

Brandweer Amsterdam-Amstelland

Behulpzaam Deskundig Daadkrachtig

Advies Externe Veiligheid Bestemmingsplan Alfadriehoek 2011

Referentie: DIV2011/2002
Datum: 17 januari 2012

Behandeld door: F. (Ferry) El-Aïdi
J.C. (Christian) Nieuwenhuize



BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

INHOUD

1. AANLEIDING	3
2. SAMENVATING EN ADVIES	3
3. SITUATIE	4
3.1 RISICOBRON	5
3.2 RISICONORMERING	6
4. SCENARIO'S	6
4.1 TANKWAGEN LPG	6
4.1.1 BLEVE	6
4.1.2 Wolkbrand	8
4.2 TANKWAGEN BENZINE	8
4.2.1 Plasbrand	8
4.3 TANKWAGEN ACRYLNITRIL	10
4.3.1 Giftige wolk	10
4.4 TANKWAGEN AMMONIAK	11
4.4.1 Giftige wolk	11
4.5 HOGEDRUK AARDGASLEIDING	12
4.5.1 Fakkelfbrand	12
4.6 ONGEVAL MET EEN SPOORKETELWAGON LPG	14
4.6.1 Scenario BLEVE	14
4.6.2 Scenario Wolkbrand	15
4.7 ONGEVAL MET EEN SPOORKETELWAGON GIFTIG GAS OF VLOEISTOF	16
4.7.1 Scenario giftige wolk	16
4.8 ONGEVAL MET EEN SPOORKETELWAGON BENZINE	17
4.8.1 Scenario plasbrand	17
5. MAATREGELEN	18
5.1 BRONMAATREGELEN	18
5.2 EFFECTBEPERKENDE MAATREGELEN	18
5.3 ZELFREDZAAMHEID	19
5.4 TE OVERWEGEN MAATREGELEN	19

1. AANLEIDING

De gemeente Amsterdam heeft een nieuw bestemmingsplan voor het gebied 'Alfadriehoek' in voorbereiding. Omdat het plangebied in de nabijheid ligt van transportroutes voor gevaarlijke stoffen over de weg en over het spoor en een hogedruk aardgasleiding moet het aspect externe veiligheid worden uitgewerkt in de toelichting. Hiervoor is een advies van de veiligheidsregio nodig waarin de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg en het spoor en door een hogedruk aardgasleiding wordt 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 'Alfadriehoek' in Amsterdam Westpoort worden gevaarlijke stoffen over de rijksweg A10 en de spoorlijnen rondom de Alfadriehoek vervoerd en wordt aardgas onder hogedruk door een ondergrondse buisleiding getransporteerd. De voor de hulpverlening belangrijke ongevalsscenario's zijn daardoor:

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).
4. Tankwagen gevuld met een gecomprimeerd toxisch gas (bijvoorbeeld ammoniak).
5. Hogedruk transportleiding met een brandbaar gas (bijvoorbeeld aardgas).
6. Een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met een brandbaar gas (bijvoorbeeld LPG);
7. Een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met giftige gassen of vloeistoffen;
8. Een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met een brandbare vloeistof (bijvoorbeeld benzine).

De ongevalsscenario's kunnen leiden tot de volgende voor de hulpverlening relevante scenario's: BLEVE, Plasbrand, Wolkbrand, Giftige wolk en Fakkelfbrand. 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 secundaire branden, het neerslaan van de giftige wolk en het helpen van slachtoffers.

In het plangebied 'Alfadriehoek' kunnen grote aantallen personen tegelijk aanwezig zijn. Hierdoor kan bij een ongeval met gevaarlijke stoffen het aantal slachtoffers zo groot zijn dat de hulpvraag de beschikbare hulpverleningscapaciteit overstijgt. In de directe nabijheid van het plangebied zijn een aantal kwetsbare objecten (JOC, RIBW en grote kantoorgebouwen) gelegen. In het geval van een ongeval met gevaarlijke stoffen, bestaat de mogelijkheid dat de hulpverlening zich in eerste instantie zal richten op deze kwetsbare objecten. Hierdoor is het mogelijk dat er minder hulpverleners beschikbaar zijn om in het plangebied 'Alfadriehoek' op te treden.

De risicobeperkende maatregelen die in overweging genomen kunnen worden zijn samengevat in tabel 14. De genoemde maatregelen hebben vooral betrekking op 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 ongevalsscenario'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 'Alfadriehoek' in Amsterdam Westpoort.

3. SITUATIE

Het huidige bestemmingsplan voor het gebied 'Alfadriehoek' in Amsterdam Westpoort is ouder dan 10 jaar en wordt geactualiseerd.

Het plangebied "Alfadriehoek" wordt begrensd:

- aan de noordoostzijde deels door de grens van het in voorbereiding zijnde bestemmingsplan "Petroleumhaven e.o." en deels door de grens van het bestemmingsplan "Westrandweg - 2e Coentunnel" (ter plekke tevens de grens van het Tracébesluit Capaciteitsuitbreiding Coentunnel) dat voorziet in de verbreding ter plaatse van de A10 (Coentunnelweg);
- aan de zuidzijde deels door de grenzen van de in voorbereiding zijnde bestemmingsplanen "Sloterdijk I" en "Isolatorweg" en deels door de grens van het stadsdeel West;
- aan de zuidoostzijde door de grens van het bestemmingsplan "Stadhaven Minerva";
- aan de westzijde en de noordwestzijde door de grens van het bestemmingsplan "Westrandweg - 2e Coentunnel" (ter plekke tevens de grens van het Tracébesluit Capaciteitsuitbreiding Coentunnel) dat voorziet in de verbreding ter plekke van de A10 (Coentunnelweg).

Het plangebied heeft een oppervlakte van ongeveer 30 ha. Het plangebied behoort tot het exploitatiegebied van Haven Amsterdam.

Figuur 1: Situering plangebied en omgeving Alfadriehoek



De Passie:

Bellschool/Orioncollege:

Kantoren:

RIBW Westburgh:

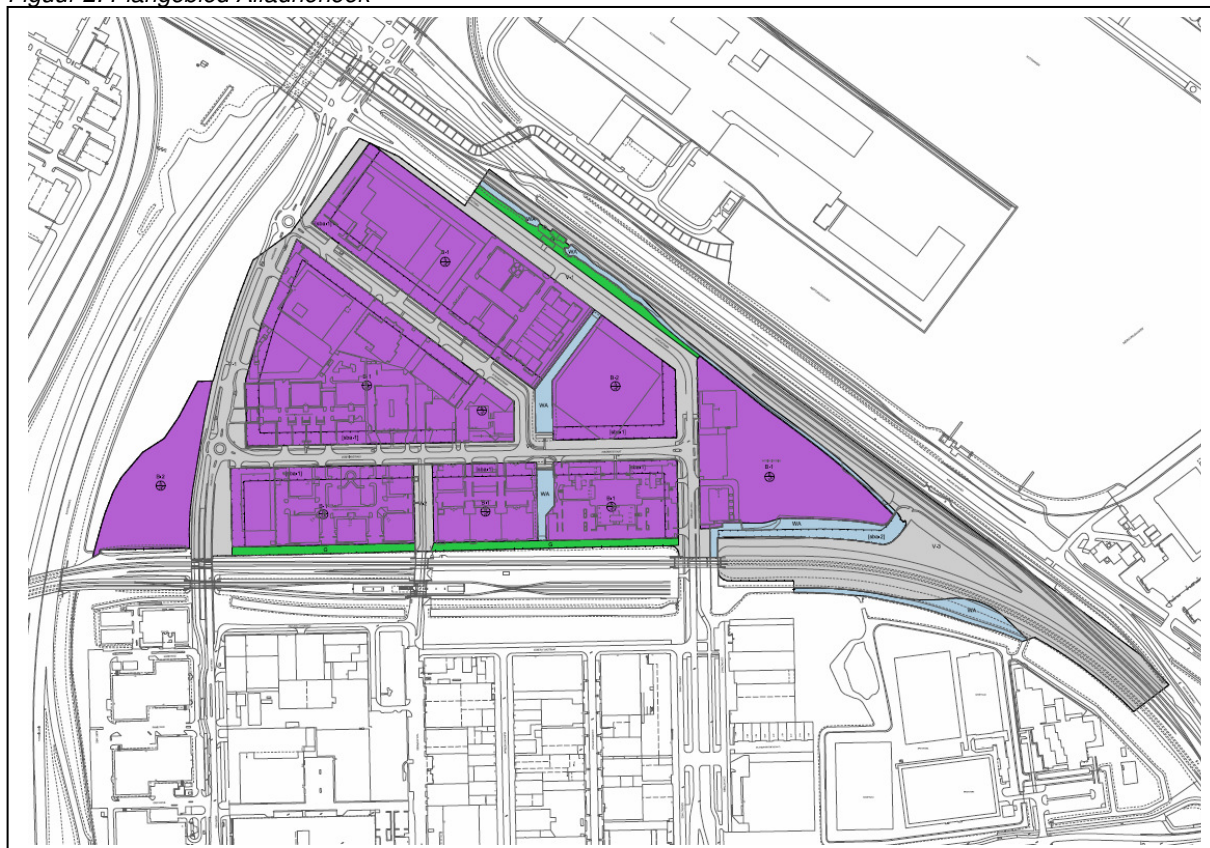
J.O.C. (Jongeren Opvang Centrum):

school voor voortgezet onderwijs

school voor voortgezet onderwijs voor dove en slechthorende kinderen en kinderen met ernstige taal- en spraakproblemen
grote kantoorgebouwen met veel personen aanwezig;
woonvoorziening voor 40 dak- en thuisloze mensen met psychiatrische en/of verslavingsproblematiek.

particuliere justitiële jeugdinrichting voor 84 jongens tussen twaalf en achttien jaar.

Figuur 2: Plangebied Alfadriehoek



Het plangebied wordt vanaf de westelijk gelegen Kabelweg op drie plaatsen voor autoverkeer etc. ontsloten. Het gebied wordt verder voor autoverkeer etc. in de zuidoostelijke hoek ontsloten via de Contactweg. Er is via de op korte afstand van het plangebied gelegen op-/afritten een aansluiting op het hoofdwegennet (in casu de A10 west). Er is aan de zuidzijde een langzaamverkeersverbinding naar het direct ten zuiden van het plangebied gelegen metrostation Isolatorweg (eindpunt metrolijn). Het bestemmingsplan voorziet niet in de aanwezigheid van bedrijfswoningen. Er bevinden zich in het plangebied twee gebouwen met een onderwijsfunctie. Het bestemmingsplan voorziet verder in kantoor en maatschappelijke dienstverlening.

3.1 Risicobron

In en nabij het plangebied 'Alfadriehoek' zijn de volgende risicobronnen gelegen [2]:

1. Rijksweg A10
2. Hogedruk aardgasleiding
3. Spoortraject

Over de Rijksweg A10 worden: brandbare gassen (bijvoorbeeld LPG), brandbare vloeistoffen (bijvoorbeeld benzine), toxische vloeistoffen (bijvoorbeeld acrylnitril) en toxische gassen (bijvoorbeeld ammoniak) vervoerd. Brandbare gassen (bijvoorbeeld aardgas) wordt via een 12 inch 40 bar buisleiding onder hoge druk getransporteerd. Over het spoor worden brandbare gassen (bijvoorbeeld LPG), giftige gassen en/of vloeistoffen en brandbare vloeistoffen (bijvoorbeeld benzine) getransporteerd. Gelet op de afstand tussen de risicobronnen en de grenzen van het plangebied hebben ongevalsscenario's met gevaarlijke stoffen op de A10, een ongevalsscenario's met de hogedruk aardgasleiding en ongevalsscenario's met gevaarlijke stoffen op het spoor een effect op dit gebied. Omdat in de directe nabijheid van het plangebied een aantal kwetsbare objecten (JOC, RIBW en grote kantoorgebouwen) zijn gelegen bestaat de mogelijkheid dat een ongeval met gevaarlijke stoffen effect hebben op deze kwetsbare objecten.

3.2 Risiconormering

In het concept besluit transportroutes externe veiligheid [3] 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.

De Dienst Milieu en Bouwtoezicht van de gemeente Amsterdam heeft voor het plangebied een quick scan EV laten maken [2]. Hieruit blijkt dat de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico in geen van de beschouwde gevallen wordt overschreden.

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 ongevalsscenario's:

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 (bijvoorbeeld acrylnitril).
4. Tankwagen gevuld met een gecompriemd toxisch gas (bijvoorbeeld ammoniak).
5. Hogedruk transportleiding met een brandbaar gas (bijvoorbeeld aardgas).
6. Een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met een brandbaar gas (bijvoorbeeld LPG).
7. Een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met giftige gassen of vloeistoffen.
8. Een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met een brandbare vloeistof (bijvoorbeeld benzine).

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. De kleinste afstand van de rijksweg A10 tot aan het plangebied is minimaal 20 meter.

4.1.1 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 ontsteekt. Dit veroorzaakt een drukgolf en een vuurbal die een vernietigende kracht heeft voor 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 1 worden de effecten weergegeven [4, 5, 6].

Door de geringe afstand tot de grens van het plangebied zal 'de Alfadriehoek' worden getroffen door de effecten.

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 gecooate 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 hulpdiensten zich terugtrekken en zich voorbereiden op het bestrijden van secundaire branden en hulpverlening aan slachtoffers. Het scenario koude BLEVE treedt direct op en is niet te voorkomen door de hulpverlening.

Hulpverlening

Na een ramp met een tankwagen met LPG richt de hulpverlening zich op het helpen van slachtoffers en het bestrijden van secundaire branden die door de ramp zijn ontstaan.

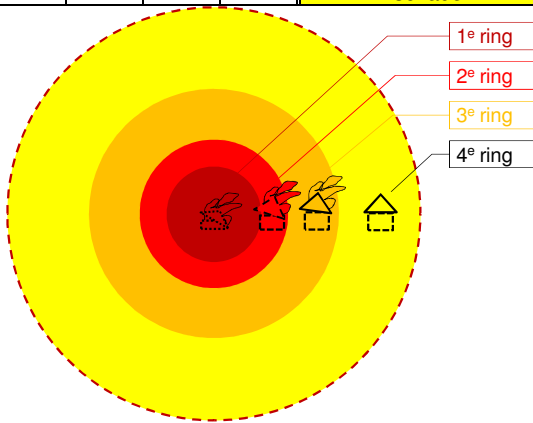
De gevolgen van een BLEVE leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente.

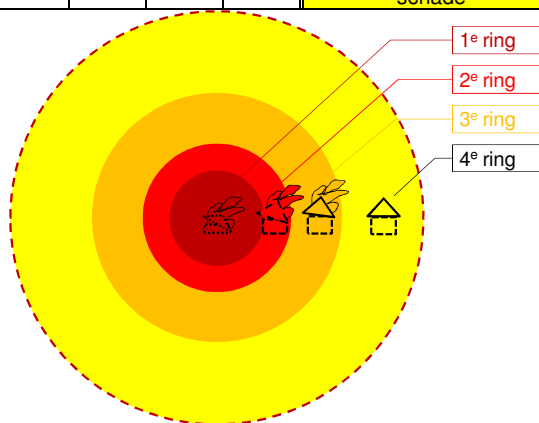
Het totaal aantal slachtoffers is sterk afhankelijk van het aantal aanwezigen in het effectgebied. Het aantal slachtoffers dat medische hulp nodig heeft kan het aantal ambulances en beschikbare ziekenhuisplaatsen overstijgen. In tabel 2 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers in het plangebied.

Zelfredzaamheid

De aanwezige personen in het plangebied zijn over het algemeen zelfredzaam met uitzondering van de aanwezige personen in 'A.G. Bellschool/Orion-college' (een school voor voortgezet onderwijs voor dove en slechthorende kinderen en kinderen met ernstige taal- en spraakproblemen). Een brand kan door aanwezige personen worden opgemerkt. De mogelijke gevolgen zullen waarschijnlijk minder bekend zijn. Door aanwezige personen vooraf te informeren en tijdens een ongeval te alarmeren kan de zelfredzaamheid worden vergroot. Er zijn twee mogelijkheden tot handelen namelijk vluchten en schuilen. Welke van deze twee handelingen het meest effectief zijn hangt af van de specifieke situatie. De zelfredzaamheid in het plangebied kan worden verbeterd door tijdig alarmeren en het bieden van een goed handelingsperspectief. Expliciete communicatie vooraf, noodplannen, onbelemmerde vluchtroutes en mogelijkheden om te schuilen vergroten de zelfredzaamheid. Gebouwen kunnen bescherming bieden indien zij zodanig zijn geconstrueerd dat zij bestand zijn tegen de effecten van een BLEVE. Snel alarmeren en er voor zorgen dat de personen die zich buiten bevinden gebouwen binnengaan die bescherming bieden vermindert het aantal slachtoffers.

Tabel 1: Effecten en slachtofferbeeld bij een ongeval met een tankwagen LPG

Effectafstanden tankwagen met 48 m³ LPG doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3)											
	Afstand (meter)	Hittestraling (kW/m²)	Mensen buiten				Mensen binnen				Objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤90 meter	≥46 kW/m²	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 ^e ring	≤140 meter	≥34 kW/m²	20%	24%	56%	0%	1%	3%	7%	20%	Zware schade en secundaire branden
3 ^e ring	≤230 meter	≥19 kW/m²	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Secundaire branden treden op
4 ^e ring	≤400 meter	≥7,5 kW/m²	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 hittestralingscontouren en schade aan objecten per ring zijn hiernaast schematisch weergegeven.											



Tabel 2: Geschatte slachtoffers binnen het plangebied bij een BLEVE doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Risicobron	Mensen buiten				Mensen binnen			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Rijksweg A10	5-10	10-20	40-60	20-40	0-5	5-10	20-40	60-80

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 secundaire 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 hulpverlening.

Hulpverlening

Na een wolkbrand richt de hulpverlening zich op het helpen van gewonde slachtoffers en het bestrijden van secundaire branden die zijn ontstaan. Het aantal slachtoffers wordt voornamelijk bepaald door het aantal personen in het effectgebied dat zich buiten bevindt.

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 Tankwagen benzine

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

4.2.1 Plasbrand

Een plasbrand kan ontstaan als bij een ongeval met een tankwagen met 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 hevige brand.

Effecten

Bij een plasbrand treedt het effect hittestraling op. In combinatie met de blootstellingduur (20 seconden) is hittestraling bepalend voor het slachtofferbeeld en het schadebeeld. In tabel 3 worden de effecten weergegeven [4, 5, 6].

Vanwege de afstand van de grens van het plangebied tot aan de Rijksweg A10 zal het plangebied mogelijk worden getroffen door de effecten van een plasbrand.

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 hulpverlening 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 secundaire branden en het helpen van slachtoffers.

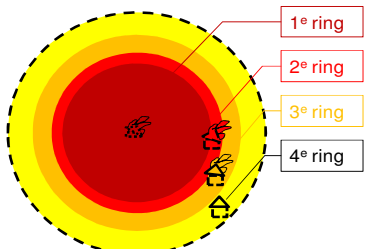
Hulpverlening

In geval van een directe ontsteking van de brandbare plas zullen op het moment dat de hulpverlening 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. In tabel 4 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers in het plangebied.

Zelfredzaamheid

In geval van een directe ontsteking van de brandbare benzine zullen aanwezige personen de brand die is ontstaan opmerken. De zelfredzaamheid van personen in het plangebied kan worden vergroot als deze personen tijdig worden gealarmeerd, weten hoe zij bij een ongeval met een tankwagen met benzine moeten handelen en dat de mogelijkheden om zichzelf en anderen te redden ook aanwezig zijn. Een expliciete communicatie vooraf, noodplannen en onbelemmerde vluchtroutes van de risicobron af kunnen hiertoe bijdragen.

Tabel 3: Effecten en slachtofferbeeld bij een ongeval met een tankwagen benzine

effectafstanden tankwagen met 33 m ³ benzine doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3)											
	Afstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Mensen buiten				Mensen binnen				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%	Zware schade en secundaire branden
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
De hittestralingscontouren en schade aan objecten per ring zijn hiernaast schematisch weergegeven.											

Tabel 4: Geschatte slachtoffers binnen het plangebied bij een plasbrand
doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Risicobron	Mensen buiten				Mensen binnen			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Rijksweg A10	0-5	5-10	10-15	15-20	0-5	5-10	10-15	20-30

4.3 Tankwagen acrylnitril

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

4.3.1 Giftige wolk

Door een incident op de weg met een tankwagen gevuld met acrylnitril scheurt de tankwand en stroomt een groot deel van de giftige vloeistof in korte tijd uit. De uitgestroomde vloeistof vormt een plas die uitdampst. De giftige damp wordt door de wind meegevoerd.

Effecten

In het plangebied kunnen slachtoffers vallen bij het vrijkomen van een giftige wolk acrylnitril als gevolg van een ongeval op de Rijksweg A10. De plaats en grootte van het gebied waar slachtoffers kunnen vallen is sterk afhankelijk van de specifieke (weers)omstandigheden. In tabel 5 worden de mogelijke effecten van ongeval met een tankwagen acrylnitril [4, 5, 6] beschreven.

Bestrijdbaarheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tank met acrylnitril zal er een giftige wolk ontstaan die zich verspreid. De hulpverlening richt zich in dat geval op het veiligstellen van de omgeving en het bestrijden van de giftige wolk met een waterscherm. Door de plas vloeistof af te dekken kan uitdamping worden voorkomen.

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 indien gewenst wordt een bepaald gebied ontruimd. Indien mogelijk wordt hulp geboden aan slachtoffers. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal aanwezige personen. Dit aantal kan variëren. In tabel 6 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers in het plangebied.

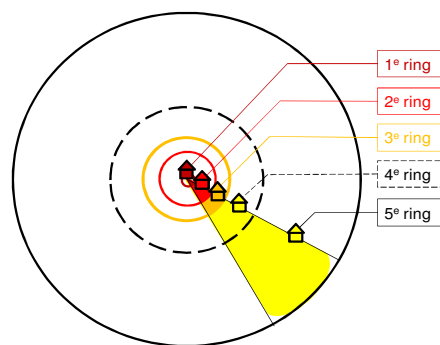
Zelfredzaamheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tank met acrylnitril kunnen aanwezige personen de aanwezigheid van acrylnitril opmerken aan de herkenbare uigeur. Personen in het effectgebied dienen 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 acrylnitril 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 5: Effecten en slachtofferbeeld bij een ongeval met een tankwagen acrylnitril

Effectafstanden tankwagen met 29 m ³ Acrylnitril doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3)											
	Afstand (meter)	Concentratie (mg/m ³)	Mensen buiten				Mensen binnen				Hulpverlening [M]
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤ 30 meter	≥11.000 mg/m ³	100%	0%	0%	0%	50%	15%	35%	0%	
2 ^e ring	≤ 130 meter	≥960 mg/m ³	70%	9%	21%	0%	20%	9%	21%	50%	
3 ^e ring	≤ 200 meter	≥430 mg/m ³	20%	9%	21%	50%	1%	3%	7%	40%	
4 ^e ring	≤ 350 meter	≥200 mg/m ³	1%	3%	7%	40%	0%	0%	1%	10%	LBW: 200 mg/m ³
5 ^e ring	≤ 800 meter	≥50 mg/m ³	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	AGW: 50 mg/m ³

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



Tabel 6: Geschatte slachtoffers binnen het plangebied bij een giftige wolk acrylnitril doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Risicobron	Mensen buiten				Mensen binnen			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Rijksweg A10	0-5	5-10	10-20	20-40	0-5	5-10	10-20	20-40

4.4 Tankwagen ammoniak

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

4.4.1 Giftige wolk

Door een incident op de weg scheurt de wand van een tankwagen gevuld met tot vloeistof verdichte ammoniak. Ammoniak dat zich in de tank al in de gasfase bevindt komt direct in de vorm van een giftige wolk en wordt met de wind meegevoerd. Ammoniak in de vloeistoffase stroomt in korte tijd uit. Zodra de koude vloeistof in contact komt met een relatief warm oppervlak zoals de grond, treedt een snelle verdamping op. De damp wordt vervolgens meegevoerd met de wind.

Effecten

In het plangebied kunnen slachtoffers vallen bij het vrijkomen van een giftige wolk ammoniak als gevolg van een ongeval op de Rijksweg A10. De plaats en grootte van het gebied waar slachtoffers kunnen vallen is sterk afhankelijk van de specifieke (weers)omstandigheden. In tabel 7 worden de mogelijke effecten van ongeval met een tankwagen ammoniak [4, 5, 6] beschreven.

Bestrijdbaarheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tank ammoniak zal een giftige wolk ontstaan die zich verspreid. De hulpverlening richt zich in dat geval op het veiligstellen (waarschuwen, alarmeren, evacueren) van de omgeving, indien mogelijk het bestrijden van de giftige wolk met een waterscherm en het beperken van de verdamping door het oppervlak van de vloeistofplas zo klein mogelijk te houden of de vloeistofplas af te dekken met synthetisch lichtschuim.

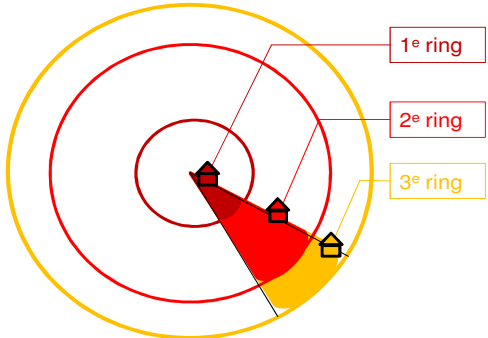
Hulpverlening

Het vrijkomen van een wolk ammoniak 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 indien gewenst wordt een bepaald gebied geëvacueerd. Indien mogelijk wordt hulp geboden aan slachtoffers. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal aanwezige personen. Dit aantal kan variëren. In tabel 8 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers in het plangebied.

Zelfredzaamheid

Het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tank ammoniak kan door aanwezige personen opgemerkt worden door de herkenbare geur. Aanwezige personen in het effectgebied dienen zichzelf en anderen, op eigen kracht in veiligheid te brengen. Het is daarom van belang dat aanwezige personen in het effectgebied tijdig worden gealarmeerd, dat bij hen bekend is hoe moet worden gehandeld bij een incident met een tankwagen ammoniak 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 7: Effecten en slachtofferbeeld bij een ongeval met een tankwagen ammoniak

Effectafstanden tankwagen met 29 m ³ ammoniak doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3)											
	Afstand (meter)	Concentratie (mg/m ³)	Mensen buiten				Mensen binnen				Hulpverlening [M]
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤ 250 meter	≥17.000 mg/m ³	100%	0%	0%	0%	1%	3%	7%	40%	
2 ^e ring	≤ 600 meter	≥2.900 mg/m ³	70%	9%	21%	0%	0%	0%	1%	10%	
3 ^e ring	≤ 750 meter	≥1.700 mg/m ³	20%	9%	21%	50%	0%	0%	0%	5%	
De toxische contouren per ring en benedenwinds effectgebied zijn hiernaast schematisch weergegeven.											

Tabel 8: Geschatte slachtoffers binnen het plangebied bij een giftige wolk ammoniak
doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Risicobron	Mensen buiten				Mensen binnen			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Rijksweg A10	0-5	5-10	10-20	20-40	0-5	5-10	10-20	20-40

4.5 Hogedruk aardgasleiding

Bij een incident met een hogedruk aardgasleiding moet de hulpverlening rekening houden met een fakkelbrand. De hogedruk aardgasleiding ligt niet in het plangebied, maar het effectgebied van de hogedruk aardgasleiding reikt wel tot het plangebied. De afstand van de hogedruk aardgasleiding tot aan het plangebied is ongeveer 110 meter.

4.5.1 Fakkelbrand

Bijvoorbeeld bij (graaf)werkzaamheden ontstaat een breuk in een hogedruk aardgasleiding. Het aardgas stroomt onder hoge druk continue uit. Het brandbare gas ontsteekt waardoor een fakkelbrand optreedt die duurt totdat na inblokken van de leiding de druk afneemt. Deze fakkel kan voor de grootste leidingen tot een hoogte van tientallen meters reiken. De fakkelbrand is hevig en veroorzaakt secundaire branden in de omgeving.

Effecten

De effecten van een fakkelbrand als gevolg van een breuk van een hogedruk aardgasleiding zijn onder andere afhankelijk van de buisdiameter en de heersende druk. In tabel 9 worden de door de hulpverlening gehanteerde effectafstanden in meters voor hittestraling bij de aardgasleiding beschreven [4en 6].

Bestrijdbaarheid

Bij een dreigende breuk van een hogedruk aardgasleiding richt de hulpverlening 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. De hulpverlening zal proberen de explosieve wolk die wordt gevormd te verdunnen door sproeistralen in te zetten. In geval van een directe ontsteking kan brandweerpersoneel in beschermende kleding de fakkel naderen tot een afstand van 140 meter. Bijvoorbeeld om gewonden slachtoffers te helpen, secundaire branden te blussen of aangestralde objecten te koelen. De fakkel zelf wordt door de brandweer niet geblust. Er wordt gewacht tot het ingeblokte leidingdeel is leeggelopen.

Hulpverlening

Tijdens een incident met de aardgasleiding wordt multidisciplinair opgetreden. De politie zal het onveilige gebied (op advies van de brandweer) afzetten. Ambulances zullen niet dichterbij het incident komen dan 240 meter wat de hulpverlening ter plaatse beperkt. Het is onwenselijk dat binnen dit gebied onbeschermden personen aanwezig zijn. Door het mogelijke aantal gewonde slachtoffers in het plangebied bij een fakkelbrand is het waarschijnlijk dat de hulpvraag groter is dan het hulpaanbod. In tabel 10 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers in het plangebied.

Zelfredzaamheid

Aangezien de brandweer bij dit scenario weinig kan doen om de bron (fakkel) weg te nemen en de geneeskundige hulpverlening slachtoffers binnen de 240 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 140 meter 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 9: Effecten en slachtofferbeeld bij een ongeval met een hogedruk aardgasleiding

effectafstanden 12 inch, 40 bar hogedruk aardgasleiding doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3)											
	Afstand (meter)	Hittestraling (kW/m²)	Mensen buiten				Mensen binnen				Objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	70	≥35 kW/m²	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 ^e ring	140	≥12,5 kW/m²	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Secundaire branden treden op
3 ^e ring	240	≥1 kW/m²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	Geen of lichte schade

Tabel 10: Geschatte slachtoffers binnen het plangebied bij een fakkel doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Risicobron	Mensen buiten				Mensen binnen			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Hogedruk aardgasleiding	0	0-5	5-10	10-20	0	0-5	0-10	10-20

4.6 Ongeval met een spoorketelwagon LPG

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

4.6.1 Scenario 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 ontsteekt. Dit veroorzaakt een drukgolf en een vuurbal die een vernietigend effect heeft op mens en omgeving. Een koude BLEVE ontstaat wanneer een 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 (16 seconden), bepalend voor het slachtofferbeeld en het schadebeeld. In tabel 11 worden de schadeafstanden van beide effecten weergegeven [3, 4, 5].

Door de geringe afstand tot het spoor zal het plangebied zwaar worden getroffen.

Bestrijdbaarheid

Een warme BLEVE kan onder bepaalde omstandigheden worden voorkomen door de tank met LPG te koelen en de brand in de omgeving van de spoorketelwagon te blussen. Een tank die wordt opgewarmd bezwijkt naar schatting na 15 tot 30 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 het spoor is in de praktijk niet of nauwelijks bestrijdbaar. Dit betekent dat de hulpdiensten zich terugtrekken en zich voorbereiden op het bestrijden van secundaire branden en hulpverlening aan slachtoffers. Het scenario koude BLEVE treedt direct op en is niet te voorkomen door de hulpverlening.

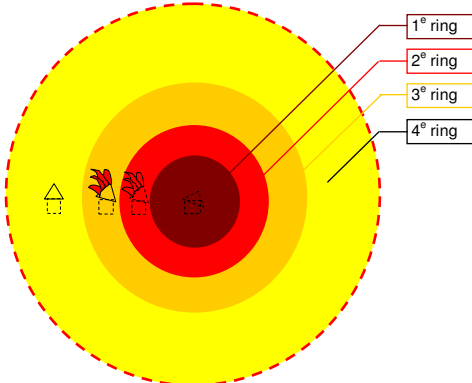
Hulpverlening

Na een ongeval met een spoorketelwagon met LPG richt de hulpverlening zich op het helpen van slachtoffers in het effectgebied en het bestrijden van secundaire branden die door de ramp 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. In tabel 11 is een inschatting gemaakt van het mogelijke aantal slachtoffers in het plangebied. Doordat het effectgebied verder reikt dan het plangebied en het aantal personen in het effectgebied sterk kan variëren bestaat de mogelijkheid dat het aantal slachtoffers het aantal ambulances en beschikbare ziekenhuisplaatsen zal overstijgen.

Zelfredzaamheid

De zelfredzaamheid van de in het plangebied aanwezige personen is over het algemeen goed maar kan worden verbeterd door tijdig alarmeren en het bieden van een handelingsperspectief. Een expliciete communicatie vooraf, noodplannen, onbelemmerde vluchtroutes en mogelijkheden om te schuilen vergroten de zelfredzaamheid. Gebouwen kunnen bescherming bieden indien zij zodanig zijn geconstrueerd dat zij bestand zijn tegen de effecten van een BLEVE. Snel alarmeren en er voor zorgen dat de personen die zich buiten bevinden de gebouwen binnengaan die bescherming bieden vermindert het aantal slachtoffers.

Tabel 11: Effectafstanden en slachtofferbeeld bij een ongeval met een spoorketelwagon LPG

Effectafstanden spoorketelwagon met 96 m³ LPG. Doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).											
	Afstand (meter)	Hittestraling (kW/m²)	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis				Objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤140 m	≥43 kW/m²	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade
2 ^e ring	≤220 m	≥30 kW/m²	20%	24%	56%	0%	1%	3%	7%	20%	Zware schade en secundaire branden
3 ^e ring	≤330 m	≥17 kW/m²	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Secundaire branden treden op
4 ^e ring	≤600 m	≥7 W/m²	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								
≤40 meter		≥0,3 bar	Zware schade								
≤85 meter		≥0,1 bar	Gemiddelde schade								
≤250 meter		≥0,03 bar	Lichte schade: glasbreuk								
De hittestralingscontouren en schade aan objecten per ring zijn hiernaast schematisch weergegeven. De praktijkschool ligt binnen de 1 ^e ring.											
Geschatte slachtoffers in het plangebied Doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).											
Slachtoffers buitenshuis						Slachtoffers binnenshuis					
†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
10-20	40-60	20-40	40-60	5-10	40-60	20-50	80-100				

4.6.2 Scenario Wolkbrand

Een wolkbrand kan ontstaan als bij een ongeval met een spoorketelwagon 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 ruim 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 plan 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 hulpverlening.

Hulpverlening

Na een wolkbrand richt de hulpverlening zich op het helpen van gewonde slachtoffers en het bestrijden van branden die in de omgeving zijn ontstaan. Het aantal slachtoffers wordt voornamelijk bepaald door het aantal personen in het effectgebied dat zich buiten bevindt.

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.

4.7 Ongeval met een spoorketelwagon giftig gas of vloeistof

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

4.7.1 Scenario giftige wolk

Door een incident scheurt de tankwand en stroomt een groot deel van het gas of de vloeistof in korte tijd uit. Er vormt zich een giftige wolk die zich verspreidt.

Effecten

In het plangebied kunnen (dodelijke) slachtoffers vallen bij het vrijkomen van een wolk giftig gas door een ongeval op het spoor. 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 uitdamppt. Als voorbeeld staan in tabel 12 de mogelijke effecten van ongeval met een spoorketelwagon met ammoniak [3, 4, 5].

Bestrijdbaarheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tank met een giftig gas of vloeistof kan het ontstaan en verspreiden van een giftige wolk door de hulpverlening 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 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 indien gewenst wordt een bepaald gebied ontruimd. Indien mogelijk wordt hulp geboden aan slachtoffers.

In tabel 12 is een inschatting gemaakt van het mogelijke aantal slachtoffers in het plangebied na het vrijkomen van ammoniak als de weersomstandigheden zodanig zijn dat de wolk over het gebied trekt. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal aanwezige personen in het effectgebied. Dit aantal zal variëren.

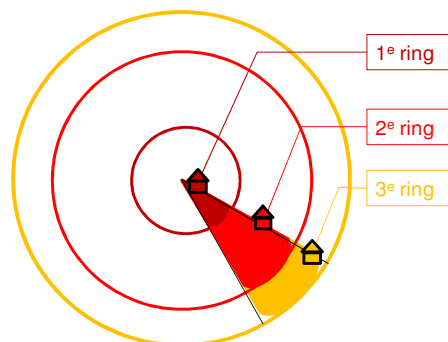
Zelfredzaamheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tank 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 incident met een tankwagen met een giftig gas of 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 12: Effecten en slachtofferbeeld bij een ongeval met een spoorketelwagon Ammoniak

Effectafstanden spoorketelwagon met 80 m ³ ammoniak. Doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).										
	Afstand (meter)	Concentratie (mg/m ³)	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis			
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
1 ^e ring	≤ 400 meter	≥17.000 mg/m ³	100%	0%	0%	0%	1%	3%	7%	40%
2 ^e ring	≤ 950 meter	≥2.900 mg/m ³	70%	9%	21%	0%	0%	0%	1%	10%
3 ^e ring	≤ 1.250 meter	≥1.700 mg/m ³	20%	9%	21%	50%	0%	0%	0%	5%

De toxische contouren per ring en benedenwinds effectgebied zijn hiernaast schematisch weergegeven.
De praktijkschool ligt binnen de 1^e ring



**Geschatte slachtoffers binnen het plangebied.
Doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).**

Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis			
†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
15-20	0-10	10-30	60-80	0-5	0-6	0-10	60-80

4.8 Ongeval met een spoorketelwagon benzine

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

4.8.1 Scenario plasbrand

Een plasbrand kan ontstaan als bij een ongeval met een spoorketelwagon met benzine de tank lek raakt en er grote hoeveelheden benzine uit de tank stromen. Er vormt zich dan een plas benzine die zich verspreidt en eenvoudig kan ontsteken. Het ontsteken van de brandbare vloeistof leidt tot een hevige brand.

Effecten

Bij een plasbrand treedt het effect hittestraling op. In combinatie met de blootstellingduur (20 seconden) is hittestraling bepalend voor het slachtofferbeeld en het schadebeeld. In tabel 13 worden de schadeafstanden weergegeven [3,4,5]. Vanwege de afstand van het plangebied tot aan het spoortraject zal het plangebied worden getroffen door de effecten van een plasbrand.

Bestrijdbaarheid

De mogelijkheden om een plasbrand te voorkomen is afhankelijk van de bereikbaarheid van het incident en de beschikbare voorzieningen. Bij een dreigende ontsteking van een plas benzine richt de brandweer zich op het veiligstellen van het directe gevareng gebied en het voorkomen van ontsteking, door het effectgebied te ontruimen en de plas af te dekken met schuim. In geval van een directe ontsteking van de brandbare plas zullen op het moment dat de hulpverlening arriveert de meeste mensen al uit de buurt van de brand weg zijn. De plasbrand zal maximaal 15 minuten duren. De inzet zal zich vervolgens richten op het blussen van branden in de omgeving en het redden van slachtoffers.

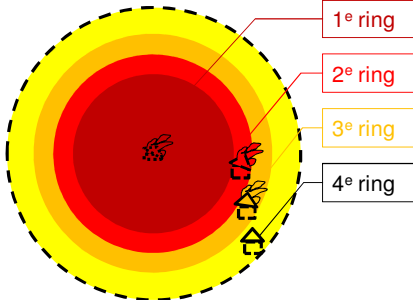
Hulpverlening

Een plasbrand leidt tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente. Er zullen afzettingen worden geplaatst en indien gewenst wordt een bepaald gebied ontruimd. Indien mogelijk wordt hulp geboden aan slachtoffers. In tabel 13 is een inschatting gemaakt van het mogelijke aantal slachtoffers in het plangebied. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal aanwezige personen in het effectgebied. Dit aantal zal variëren.

Zelfredzaamheid

In geval van een directe ontsteking van de brandbare benzine dienen aanwezigen zichzelf en anderen, op eigen kracht in veiligheid te brengen. Het is daarom van belang dat deze mensen tijdig worden gealarmeerd, dat zij weten hoe zij bij een incident met een tankwagon met benzine moeten handelen en dat de mogelijkheden om zichzelf en anderen te redden ook aanwezig zijn. Een expliciete communicatie vooraf, noodplannen en onbelemmerde vluchtroutes van de risicobron af kunnen hiertoe bijdragen.

Tabel 13: Effecten en slachtofferbeeld bij een ongeval met een spoorketelwagon benzine

Effectafstanden spoorketelwagon met 70 m³ benzine. Doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).											
	Afstand (meter)	Hittestraling (kW/m²)	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis				Objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤40 meter	≥35 kW/m²	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 ^e ring	≤50 meter	≥23 kW/m²	20%	24%	56%	0%	1%	3%	7%	20%	Zware schade en secundaire branden
3 ^e ring	≤60 meter	≥12,5 kW/m²	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Secundaire branden treden op
4 ^e ring	≤75 meter	≥5 kW/m²	0%	0,6%	1,4%	15%	0%	0%	0%	1%	Lichte schade
De hittestralingscontouren en schade aan objecten per ring zijn hiernaast schematisch weergegeven. De praktijkschool ligt op de grens tussen de 3 ^e en 4 ^e ring.											
Geschatte slachtoffers binnen het plangebied. Doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).											
Slachtoffers buitenshuis						Slachtoffers binnenshuis					
†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
0-10	0-10	10-20	5-10	0-5	0-5	5-10	40-60				

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

Te overwegen maatregelen:

Geen.

5.2 Effectbeperkende maatregelen

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

Te overwegen maatregelen:

1. Personendichtheden verminderen.
2. Mogelijkheden onderzoeken om de constructies van nieuwe gebouwen zodanig uit te voeren dat bescherming wordt geboden tegen de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen [7].
3. 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:

4. (Nood)uitgangen en vluchtroutes meerdere kanten op laten richten.
5. Expliciete communicatie vooraf over de risico's en hoe men moet handelen bij een incident met gevaarlijke stoffen op het spoor. Mensen in het effectgebied moeten immers weten wat zij moeten doen wanneer er gealarmeerd wordt.
6. Zeker stellen dat mensen in het effectgebied snel worden gewaarschuwd bij een (dreigend) incident met gevaarlijke stoffen.
7. 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.

5.4 Te overwegen maatregelen

In tabel 14 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 14: Te overwegen risicobeperkende maatregelen en een inschatting van de bijdrage.

Risicobeperkende bronmaatregelen	BLEVE	Wolk brand	Plas brand	Giftige wolk	Fakkels brand
Geen.	-	-	-	-	-
Risicobeperkende Effectmaatregelen	BLEVE	Wolk brand	Plas brand	Giftige wolk	Fakkels brand
1. Personendichtheden verminderen.	++	++	++	++	++
2. Bij de constructie van nieuwe gebouwen rekening houden met de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen.	++	++	++	++	++
3. Snel ventilatievoorzieningen kunnen uitschakelen en sluiten.	0	0	0	+	0
Maatregelen zelfredzaamheid	BLEVE	Wolk brand	Plas brand	Giftige wolk	Fakkels brand
4. (Nood)uitgangen en vluchtroutes meerdere kanten op laten richten.	+	+	++	0	++
5. Communicatie vooraf over risico's en hoe te handelen.	+	+	+	+	+
6. Tijdig waarschuwen.	+	+	+	+	+
7. Waar mogelijk noodplannen opstellen.	+	+	+	+	+

- +++ 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

REFERENTIES

1. Toelichting bestemmingsplan Alfadriehoek 2011, Dienst Ruimtelijke Ordening, Gemeente Amsterdam, 14 november 2011.
2. Quick scan externe veiligheid Westhaven en Alfadriehoek, Dienst Milieu en Bouwtoezicht, 19 augustus 2009.
3. Concept besluit transportroutes externe veiligheid; november 2008.
4. Scenarioboek Externe Veiligheid; versie 1.0; april 2011.
5. Achtergronddocument RBM II; versie 1.2; AVIV; maart 2008.
6. Verantwoorde brandweeradvisering externe veiligheid; NVBR, VNG en IPO; maart 2010.
7. Bouwkundige maatregelen externe veiligheid; IPO 10; januari 2010.