

BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland



Nr.: 2012 / 11746 Reg. dd: 21-6-2012

Afd: BFD - SO

INKOMEND



Gemeente Amsterdam
Stadsdeel Zuid
Aan het Dagelijks Bestuur
Postbus 74019
1070 BA 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 18 juni 2012
Onze referentie 0000023/RoEv-2012
Behandeld door Dhr. F. El-Aaidi
Uw referentie
Uw brief van 12 juni 2012

Telefoon 020-5556467
Fax
Bijlagen Advies Externe Veiligheid
E-mail f.elaaiddi@brandweeraa.nl
Onderwerp Rivierenbuurt

Geacht Dagelijks Bestuur,

Op 12 juni 2012 hebben wij een verzoek ontvangen om te adviseren over het Ontwerpbestemmingsplan Rivierenbuurt in Amsterdam. Het plan ligt naast een transportroute voor gevaarlijke stoffen over de weg en in het plangebied liggen hogedruk aardgasleidingen. Daarom moet het aspect externe veiligheid worden uitgewerkt in de toelichting. Hiervoor is een advies van de veiligheidsregio nodig. Het advies 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 effecten en gevolgen beschreven. Ook wordt inzicht gegeven in maatregelen die de gevaren kunnen beperken.

Het bevoegde bestuur van de gemeente Amsterdam, stadsdeel Zuid wordt geadviseerd om:

1. Bij de actualisatie van het bestemmingsplan 'Rivierenbuurt' rekening te houden met de effecten van de mogelijke ongevallen op het plangebied.
2. De mogelijke maatregelen ter beperking van de gevaren in overweging te nemen.
3. De gevaren die blijven bestaan na het nemen van maatregelen te betrekken bij de besluitvorming over het plangebied 'Rivierenbuurt' 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

Brandweer Amsterdam-Amstelland

Behulpzaam Deskundig Daadkrachtig

Advies Externe Veiligheid Ontwerpbestemmingsplan Rivierenbuurt In Amsterdam Zuid

Referentie: 0000023/RoEv-2012

Datum: 20 juni 2012

Behandeld door: F. (Ferry) El-Aaïdi



BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

INHOUD

1.	AANLEIDING.....	3
2.	SAMENVATING EN ADVIES.....	3
3.	SITUATIE.....	4
3.1	RISICOBRONNEN.....	4
3.2	RISICONORMERING.....	4
4.	SCENARIO'S.....	5
4.1	ONGEVAL MET TANKWAGEN LPG.....	5
4.1.1	<i>Scenario BLEVE</i>	5
4.1.2	<i>Scenario wolkbrand</i>	7
4.2	ONGEVAL MET TANKWAGEN BENZINE.....	8
4.2.1	<i>Scenario plasbrand</i>	8
4.3	ONGEVAL MET TANKWAGEN GIFTIG GAS OF VLOEISTOF.....	9
4.3.1	<i>Scenario giftige wolk</i>	9
4.4	ONGEVAL MET HOGEDRUK AARDGASLEIDING.....	11
4.4.1	<i>Scenario fakkelbrand</i>	11
5.	MAATREGELEN.....	12
5.1	BRONMAATREGELEN.....	12
5.2	EFFECTBEPERKENDE MAATREGELEN.....	12
5.3	ZELFREDZAAMHEID.....	13
5.4	TE OVERWEGEN MAATREGELEN.....	13
6	REFERENTIES.....	14

1. AANLEIDING

Stadsdeel Zuid van de gemeente Amsterdam is het bestemmingsplan voor het gebied Rivierenbuurt aan het actualiseren [1]. Omdat in- en in de nabijheid van het plangebied gevaarlijke stoffen worden getransporteerd over de weg en door hogedruk aardgasleidingen, moet het aspect externe veiligheid worden uitgewerkt in de toelichting op het bestemmingsplan [2]. Hiervoor is een advies van de veiligheidsregio nodig waarin de risico's worden beschreven vanuit het perspectief van de hulpverlening [3, 4, 5].

2. SAMENVATING EN ADVIES

In- en nabij het plangebied 'Rivierenbuurt' in Amsterdam worden gevaarlijke stoffen getransporteerd over de Rijksweg A10 en wordt aardgas onder hogedruk door ondergrondse buisleidingen getransporteerd. Het transport van gevaarlijke stoffen over de Rijksweg A10 en door hogedruk aardgasleidingen is gevaarlijk omdat een ongeval effect kan hebben op het plangebied. Het ontstaan van een ongeval met gevaarlijke stoffen is niet of nauwelijks door de hulpverlening te voorkomen.

Door de afstand van de Rijksweg A10 tot het plangebied 'Rivierenbuurt' zal een ongeval met gevaarlijke stoffen op de weg waarschijnlijk een beperkt effect hebben op het plangebied. Er zullen naar verwachting weinig slachtoffers vallen en de mogelijke materiële schade blijft beperkt.

De te verwachten effecten van een ongeval met de in het plangebied gelegen hogedruk aardgasleidingen zullen aanzienlijk groter zijn. Er kunnen veel slachtoffers vallen en de materiële schade zal groot zijn. De hulpverlening zal zich voornamelijk richten op het bestrijden van de effecten en het helpen van slachtoffers.

Er kunnen maatregelen in overweging worden genomen ter beperking van de gevaren . Deze zijn samengevat in Tabel 10. De genoemde maatregelen hebben vooral betrekking op ontvluchting uit het effectgebied, op constructieve en installatie technische voorzieningen aan (nieuwe) gebouwen en op voorlichten en tijdig alarmeren van aanwezige personen. De voorgestelde maatregelen dragen vooral bij aan een grotere zelfredzaamheid met als resultaat minder slachtoffers bij een ramp.

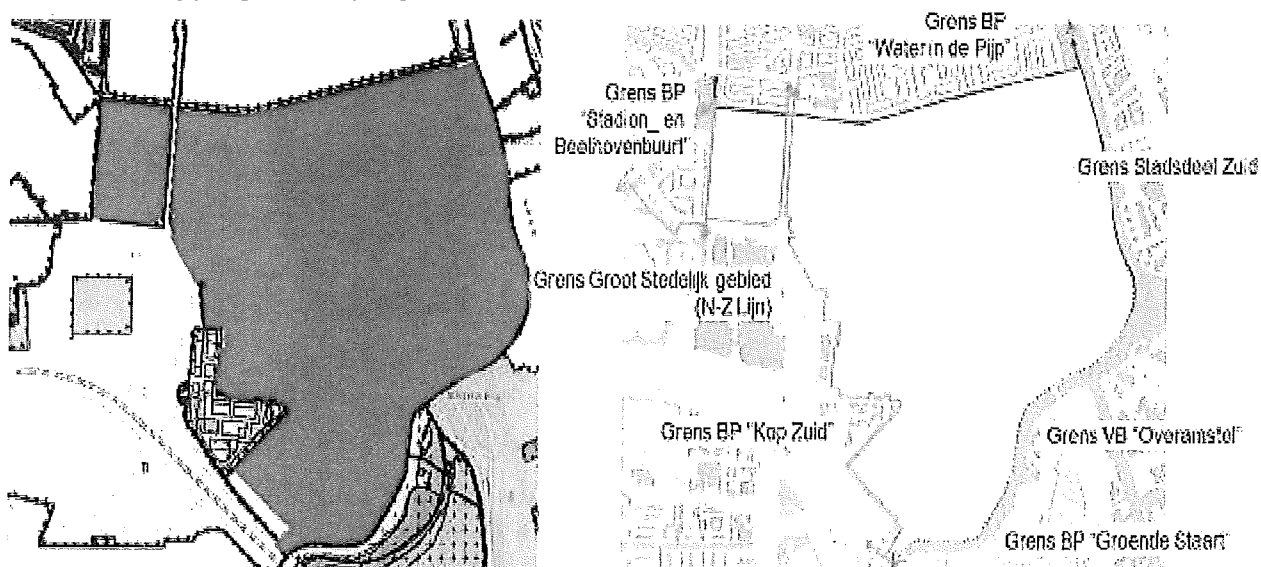
Het bevoegde bestuur van de gemeente Amsterdam, stadsdeel Zuid wordt geadviseerd om:

1. Bij de actualisatie van het bestemmingsplan 'Rivierenbuurt' rekening te houden met de effecten van de mogelijke ongevallen op het plangebied.
2. De mogelijke maatregelen ter beperking van de gevaren in overweging te nemen.
3. De gevaren die blijven bestaan na het nemen van maatregelen te betrekken bij de besluitvorming over het plangebied 'Rivierenbuurt' in Amsterdam Zuid.

3. SITUATIE

Het huidige bestemmingsplan voor het gebied 'Rivierenbuurt' in Amsterdam Zuid wordt geactualiseerd. Het plan betreft vooral een woongebied met bijbehorende voorzieningen en is conserverend van aard. Overige functies zijn kantoren, bedrijven en maatschappelijke voorzieningen [1].

Figuur 1. Situering plangebied en plangrenzen 'Rivierenbuurt'.



Het plangebied van het bestemmingsplan Rivierenbuurt wordt begrensd door:

- Noordkant: de plangrens van het bestemmingsplan Water in de Pijp (in het midden van het Amstelkanaal);
- Oostkant: de stadsdeelgrens met Stadsdeel Oost (de Amstel); daarmee grenst het plangebied tevens aan bestemmingsplan Groene Staart en het voorbereidingsbesluit Overamstel, beide gelegen in stadsdeel Oost;
- Westkant: in het midden van het water van de Boerenwetering (de plangrens van het bestemmingsplan Stadion - en Beethovenbuurt);
- De rest van het plangebied grenst aan het grootstedelijk gebied van de Zuidas (waarvan het bestemmingsplan Kop Zuidas onderdeel uitmaakt) en aan de Noord/Zuidlijn; de grens van het bestemmingsplan Noord/Zuidlijn loopt over de Scheldestraat (daardoor is het verkeersareaal van de Scheldestraat geen onderdeel is van bestemmingsplangebied Rivierenbuurt, zodat het plangebied in tweeën geknipt is); de grens loopt verder langs het Europaplein, de Graafschapstraat, de Zuidelijke wandelweg en vervolgens via het water van de Kleine wetering om Zorgvlied naar de Amstel.

3.1 Risicobronnen

In en nabij het plangebied 'Rivierenbuurt' zijn de volgende risicobronnen gelegen die bij een ongeval effect kunnen hebben op het plangebied [2]:

1. Transportroute voor gevaarlijke stoffen naast het plangebied: transport van tot vloeistof verdichte brandbare gassen (bijv. LPG), brandbare vloeistoffen (bijv. benzine) en toxische vloeistoffen en gassen (bijv. ammoniak) over de Rijksweg A10.
2. Hogedruk aardgasleidingen in het plangebied: transport van brandbaar aardgas onder hoge druk (40 bar).

3.2 Risiconormering

In de "Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen" [3], het "Concept besluit transportroutes externe veiligheid" [4] en het "Besluit externe veiligheid buisleidingen" [5] worden normen genoemd voor het Plaatsgebonden Risico PR (kans per jaar dat een persoon overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen, aangenomen dat hij/zij op die plaats permanent en

onbeschermd verblijft) en het GroepsRisico GR (kans dat een groep personen overlijdt door een ongeval met gevaarlijke stoffen). Voor het plaatsgebonden risico geldt een grenswaarde en voor het groepsrisico een oriënterende waarde. Voor het plangebied is een rapport opgesteld waaruit blijkt dat de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico en de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico in geen van de beschouwde gevallen wordt overschreden [2].

4. SCENARIO'S

Ongevallen met het transporteren van gevaarlijke stoffen zijn schaars maar hebben in potentie een grote omvang. Vanwege de risicobronnen en de aard van de gevaarlijke stoffen moet de hulpverlening rekening houden met de volgende ongevallen [6]:

1. Tankwagen gevuld met een gecompriemd brandbaar gas (bijvoorbeeld LPG).
2. Tankwagen gevuld met een brandbare vloeistof (bijvoorbeeld benzine).
3. Tankwagen gevuld met een toxische vloeistof of een tot vloeistof verdicht toxisch gas (bijvoorbeeld ammoniak).
4. Hogedruk transportleiding met een brandbaar gas (aardgas).

Deze ongevalsscenario's kunnen leiden tot de volgende voor de hulpverlening relevante scenario's: BLEVE, Wolkbrand, Plasbrand, Giftige wolk en Fakkelfbrand, zoals beschreven is in Tabel 1. Voor elk ongevalsscenario worden de effecten, bestrijdbaarheid, hulpverlening en zelfredzaamheid in deze paragraaf verder uitgewerkt. In de volgende paragraaf worden de maatregelen per scenario weergegeven.

Tabel 1. Overzicht van de voor de hulpverlening relevante scenario's.

#	Risicobronnen	Ongeval	Aard van de stof	Scenario en effecten
1.	• Weg	Tankwagen LPG	• Tot vloeistof verdicht <i>Brandbaar</i> gas	• BLEVE (hittestraling, overdruk) • Wolkbrand (hittestraling)
2.	• Weg	Tankwagen benzine	• <i>Brandbare</i> vloeistof	• Plasbrand (hittestraling)
3.	• Weg	Tankwagen ammoniak	• Tot vloeistof verdicht <i>Toxisch</i> gas	• Giftige wolk (vergiftigingsverschijnselen)
4.	• Hogedruk buisleiding	Hogedruk aardgasleiding	• <i>Brandbaar</i> gas	• Fakkelfbrand (hittestraling)

4.1 Ongeval met tankwagen LPG

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

4.1.1 Scenario BLEVE

Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een al aanwezige brand de druk in de LPG-tank doet oplopen, waardoor de tank bezwijkt. Het LPG stroomt dan onder hoge druk massaal uit en ontsteekt. 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

De effecten van een BLEVE zijn hittestraling en overdruk. De gevolgen daarvan zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. Hittestraling is bepalend voor het slachtofferbeeld en het schadebeeld [6]. In Tabel 2 worden de berekende effectafstanden, het slachtofferbeeld en het

schadebeeld beschreven die veroorzaakt worden door de hittestraling van een warme BLEVE na een ongeval met een tankwagen LPG. 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 in het plangebied. Door de ligging van de transportroute voor gevaarlijke stoffen over de Rijksweg A10 kan het plangebied "Rivierenbuurt" worden getroffen door de effecten van een ongeval met tankwagen LPG.

Bestrijdbaarheid

Een warme BLEVE kan onder bepaalde omstandigheden worden voorkomen door de tankwagen met LPG 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. Voor een gecoate tankwagen wordt deze bezwijkduur verlengd tot 75 minuten. In de praktijk wordt de beslissing om op te treden vaak bemoeilijkt door gebrek aan informatie en voorzieningen terwijl er grote risico's 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 brandweer zich terugtrekt en zich voorbereidt op het bestrijden van branden in de omgeving en hulpverlening aan slachtoffers. Het scenario koude BLEVE treedt direct op en is niet te voorkomen door de brandweer.

Hulpverlening

Na een ongeval met een tankwagen met LPG met als gevolg een BLEVE, richt de hulpverlening zich op het helpen van slachtoffers. 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. Door de afstand is het aantal slachtoffers in het plangebied gering.

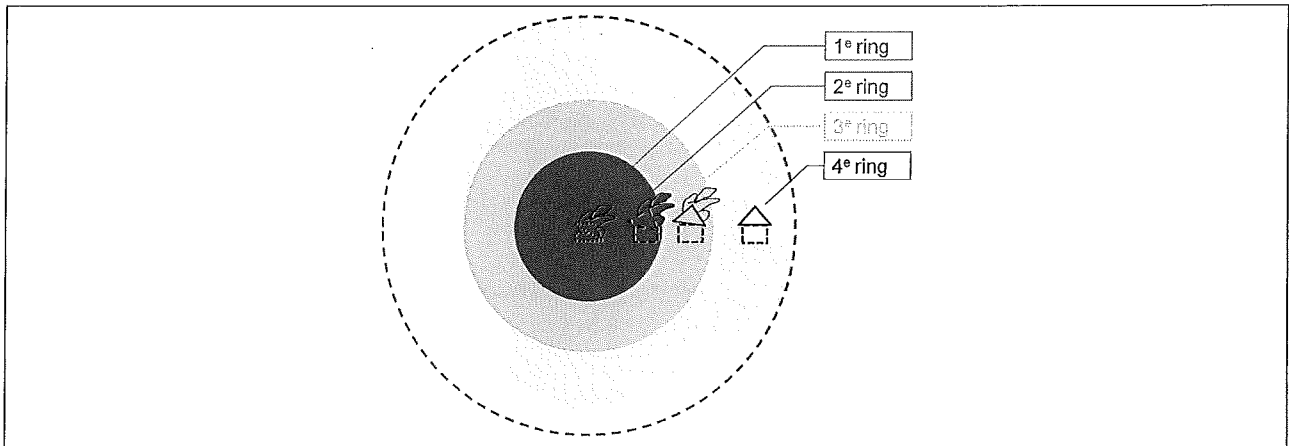
Zelfredzaamheid

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. Hittestraling door ongeval met tankwagen LPG (scenario BLEVE): effectafstanden, slachtofferbeeld en schadebeeld¹⁾

	Effectafstand (meter)	Slachtoffers buitenshuis ²⁾				Slachtoffers binnenshuis ²⁾				Schade aan objecten
		†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	0 - 90	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 ^e ring	91 - 140	20%	24%	56%	0%	1%	3%	7%	20%	Zware schade en branden
3 ^e ring	141 - 230	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Branden
4 ^e ring	231 - 400	0%	0,6%	1,4%	15%	0%	0%	0%	1%	Lichte schade

Schematische weergave van effectafstanden, hittestralingcontouren en schade aan objecten per ring:



1) Uitgangspunten: tankwagen met 48 m³ LPG, warme BLEVE, opbouwtijd 20 minuten, blootstellingsduur omgeving 12 seconden.

2) Slachtoffersystematiek: doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Tabel 3. Geschatte slachtoffers binnen het plangebied na een ongeval met tankwagen LPG (scenario BLEVE)¹⁾

Risicobron	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Rijksweg A10	enkele	enkele	enkele	tientallen	enkele	enkele	enkele	enkele

1) Slachtoffersystematiek: doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

4.1.2 Scenario 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 van een wolkbrand zijn hittestraling. De gevolgen die hierbij optreden zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. Deze gevolgen zijn groot en kunnen tot 200 meter ver reiken. De omvang van de schade wordt voornamelijk bepaald door de hittestraling en de blootstellingstijd. Door de ligging van de transportroutes voor gevaarlijke stoffen zal het plangebied "Rivierenbuurt" worden getroffen door de effecten van een ongeval met tankwagen LPG. In het effectgebied zullen personen die zich buiten bevinden ernstige brandwonden oplopen en er zullen in dit gebied branden in de omgeving ontstaan. Het aantal slachtoffers wordt voornamelijk bepaald door het aantal personen in het effectgebied dat zich buiten bevindt. Dit aantal kan variëren.

Bestrijdbaarheid

Een wolkbrand wordt beschouwd 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. Dit betekent dat de brandweer zich terugtrekt en zich voorbereidt op het bestrijden van branden die in de omgeving zijn ontstaan en op de hulpverlening aan slachtoffers.

Hulpverlening

De gevolgen van een gaswolkontbranding 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 verwachting is een gering aantal slachtoffers in het plangebied.

Zelfredzaamheid

Een gaswolkbrand is een snel scenario. Aanwezige personen in het plangebied moeten bij een ongeval met een tankwagen LPG zichzelf in veiligheid brengen, de gevaren herkennen, hulpdiensten informeren en hulpverleners aan andere personen. Het is dan ook van groot belang dat aanwezige personen in het plangebied zich bewust zijn van de gevaren en weten wat zij vervolgens moeten doen.

Expliciete communicatie vooraf, noodplannen en onbelemmerde vluchtroutes van de risicobron af vergroten de zelfredzaamheid. De gebouwen in het effectgebied bieden beperkt bescherming omdat zij niet zodanig geconstrueerd zijn dat zij bestand zijn tegen de effecten van een wolkbrand. Snel alarmeren en er voor zorgen dat de aanwezige personen buiten direct naar binnen gaan vermindert het aantal slachtoffers.

4.2 Ongeval met tankwagen benzine

Bij een ongeval met een tankwagen gevuld met een brandbare vloeistof (bijvoorbeeld benzine) moet de hulpverlening rekening houden met het ontstaan van een plasbrand.

4.2.1 Scenario plasbrand

Een plasbrand kan ontstaan als bij een ongeval met een tankwagen benzine de tank lek raakt en er grote hoeveelheden benzine uit de tank stromen. Er vormt zich dan een grote plas benzine die zich over de grond verspreidt en eenvoudig wordt ontstoken. Het ontsteken van de brandbare vloeistof leidt tot een korte en hevige brand die branden in de omgeving kan veroorzaken.

Effecten

Het effect van een plasbrand is hittestraling. De gevolgen hiervan zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. De gevolgen van een plasbrand voor de omgeving zijn onder andere afhankelijk van de grootte en de vorm van de plas die ontstaat en van de ondergrond (verhard/onverhard). Door de ligging van de transportroute voor gevaarlijke stoffen over de Rijksweg A10 zal het plangebied "Rivierenbuurt" worden getroffen door de effecten van een ongeval met een tankwagen benzine. In Tabel 4 worden de berekende effectafstanden, het slachtofferbeeld en het schadebeeld beschreven die veroorzaakt worden door de hittestraling van een plasbrand na een ongeval met een tankwagen benzine [6]. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal aanwezige personen. Dit aantal kan variëren. In Tabel 5 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers in het plangebied.

Bestrijdbaarheid

De mogelijkheden om een plasbrand te voorkomen zijn afhankelijk van de bereikbaarheid van de plaats van het ongeval en de beschikbare voorzieningen. Bij een dreigende ontsteking van een plas benzine richt de brandweer zich op het veiligstellen van het directe gevarengedebied en het voorkomen van ontsteking, door het effectgebied te ontruimen en de plas af te dekken met schuim. Als de plas direct wordt ontstoken zal deze binnen 5 minuten opbranden. De inzet van de brandweer richt zich dan op het bestrijden van branden in de omgeving en het helpen van slachtoffers.

Hulpverlening

In geval van een directe ontsteking van de brandbare plas zullen op het moment dat de multidisciplinaire hulpverlening (Brandweer, GHOR, Politie en Gemeente) arriveert de meeste mensen al uit de buurt van de brand weg zijn. De inzet zal zich vervolgens richten het helpen van slachtoffers en het afzetten van het effectgebied. Het te verwachten aantal slachtoffers in het plangebied is gering.

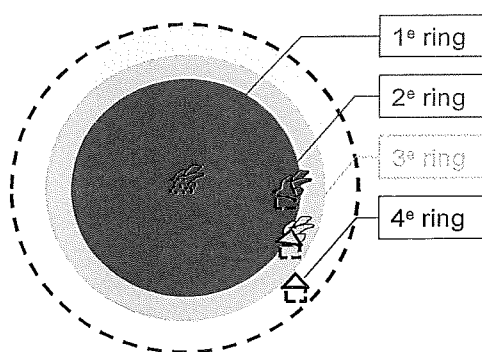
Zelfredzaamheid

Een plasbrand is een snel scenario. In geval van een directe ontsteking van de brandbare benzine zullen aanwezige personen de brand die is ontstaan opmerken. Binnen 60 meter van de tankwagen is de hittestraling te groot voor aanwezige personen buiten om zichzelf in veiligheid te brengen. 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. Hittestraling door ongeval met tankwagen benzine (scenario plasbrand): effectafstanden, slachtofferbeeld en schadebeeld¹⁾

	Effectafstand (meter)	Slachtoffers buitenshuis ²⁾				Slachtoffers binnenshuis ²⁾				Schade aan objecten
		†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	0 - 60	100 %	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 ^e ring	61 - 70	20%	24%	56%	0%	1%	3%	7%	20%	Zware schade en branden
3 ^e ring	71 - 85	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Branden
4 ^e ring	86 - 105	0%	0,6%	1,4%	15%	0%	0%	0%	1%	Lichte schade

Schematische weergave van effectafstanden, hittestralingcontouren en schade aan objecten per ring:



1) Uitgangspunten: tankwagen met 33 m³ benzine, plasbrand, plasoppervlak 1.500 m², brandduur < 5 minuten, blootstellingsduur mensen 20 seconden.

2) Slachtoffersystematiek: doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Tabel 5. Geschatte slachtoffers binnen het plangebied na een ongeval met tankwagen benzine (scenario plasbrand)¹⁾

Risicobron	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Rijksweg A10	geen	enkele	enkele	enkele	geen	geen	geen	geen

1) Slachtoffersystematiek: doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

4.3 Ongeval met tankwagen giftig gas of vloeistof

Bij een ongeval op de weg met een tankwagen gevuld met een giftige vloeistof of een giftig gas moet de hulpverlening rekening houden met het vrijkomen van een giftige wolk.

4.3.1 Scenario giftige wolk

Door een ongeval op de weg met een tankwagen gevuld met een giftige vloeistof of een giftig gas scheurt de wand van de ketel en stroomt een groot deel van het gas of de vloeistof in korte tijd uit. De giftige damp die ontstaat wordt door de wind meegevoerd.

Effecten

In het plangebied kunnen (dodelijke) slachtoffers vallen bij het vrijkomen van een wolk giftig gas door een ongeval op de weg. De plaats en grootte van het gebied waar slachtoffers kunnen vallen is sterk afhankelijk van de soort stof en de specifieke (weers)omstandigheden. De snelheid waarmee het scenario zich ontwikkelt is vooral afhankelijk van de eigenschappen van de stof. Een ineens vrijgekomen gas zal zich snel verspreiden terwijl een vrijgekomen vloeistof langzaam uitdamp.

Als voorbeeld staan in Tabel 6 de mogelijke effecten van ongeval met een tankwagen gevuld met ammoniak [6]. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal aanwezige personen. Dit aantal kan variëren. In Tabel 7 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers.

Bestrijdbaarheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tankwagen gevuld met een giftig gas of vloeistof kan het ontstaan en verspreiden van een giftige wolk door de brandweer niet worden voorkomen. De brandweer richt zich in dat geval op het veiligstellen van de omgeving en het bestrijden van de giftige wolk met een waterscherm. Door een plas met vloeistof af te dekken kan uitdamping worden voorkomen.

Hulpverlening

Het vrijkomen van een wolk ammoniak leidt tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening (Brandweer, GHOR, Politie en Gemeente). De mogelijkheden van de hulpverleningsdiensten zijn bij dit scenario sterk afhankelijk van de blootstelling. In eerste instantie zal de hulpverlening zich richten op het veiligstellen van de omgeving en het helpen van slachtoffers. Er zullen afzettingen worden geplaatst en indien gewenst wordt een bepaald gebied geëvacueerd. Het te verwachten aantal slachtoffers in het plangebied is gering.

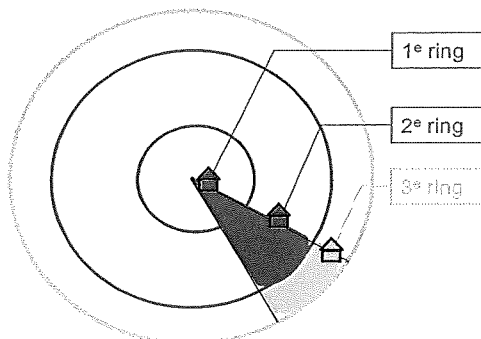
Zelfredzaamheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tankwagen met een giftig gas of vloeistof 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 ongeval met een giftige vloeistof of gas 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, waardoor zo snel mogelijk binnen schuilen van groot belang is. Gebouwen kunnen goede bescherming bieden indien ze zodanig zijn geconstrueerd dat ze bestand zijn tegen de effecten van een giftige wolk. Expliciete communicatie vooraf, noodplannen en onbelemmerde vluchtroutes van de risicobron af naar een luchtdichte ruimte vergroten de zelfredzaamheid.

Tabel 6. Giftige gas door ongeval met tankwagen ammoniak (scenario giftige wolk): effectafstanden en slachtofferbeeld¹⁾

	Effectafstand (meter)	Slachtoffers buitenshuis ²⁾				Slachtoffers binnenshuis ²⁾			
		†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
1 ^e ring	0 - 250	100%	0%	0%	0%	1%	3%	7%	40%
2 ^e ring	251 - 600	70%	9%	21%	0%	0%	0%	1%	10%
3 ^e ring	601 - 750	20%	9%	21%	50%	0%	0%	0%	5%

Schematische weergave de effectafstanden, toxische contouren en benedenwinds effectgebied per ring:



1) Uitgangspunten: tankwagen met 29 m³ ammoniak, giftige wolk, plasoppervlak 500 m², incidentduur 200 seconden, blootstellingsduur mensen 200 seconden.

2) Slachtoffersystematiek: doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Tabel 7. Geschatte slachtoffers binnen het plangebied na een ongeval met tankwagen ammoniak (scenario giftige wolk)¹⁾

Risicobron	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Rijksweg A10	enkele	enkele	enkele	tientallen	geen	geen	geen	enkele

1) Slachtoffersystematiek: doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

4.4 Ongeval met hogedruk aardgasleiding

Bij een ongeval met een hogedruk aardgasleiding moet de hulpverlening rekening houden met een fakkelbrand. In en direct naast het plangebied liggen hogedruk aardgasleidingen (druk 40 bar, diameter 16 en 18 inch) [2].

4.4.1 Scenario fakkelbrand

Een breuk in een hogedruk aardgasleiding kan ontstaan bijvoorbeeld bij (graaf)werkzaamheden of door grondverzakkingen. Bij een leidingbreuk stroomt het aardgas onder hoge druk continue uit. Vervolgens ontsteekt het brandbare gas waardoor een fakkelbrand optreedt. De fakkelbrand blijft branden totdat de leiding ingeblokkeerd is en de druk afneemt. Deze fakkel kan voor de grootste leidingen tot een hoogte van tientallen meters reiken. De fakkelbrand is hevig en veroorzaakt branden in de omgeving.

Effecten

Het effect van een fakkelbrand is hittestraling en de gevolgen hiervan zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. Door de ligging van de hogedruk aardgasleiding zal het plangebied "Rivierenbuurt" worden getroffen door de gevolgen van een ongeval met hogedruk aardgasleiding. In Tabel 8 worden de berekende effectafstanden, het slachtofferbeeld en het schadebeeld beschreven die veroorzaakt worden door de hittestraling van een fakkelbrand bij leidingbreuk van de hogedruk aardgasleiding [6]. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal aanwezige personen. Dit aantal kan variëren. In Tabel 9 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers in het plangebied.

Bestrijdbaarheid

Bij een dreigende breuk van een hogedruk aardgasleiding richt de brandweer zich op het veiligstellen van het effectgebied en het voorkomen van ontsteking. Als uitstroming plaatsvindt, zal de Gasunie de leiding inblokken. Afhankelijk van het systeem en de afstand tot de breuk kan het enkele uren duren voor de leiding is leeggelopen. In geval van een directe ontsteking kan brandweerpersoneel in beschermende kleding de fakkel beperkt naderen tot een afstand van 170 meter (2^{de} ring) om gewonden te helpen, branden in de omgeving te blussen of aangestraalde objecten te koelen. De fakkel zelf wordt door de brandweer niet geblust. Er wordt gewacht tot het ingeblokkeerde leidingdeel is leeggelopen.

Hulpverlening

Tijdens een incident met de aardgasleiding wordt multidisciplinair (Brandweer, GHOR, Politie en Gemeente) opgetreden. De politie zal het onveilige gebied (op advies van de brandweer) afzetten. Ambulances zullen niet dichterbij het incident komen dan 320 meter (3^{de} ring) wat de hulpverlening ter plaatse beperkt. Het is onwenselijk dat binnen dit gebied onbeschermde personen aanwezig zijn.

Zelfredzaamheid

Aangezien de brandweer bij dit scenario weinig kan doen om de bron (fakkel) weg te nemen en de geneeskundige hulpverlening slachtoffers binnen de 320 (buiten de 3^{de} ring) meter niet kan bereiken, zijn aanwezige personen binnen het effectgebied aangewezen op zelfredzaamheid. Afhankelijk van de afstand van bebouwing tot de aardgasleiding, zijn er scenario's waarbij vluchten niet of nauwelijks mogelijk is. De hittestraling is daarvoor te groot. Vluchten is dan alleen mogelijk via een route buiten het "zicht" van de fakkel. Bijvoorbeeld achter een hoge muur van een gebouw langs. Indien de afstand tussen fakkel en gebouw groter is dan 170 meter (3^{de} ring) dan zijn personen binnen gedurende langere tijd veilig, mits zij zich buiten het zicht van de fakkel bevinden. Om de zelfredzaamheid te vergroten is het raadzaam om bij nieuwbouw rekening te houden met het verhogen van de brandwerendheid van de gevels aan de zijde van de aardgasleiding en het realiseren van veilige

vluchtroutes. Hierdoor worden de gevolgen van de hittestraling beperkt. Overigens is een snelle alarmering van aanwezige personen binnen het effectgebied essentieel voor een goede zelfredzaamheid.

Tabel 8. Hittestraling bij leidingbreuk van hogedruk aardgasleiding (scenario fakkelbrand): effectafstanden, slachtofferbeeld en schadebeeld¹⁾

	Effectafstand (meter)	Slachtoffers buitenshuis ²⁾				Slachtoffers binnenshuis ²⁾				Schade aan objecten
		†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	0 - 80	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 ^e ring	81 - 170	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Branden
3 ^e ring	171 - 320	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	Geen of lichte schade

1) Uitgangspunten: aardgasleiding, leidingbreuk continue uitstroom, druk 40 bar, diameter leiding 16 inch, blootstellingsduur mensen 20 seconden.

2) Slachtofferssystematiek: doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Tabel 9. Geschatte slachtoffers binnen het plangebied na leidingbreuk van hogedruk aardgasleiding (scenario fakkelbrand)¹⁾

Risicobron	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Hogedruk aardgasleiding	tientallen	tientallen	tientallen	honderden	tientallen	tientallen	tientallen	honderden

1) Slachtofferssystematiek: doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

5. MAATREGELEN

De maatregelen die genomen kunnen worden om de risico's te beperken en de hulpverlening te ondersteunen bij het bestrijden van de gevolgen van een incident 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 gevaar te beperken. Met betrekking tot het transport van gevaarlijke stoffen over de weg zijn dat voornamelijk maatregelen die gaan over het verminderen van de 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 bronmaatregelen voor de hogedruk aardgasleiding:

1. Voorzieningen aan de hogedruk buisleiding treffen die de kans op een incident verkleinen, zoals markeren en vrijhouden van de leidingstraat en het beschermen van de leiding tegen beschadigingen door graafwerkzaamheden [7].
2. Werkzaamheden in de omgeving van de buisleiding alleen onder strikte voorwaarden toestaan [7].

5.2 Effectbeperkende maatregelen

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

Te overwegen maatregelen:

3. Mogelijkheden onderzoeken om de constructie en situering van (nieuwe) gebouwen zodanig uit te voeren dat bescherming wordt geboden tegen de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen [8].
4. Binnen gebouwen geniet men over het algemeen goede bescherming tegen een giftige wolk indien ramen, deuren en ventilatieopeningen gesloten zijn. Als er in de gebouwen voorzieningen worden getroffen waardoor snel de toevoer van buitenlucht gestopt kan worden kan het aantal slachtoffers worden beperkt.

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:

5. Voor (nieuwe) gebouwen (Nood)uitgangen en vluchtroutes meerdere kanten op laten richten.
6. Expliciete communicatie vooraf over de gevaren en hoe men moet handelen bij een ongeval met gevaarlijke stoffen. Mensen in het effectgebied moeten immers weten wat zij moeten doen wanneer er gealarmeerd wordt.
7. Zeker stellen dat mensen in het effectgebied snel worden gewaarschuwd bij een (dreigend) ongeval met gevaarlijke stoffen.
8. Verenigingen, instellingen en bedrijven noodplannen laten opstellen waarin rekening wordt gehouden met een (dreigend) ongeval met gevaarlijke stoffen. Dit bevordert de mogelijkheden om snel op een juiste manier op te treden.
9. In de parken Windvanen plaatsen om snel de windrichting te bepalen. Dit bevordert de mogelijkheden om snel een veilige vluchtroute te kiezen.

5.4 Te overwegen maatregelen

In Tabel 10 zijn de maatregelen die mogelijk genomen kunnen worden om de gevaren te beperken samengevat. Tevens is in deze tabel een inschatting opgenomen van de bijdrage die een maatregel kan leveren.

Tabel 10. Te overwegen risicobeperkende maatregelen en een inschatting van de bijdrage ervan bij de verschillende ongevalsscenario's.

<i>Risicobeperkende Bronmaatregelen</i>	<i>Tankwagen LPG</i>	<i>Tankwagen benzine</i>	<i>Tankwagen giftige vloeistof of giftig gas</i>	<i>Hogedruk aardgas leiding</i>
1. Voorzieningen aan de hogedruk buisleiding treffen die de kans op een ongeval verkleinen	0	0	0	++
2. Werkzaamheden in de omgeving van de buisleiding alleen onder strikte voorwaarden toestaan	0	0	0	++
<i>Risicobeperkende Effectmaatregelen</i>	<i>Tankwagen LPG</i>	<i>Tankwagen benzine</i>	<i>Tankwagen giftige vloeistof of giftig gas</i>	<i>Hogedruk aardgas leiding</i>
3. Bij de constructie en situering van (nieuwe) gebouwen rekening houden met de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen	++	++	++	++
4. Ventilatievoorzieningen snel kunnen uitschakelen en sluiten	0	0	+	0

<i>Maatregelen Zelfredzaamheid</i>	<i>Tankwagen LPG</i>	<i>Tankwagen benzine</i>	<i>Tankwagen giftige vloeistof of giftig gas</i>	<i>Hogedruk aardgas leiding</i>
5. (Nood)uitgangen en vluchtroutes meerdere kanten op laten richten	+	+	0	++
6. Communicatie vooraf over risico's en hoe te handelen	+	+	+	+
7. Tijdig waarschuwen	+	+	+	+
8. Waar mogelijk noodplannen opstellen	+	+	+	+
9. Windvanen plaatsen	0	0	+	0

- +++ 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 Ontwerpbestemmingsplan Rivierenbuurt; Gemeente Amsterdam, Stadsdeel Zuid; 15 mei 2012.
2. Onderzoek Externe Veiligheid Bestemmingsplan Rivierenbuurt; Dienst Milieu en Bouwtoezicht; 23 februari 2012.
3. Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, versie 2010;
4. Concept besluit transportroutes externe veiligheid; november 2008;
5. Besluit externe veiligheid buisleidingen, 24 juli 2010;
6. Scenarioboek Externe Veiligheid; versie 1.0; april 2011;
7. Achtergronden bij vervanging van de zoneringsafstanden hoge druk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie; RIVM; rapport 620121001/2008; 2008;
8. Bouwkundige maatregelen externe veiligheid; IPO 10; januari 2010.