 10 EV A10-Zuid project Beethoven, AVIV, 15 december 2011.

