

Brandweer Amsterdam-Amstelland

Behulpzaam Deskundig Daadkrachtig

Advies Externe Veiligheid Bestemmingsplan ArenAPoort West In Amsterdam

Referentie: 11/RoEv-2013
Datum: 9 mei 2013

Behandeld door: F. (Ferry) El-Aidi



BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

INHOUD

1. AANLEIDING	3
2. SAMENVATTING EN ADVIES	3
3. SITUATIE.....	4
3.1 RISICOBRONNEN	4
3.2 RISICONORMERING	5
4. IDENTIFICEREN GEVAAR.....	5
4.1 ONGEVAL MET EEN SPOORKETELWAGON LPG	5
4.1.1 <i>Explosie</i>	5
4.1.2 <i>Wolkbrand</i>	6
4.2 ONGEVAL MET EEN SPOORKETELWAGON BENZINE	7
4.2.1 <i>Plasbrand</i>	7
4.3 ONGEVAL MET EEN SPOORKETELWAGON MET EEN GIFTIGE STOF.....	8
4.3.1 <i>Giftige wolk</i>	8
5. MAATREGELEN	9
5.1 BRONMAATREGELEN	9
5.2 EFFECTBEPERKENDE MAATREGELEN	9
5.3 ZELFREDZAAMHEID.....	9
5.4 TE OVERWEGEN MAATREGELEN	10
6. REFERENTIES.....	11

1. AANLEIDING

De gemeente Amsterdam gaat een nieuw bestemmingsplan voor het gebied 'ArenAPoort West' vaststellen. In dit gebied worden gevaarlijke stoffen over het spoor vervoerd via station Amsterdam Bijlmer ArenA. Een mogelijk ongeval met een spoorketelwagon kan een gevaar vormen voor de aanwezigen in het plangebied. Daarom moeten de gevaren en risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor worden geïnventariseerd en bij de besluitvorming worden betrokken. Een advies van de veiligheidsregio is nodig om inzicht te geven in het gevaar en de mogelijkheden voor de hulpverlening.

2. SAMENVATTING EN ADVIES

De kans op een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met een gevaarlijke stof is klein maar de gevolgen kunnen groot zijn. Een mogelijk ongeval op het spoor vormt een gevaar voor aanwezige personen in het gebied 'ArenAPoort West'. De gevaren worden mede bepaald door de locatie van het ongeval, de specifieke omstandigheden en de inrichting van het plangebied.

Gevaren

De gevaren voor het plangebied worden veroorzaakt door een mogelijk ongeval op het spoor met een spoorketelwagon gevuld met LPG, benzine of een giftige stof. Bij een ongeval met LPG kan er een explosie of een gaswolkbrand ontstaan. Er wordt dan gedurende 10 tot 20 seconden hitte en overdruk verspreid over enkele honderden meters. Bij een ongeval met benzine kan er een plasbrand ontstaan. Een plasbrand op het spoor duurt maximaal 15 minuten en verspreid hitte over enkele tientallen meters. Een giftige wolk kan ontstaan bij een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met een giftige stof. Afhankelijk van de stof en de windrichting kan de giftige wolk zich binnen enkele minuten over een grote afstand verspreiden.

Gevolgen

De gevolgen voor het plangebied kunnen slachtoffers en schade zijn. Het aantal doden en gewonden dat kan ontstaan is voornamelijk afhankelijk van het aantal mensen in het plangebied en de aanwezige voorzieningen. De schade die in het plangebied kan ontstaan hangt vooral af van de constructie van gebouwen. Bij een explosie of een gaswolkbrand kunnen veel slachtoffers vallen als er veel mensen in het plangebied aanwezig zijn. Afhankelijk van de constructie van gebouwen kan er aanzienlijke schade ontstaan in het plangebied. Een giftige wolk die zich snel over een grote afstand verspreid kan veel slachtoffers veroorzaken als er veel mensen aanwezig zijn. Er zal naar verwachting geen schade aan gebouwen ontstaan. Als gevolg van een plasbrand zal naar verwachting een beperkt aantal slachtoffers vallen. Mogelijk ontstaat er schade aan gebouwen.

Hulpverlening

Het ontstaan van een explosie, gaswolkbrand, giftige wolk of plasbrand als gevolg van een ongeval met een spoorketelwagon is door de brandweer niet te voorkomen. De gezamenlijke hulpdiensten richten zich voornamelijk op het veiligstellen van het gevarengedebied, het bestrijden van branden die zijn ontstaan, het bestrijden van een giftige wolk en de verspreiding daarvan in de omgeving en het helpen van slachtoffers.

Maatregelen

Er zijn maatregelen die het gevaar beperken en in overweging kunnen worden genomen. De maatregelen zijn samengevat in tabel 4 en hebben vooral betrekking op het beter kunnen benutten van de zelfredzaamheid van aanwezige personen, het verbeteren van de bescherming die gebouwen kunnen bieden en het oprichten van een centrale beheersorganisatie voor het 'ArenAPoort' gebied.

Advies

Het bevoegde bestuur van de gemeente Amsterdam wordt geadviseerd om:

1. bij het nemen van een beslissing over het bestemmingsplan ArenAPoort West rekening te houden met de mogelijke gevaren en gevolgen van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor;
2. de mogelijke maatregelen die het gevaar beperken in overweging te nemen;
3. het gevaar dat blijft bestaan na het nemen van maatregelen te betrekken bij de besluitvorming.

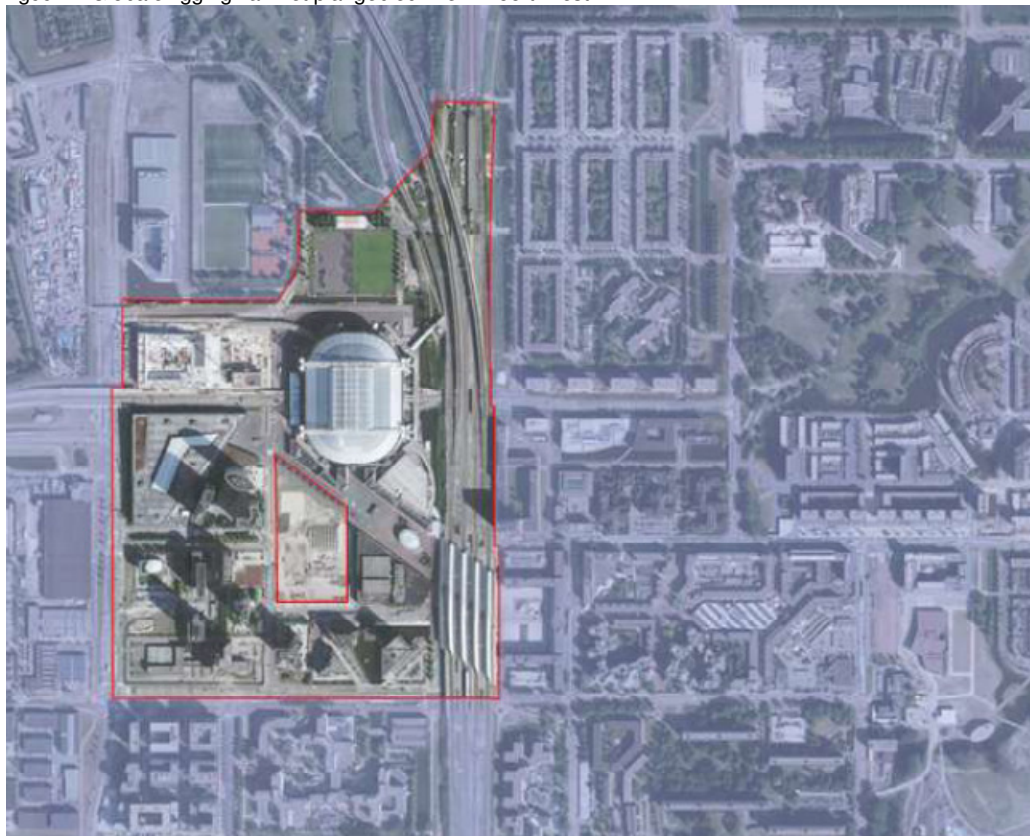
3. SITUATIE

Het plangebied 'ArenaAPoort West' maakt deel uit van de 'ArenaAPoort' en ligt in Amsterdam Zuidoost. In het noorden wordt het plangebied begrensd door de gemeentegrens met Ouder-Amstel. Aan de oostzijde vormt het talud van het spoor Amsterdam-Utrecht de grens met het plangebied. De Hoogoorddreef en de Holterbergweg begrenzen het gebied in het zuiden en westen. In figuur 1 wordt de globale ligging van het plangebied weergegeven [1].

Het gebied 'ArenaAPoort West' is gericht op grootstedelijke centrum- en uitgaansfuncties en trekt mensen uit het hele land. Het gebied wordt gekenmerkt door leisure en entertainment, sport, grootschalige detailhandel, een woonthemapocentrum, kantoren en horeca. ArenaAPoort West is de afgelopen 15 jaar uitgegroeid tot een belangrijke bestemming voor grootschalige evenementen in de Amsterdam ArenA, de Heineke Music Hall en de Ziggo Dome. De vraag naar evenementen in de openlucht wordt gestimuleerd de Arena boulevard en het plein voor de Ziggo Dome een permanente evenementenstatus te geven.

Verder wordt ingezet op het volledig maken van het centrumgebied en het vergroten van de menging van functies. Transformatie van huidige kantoorpanden naar kleinschalige bedrijvigheid die de identiteit van entertainment, vrijetijdsbesteding, sport, media en 'food' versterkt wordt mogelijk gemaakt. Mensen zullen hierdoor langer in het gebied verblijven. Als onderdeel van de beoogde transformatie van kantoorbestemming naar flexibele bestemmingen zijn in het gehele plangebied ook onderwijs en maatschappelijke voorzieningen toegestaan. De mogelijkheden voor nieuwbouw van kantoren wordt beperkt. Verder maakt het plan ook nog de woonfunctie mogelijk. Deze functie is vooral bedoeld voor de vestiging van specifieke doelgroepen zoals studenten, short-stayers en atelierbewoners.

Figuur 1 Globale ligging van het plangebied ArenaAPoort West.



3.1 Risicobronnen

Het gevaar voor ArenaAPoort West wordt vooral bepaald door het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor via station Bijlmer ArenA. In ketelwagons wordt LPG, benzine en giftige stoffen over het spoor vervoerd [2].

3.2 Risiconormering

In het "Ontwerpbesluit transportroutes externe veiligheid [3] 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. Het is aan het bevoegde gezag om het PR en het GR te beoordelen.

4. IDENTIFICEREN GEVAAR

Ongevallen met spoorketelwagens gevuld met gevaarlijke stoffen zijn schaars maar hebben in potentie een grote omvang. In tabel 1 worden de ongevalsscenario's en de bijbehorende gevaren benoemd.

Tabel 1. Overzicht van de ongevalsscenario's met bijbehorende gevaren.

#	Ongevalsscenario	Aard van de stof	Gevaren
1.	Ongeval met een spoorketelwagon LPG	Tot vloeistof verdicht <i>brandbaar</i> gas	• Explosie (hittestraling, overdruk) • Wolkbrand (hittestraling)
2.	Ongeval met een spoorketelwagon benzine	<i>Brandbare</i> vloeistof	• Plasbrand (hittestraling)
3.	Ongeval met een spoorketelwagon giftige stof	<i>Giftig</i> gas of vloeistof	• Giftige wolk (vergiftigingsverschijnselen)

4.1 Ongeval met een spoorketelwagon LPG

Bij een ongeval met een spoorketelwagon LPG wordt het gevaar voor de omgeving bepaald door een explosie van de ketelwagon of door het ontstaan van een gaswolkbrand.

4.1.1 Explosie

Er wordt onderscheid gemaakt tussen twee soorten explosies van een ketelwagon. Een warme en een koude BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion). Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een al aanwezige brand de druk in de ketel doet oplopen, waardoor deze bezwijkt. Het LPG stroomt dan onder hoge druk massaal uit en ontsteekt. Dit veroorzaakt een drukgolf en een vuurbal. Een koude BLEVE ontstaat wanneer de ketel 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 vuurbal.

Effecten

De effecten van een BLEVE zijn hittestraling, overdruk en scherfwerking. De gevolgen zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. Hittestraling en overdruk zijn bepalend voor het slachtofferbeeld en het schadebeeld. In tabel 2 worden de effectafstanden voor hittestraling beschreven. Tabel 3 beschrijft de effectafstanden voor overdruk [4].

Bestrijdbaarheid

Een warme BLEVE kan onder bepaalde omstandigheden worden voorkomen door de met LPG gevulde spoorketelwagon te koelen en de brand in de omgeving van de ketelwagon te blussen. Een warme BLEVE op het spoor is in de praktijk nauwelijks te voorkomen door de brandweer. Dit betekent dat de brandweer zich richt op het bestrijden van branden die in de omgeving zijn ontstaan en het verlenen van hulp aan slachtoffers. Het scenario koude BLEVE treedt direct op en is niet te voorkomen door de brandweer.

Hulpverlening

Na een BLEVE van een ketelwagon, richt de gezamenlijke hulpverlening zich op het veiligstellen van het gevaargebied en het helpen van slachtoffers. Het aantal slachtoffers kan sterk variëren en is afhankelijk van het aantal aanwezige personen. In tabel 2 wordt in procenten een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers in het plangebied na een explosie van een spoorketelwagon LPG.

Zelfredzaamheid

In geval van een dreigende BLEVE op het spoor hebben aanwezige personen in het effectgebied twee mogelijkheden namelijk: schuilen of vluchten. Een brand, zoals bij een warme BLEVE, kan door aanwezige personen worden opgemerkt. De mogelijke gevolgen van een brand naast een ketelwagon met LPG zullen waarschijnlijk minder bekend zijn. Expliciete communicatie vooraf, het opstellen en oefenen van noodplannen en het oprichten en in stand houden van een centrale beheersorganisatie voor het gebied ArenAPoort die weet wat de gevaren zijn van het vervoer van LPG over het spoor voor het gebied ArenAPoort en hoe er moet worden gehandeld bij een (dreigende) explosie van een spoorketelwagon kan het aantal slachtoffers in het gebied beperken. Voorzieningen die de zelfredzaamheid van aanwezigen verbeteren zoals onbelemmerde vluchtroutes van de bron af moeten dan wel aanwezig zijn.

Tabel 2. Effectafstanden hittestraling bij een explosie van een spoorketelwagon LPG¹⁾

#	Effectafstand (meter)	Slachtoffers buitenshuis ²⁾				Slachtoffers binnenshuis ²⁾				Schade aan objecten
		†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	0 - 140	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 ^e ring	141 - 220	20%	24%	56%	0%	1%	3%	7%	20%	Zware schade en branden
3 ^e ring	221 - 330	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Branden
4 ^e ring	331 - 600	0%	0,6%	1,4%	15%	0%	0%	0%	1%	Lichte schade

1) Uitgangspunten: ketelwagon met 96 m³ LPG, warme BLEVE, blootstellingsduur omgeving 16 seconden.

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

Tabel 3. Effectafstanden overdruk bij een explosie van een spoorketelwagon LPG

#	Effectafstand (meter)	Overdruk (bar)	Schade aan gebouwen
1 ^e ring	≤ 50	≥ 0,3	<u>Onherstelbare schade:</u> Instorten van gebouwen.
2 ^e ring	50 tot 140	0,3 tot 0,05	<u>Zware schade:</u> Instorten van muren, beschadigingen aan draagconstructies, ontzette muren, scheuren in gevels, beschadigde daken.
3 ^e ring	140 tot 225	0,05 tot 0,03	<u>Lichte schade:</u> Ruitbreuk.

4.1.2 Wolkbrand

Een wolkbrand kan ontstaan als bij een ongeval met een spoorketelwagon met LPG de ketelwagon lek raakt en er grote hoeveelheden LPG uitstromen. Er vormt zich dan een wolk LPG die zich over de grond verspreidt. Het ontsteken van de gaswolk leidt tot een vuurzee.

Effecten

Het effect van een wolkbrand is hittestraling. De gevolgen die hierbij optreden zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. Deze effecten zijn groot en kunnen tot 200 meter ver reiken. De omvang van de schade wordt voornamelijk bepaald door de hittestraling en de blootstellingstijd. Over het spoor in het plangebied wordt LPG vervoerd. Bij een ongeval met een spoorketelwagon LPG kan het plangebied worden getroffen door de effecten van een wolkbrand.

Bestrijdbaarheid

Een wolkbrand wordt beschouwd als een scenario dat zich snel ontwikkelt. De korte tijd waarin de wolk zich kan verspreiden en ontsteken zorgt ervoor dat dit scenario meestal niet voorkomen kan worden door de brandweer. De brandweer gaat hulp verlenen aan slachtoffers en branden die in de omgeving zijn ontstaan blussen.

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. In het plangebied kunnen slachtoffers vallen. Het aantal slachtoffers wordt voornamelijk bepaald door het aantal personen in het effectgebied dat zich buiten bevindt. Dit aantal kan sterk variëren. Een toename van aanwezige personen in de openbare ruimte zal ook het aantal slachtoffers als gevolg van een gaswolkbrand doen toenemen.

Zelfredzaamheid

Een gaswolkbrand is een snel scenario. Aanwezige personen zullen indien nodig zichzelf in veiligheid moeten brengen. Het is dan ook van belang dat aanwezige personen zich bewust zijn van de gevaren, deze kunnen herkennen en weten wat zij vervolgens moeten doen. Expliciete communicatie vooraf en noodplannen vergroten de zelfredzaamheid. De gebouwen bieden enige bescherming tegen de effecten van een wolkbrand. Het oprichten en in stand houden van een centrale beheersorganisatie voor het gebied ArenAPoort die weet wat de gevaren zijn van het vervoer van LPG over het spoor voor het gebied ArenAPoort en hoe er moet worden gehandeld bij een gaswolkbrand kan het aantal slachtoffers in het gebied beperken. Voorzieningen die de zelfredzaamheid van aanwezigen verbeteren zoals onbelemmerde vluchtroutes van de bron af moeten dan wel aanwezig zijn.

4.2 Ongeval met een spoorketelwagon benzine

Bij een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met benzine wordt het gevaar voor ArenAPoort West bepaald door een plasbrand.

4.2.1 Plasbrand

Een plasbrand kan ontstaan als bij een ongeval met een spoorketelwagon benzine de ketel lek raakt en er grote hoeveelheden benzine uitstromen. Er vormt zich dan een grote plas benzine die zich over het ballastbed verspreidt en eenvoudig kan worden ontstoken. Ontsteking 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 effecten van een plasbrand op de omgeving zijn onder andere afhankelijk van de grootte en de vorm van de plas die ontstaat en van de ondergrond. Over het spoor dat in het plangebied ligt wordt benzine vervoerd. Als gevolg van een ongeval kan het plangebied worden getroffen door de effecten van een plasbrand. In tabel 4 worden de berekende effectafstanden na een ongeval met een ketelwagon benzine weergegeven [4].

Bestrijdbaarheid

De mogelijkheden om een plasbrand te voorkomen zijn onder andere afhankelijk van de bereikbaarheid van de plaats van het ongeval en de beschikbare voorzieningen. De bereikbaarheid van het spoor voor de brandweer kan over het algemeen worden verbeterd. Bij een dreigende ontsteking van een plas benzine richt de brandweer zich op het veiligstellen van het directe effectgebied 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 15 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 gecoördineerde inzet zal zich vervolgens richten het helpen van slachtoffers en het afzetten van het effectgebied. Het aantal slachtoffers als gevolg van een ongeval met een spoorketelwagon benzine varieert en is afhankelijk van het aantal aanwezige personen in het effectgebied. Een toename van het aantal mensen in de openbare ruimte zal leiden tot een toename van het aantal slachtoffers.

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 40 meter van de ketelwagon is de hittestraling te groot voor aanwezige personen buiten om zichzelf in veiligheid te brengen.

Expliciete communicatie vooraf, goede noodplannen en onbelemmerde en beschermde vluchtroutes van het spoor af vergroten de zelfredzaamheid. Snel alarmeren en er voor zorgen dat de aanwezige personen uit het zicht van de brand onder bescherming van muren en gebouwen kunnen vluchten verbetert de zelfredzaamheid en vermindert het aantal slachtoffers. Het oprichten en in stand houden van een centrale beheersorganisatie voor het gebied ArenAPoort die weet wat de gevaren zijn van het vervoer van benzine over het spoor voor het gebied ArenAPoort en hoe er moet worden gehandeld bij een plasbrand kan het aantal slachtoffers in het gebied beperken.

Tabel 4. Effectafstanden na een plasbrand op het spoor ¹⁾

#	Effectafstand (meter)	Slachtoffers buitenshuis ²⁾				Slachtoffers binnenshuis ²⁾				Schade aan objecten
		†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	0 - 40	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 ^e ring	41 - 50	20%	24%	56%	0%	1%	3%	7%	20%	Zware schade en branden
3 ^e ring	51 - 60	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Branden
4 ^e ring	61 - 75	0%	0,6%	1,4%	15%	0%	0%	0%	1%	Lichte schade

1) Uitgangspunten: spoorketelwagon met 70 m³ benzine, plasbrand, plasoppervlak 750 m², brandduur < 15 minuten, blootstellingsduur mensen 20 seconden.

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

4.3 Ongeval met een spoorketelwagon met een giftige stof

Bij een ongeval op het spoor met een spoorketelwagon gevuld met een giftige vloeistof of een giftig gas wordt het gevaar voor de omgeving bepaald door het ontstaan van een giftige wolk.

4.3.1 Giftige wolk

Door een ongeval op het spoor met een spoorketelwagon 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 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 een giftige wolk zich kan verspreiden is vooral afhankelijk van de eigenschappen van de stof. Een ineens vrijgekomen gas zal zich snel verspreiden terwijl een vrijgekomen giftige vloeistof langzaam uitdampst.

Bestrijdbaarheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een ketelwagon 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 verdere uitdamping worden voorkomen.

Hulpverlening

Het vrijkomen van een giftige wolk leidt tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening (Brandweer, GHOR, Politie en Gemeente). De mogelijkheden van de hulpverleningsdiensten zijn sterk afhankelijk van de blootstelling. Als gevolg van een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met een giftige stof kunnen er in het plangebied slachtoffers vallen. Het aantal slachtoffers waar hulp aan moet worden verleend wordt vooral bepaald door de omstandigheden en het aantal personen in het effectgebied. Een toename van het aantal personen in de buitenruimte zal ook het aantal slachtoffers doen toenemen.

Zelfredzaamheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een ketelwagon met een giftig gas of vloeistof moeten aanwezige personen in het effectgebied zichzelf en anderen op eigen kracht in

veiligheid 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 spoorketelwagon 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. Expliciete communicatie vooraf, noodplannen en mogelijkheden om te schuilen vergroten de zelfredzaamheid. ArenAPoort West trekt mensen aan uit de wijde omgeving van Amsterdam die minder bekend zijn met het gebied. Het oprichten en in stand houden van een centrale beheersorganisatie voor het gebied ArenAPoort die weet wat de gevaren zijn van het vervoer van giftige stoffen over het spoor voor het gebied en hoe er moet worden gehandeld bij het ontstaan van een giftige wolk kan het aantal slachtoffers beperken.

5. MAATREGELEN

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 de gevaren voor het plangebied te beperken. Bij het vervoer van gevaarlijke stoffen zijn dat voornamelijk maatregelen die gaan over het verwijderen of beperken van het vervoer en het verbeteren van de omstandigheden waaronder het transport plaatsvindt. Over het nemen van deze maatregelen kan over het algemeen in het kader van deze procedure niet worden beslist.

Te overwegen maatregelen:

1. Voorzieningen treffen die de kans op een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met gevaarlijke stoffen in het plangebied verkleinen.
2. Vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor tijdens evenementen in het plangebied beperken en alleen onder strikte voorwaarden toestaan.
3. Bij werkzaamheden aan het spoor het vervoer van gevaarlijke stoffen beperken en alleen onder strikte voorwaarden toestaan [5].

5.2 Effectbeperkende maatregelen

Het is ook mogelijk om maatregelen te nemen waardoor de effecten van een rampscenario in het plangebied beperkt kunnen worden.

Te overwegen maatregelen:

4. Mogelijkheden onderzoeken om de constructies van (nieuwe) gebouwen zodanig uit te voeren dat bescherming wordt geboden tegen de effecten van een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met gevaarlijke stoffen [6].
5. In gebouwen voorzieningen treffen waardoor snel de toevoer van buitenlucht gestopt kan 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. Zeker stellen dat aanwezigen in het plangebied snel kunnen worden gewaarschuwd bij een (dreigend) ongeval met gevaarlijke stoffen op het spoor.
7. Expliciete communicatie vooraf over de mogelijke gevaren en hoe men moet handelen bij een ongeval met gevaarlijke stoffen. Aanwezigen in het effectgebied moeten weten wat zij moeten doen wanneer er gealarmeerd wordt [7]. Goede voorbeelden hiervan zijn:
 - a. De 'wat doe je' campagne.
 - b. De 'Zelftest Veiligheidscultuur' voor bedrijven
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. Er voor zorgen dat er voldoende veilige schuilmogelijkheden in het gebied zijn waar aanwezige personen buitenshuis gebruik van kunnen maken bij een (dreigend) ongeval met gevaarlijke stoffen.

10. Voorzieningen treffen die de zelfredzaamheid van aanwezigen verbeteren zoals onbelemmerde vluchtroutes van het spoor af.
11. Een centrale beheersorganisatie voor ArenAPoort opzetten die weet wat de gevaren zijn van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor en hoe er moet worden gehandeld bij een ongeval. Momenteel ontbreekt de centrale regie.

5.4 Te overwegen maatregelen

In tabel 5 zijn de maatregelen die mogelijk genomen kunnen worden om de gevaren te beperken samengevat. Tevens is een inschatting opgenomen van de bijdrage die een maatregel kan leveren aan de beperking van het gevaar.

Tabel 5. Te overwegen maatregelen en een inschatting van de bijdrage aan de beperking van het gevaar.

<i>Bronmaatregelen</i>	<i>Ongeval spoorketelwagon LPG</i>	<i>Ongeval spoorketelwagon benzine</i>	<i>Ongeval spoorketelwagon giftige stof</i>
1. De kans op een ongeval tijdens het vervoer van gevaarlijke stoffen verkleinen	+++	+++	+++
2. Beperken en strikte voorwaarden stellen aan het vervoer van gevaarlijke stoffen tijdens evenementen	+++	+++	+++
3. Beperken en strikte voorwaarden stellen aan het vervoer van gevaarlijke stoffen tijdens werkzaamheden aan het spoor	+++	+++	+++
<i>Effectmaatregelen</i>			
4. Constructies van (nieuwe) gebouwen zodanig uitvoeren dat bescherming wordt geboden tegen de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen	++	++	++
5. Voorzieningen treffen in gebouwen waardoor snel de toevoer van buitenlucht kan worden afgesloten	0	0	++
<i>Zelfredzaamheid</i>			
6. Bij een ongeval met gevaarlijke stoffen aanwezige personen snel kunnen waarschuwen	+	+	+
7. Communicatie vooraf over de gevaren en hoe te handelen	+	+	+
8. Opstellen van noodplannen waarin rekening wordt gehouden met een ongeval met gevaarlijke stoffen	+	+	+
9. Zorgen voor voldoende veilige schuilmogelijkheden	+	+	+
10. Onbelemmerde vluchtroutes van het spoor af	+	+	+
11. Een centrale beheersorganisatie die weet wat de gevaren zijn en hoe er moet worden gehandeld.	+	+	+

+++ zeer gunstig effect

++ gunstig effect

+ licht gunstig effect

0 geen effect

6. Referenties

1. Bestemmingsplan ArenAPoort West (concept), april 2013.
2. Atlas Amsterdam, geraadpleegd op 9 mei 2013.
3. Ontwerpbesluit besluit transportroutes externe veiligheid, december 2012.
4. Scenarioboek Externe Veiligheid, Brandweer Amsterdam-Amstelland.
5. 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>
6. Wat doe je en de zelftest veiligheidscultuur. Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland.
<http://www.watdoeje.nl/amsterdam>