

Brandweer Amsterdam-Amstelland

Behulpzaam Deskundig Daadkrachtig

Advies Externe Veiligheid Prins Hendrikkade tussen Droogbak en Oudezijds Kolk In Amsterdam

Referentie: 0000016/RoEv-2013

Datum: 22 april 2013

Behandeld door: K. Wiering



BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

INHOUD

1. AANLEIDING	3
2. SAMENVATTING EN ADVIES	3
3. SITUATIE	4
3.1 RISICOBRONNEN	4
3.2 RISICONORMERING.....	4
4. IDENTIFICEREN VAN GEVAREN.....	4
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 MET EEN GIFTIGE STOF.....	7
4.2.1 <i>Giftige wolk</i>	7
5. MAATREGELEN.....	8
5.1 BRONMAATREGELEN	8
5.2 EFFECTBEPERKENDE MAATREGELEN.....	8
5.3 ZELFREDZAAMHEID.....	8
5.4 TE OVERWEGEN MAATREGELEN	8
6. REFERENTIES.....	9

1. AANLEIDING

Het bestuur van de gemeente Amsterdam wil voor het gebied Prins Hendrikkade tussen Droogbrak en Oudezijds Kolk (hierna Prins Hendrikkade) een nieuw bestemmingsplan vaststellen. In de omgeving van het gebied worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Daarom moeten de gevaren en risico's van het gebruik van gevaarlijke stoffen worden geïnterpreteerd 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 gevaarlijke stoffen is klein maar de gevolgen kunnen groot zijn. Een ongeval tijdens het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor vormt een gevaar voor het plangebied Prins Hendrikkade. Bij de besluitvorming over het bestemmingsplan moet hier rekening mee worden gehouden.

De gevaren voor het plangebied worden veroorzaakt door een ongeval tijdens het vervoeren van gevaarlijke stoffen over het spoor. Hierbij kan een explosie, een brand of een giftige wolk ontstaan. Bij een explosie of brand na een ongeval van een spoorwag met LPG wordt de omgeving gedurende een korte periode blootgesteld aan hittestraling. Door een ongeval met een spoorwag met een giftige stof kan er een giftige wolk ontstaan die afhankelijk van de wind snel richting plangebied kan trekken. De gevolgen van de bovengenoemde effecten voor het plangebied worden mede bepaald door de locatie van het ongeval en de aanwezige personen (buitenshuis) en voorzieningen in het effectgebied.

Het ontstaan van de beschreven ongevalsscenario's is niet of nauwelijks te voorkomen door de brandweer. De gezamenlijke hulpdiensten richten zich voornamelijk op het veiligstellen van het gevaargebied, het bestrijden van branden in de omgeving, het neerslaan van een mogelijke giftige wolk en het helpen van slachtoffers.

Gezien de bebouwing over het spoor, de aard van het plangebied en de afstand tot het gevaar (het spoor) zal een ongeval met gevaarlijke stoffen op het spoor een beperkte invloed hebben op het plangebied. Een ongeval kan enkele tot tientallen slachtoffers veroorzaken. Het aantal slachtoffers is vooral afhankelijk van het aantal mensen dat buiten aanwezig is.

De maatregelen die het gevaar beperken hebben voornamelijk betrekking op voorlichten en tijdig alarmeren van personen. Deze maatregelen dragen vooral bij aan een betere zelfredzaamheid van de in het effectgebied aanwezige personen. Met als resultaat minder slachtoffers bij een ongeval met gevaarlijke stoffen.

Het bevoegde bestuur van de gemeente Amsterdam wordt geadviseerd om:

1. bij het vaststellen van het bestemmingsplan Prins Hendrikkade rekening te houden met de genoemde gevaren veroorzaakt door het gebruik en het vervoer van gevaarlijke stoffen;
2. de mogelijke maatregelen die het gevaar beperken in overweging te nemen;
3. het gevaar dat overblijft na het nemen van maatregelen te betrekken bij de besluitvorming over het bestemmingsplan.

3. SITUATIE

Het plangebied van het bestemmingsplan Prins Hendrikkade bestaat (ruwweg) uit de Prins Hendrik tussen de Droogbak en de Oudezijds Kolk. Het valt uiteen in twee plangebieden, een oostelijk en een westelijk plangebied. De globale ligging en begrenzing is weergegeven in figuur 1. Het bestemmingsplan maakt de gedeeltelijke herinrichting van de Prins Hendrikkade mogelijk waaronder de grote Stadshartlus en (gedeeltelijk) de herinrichting van het Stationseiland. Concreet betekent dit dat er onder meer water zal worden gemaakt waar nu nog land ligt. Het aantal aanwezige personen in het plangebied blijft hiermee min of meer gelijk. [1]
De bebouwing aan de Prins Hendrikkade zit niet in het plangebied.

Figuur 1. Globale ligging plangebied Prins Hendrikkade en aanwezige risicobron



3.1 Risicobronnen

Nabij plangebied Prins Hendrikkade ligt de volgende risicobron die een gevaar kan opleveren voor het gebied [2]:

- **De spoortraject Westpoort-Centraalstation-Muiderpoort**
Het vervoer van LPG en giftige stoffen per ketelwagon over het spoor.

Specifiek omgevingskenmerk is dat de risicobron ter hoogte van het plangebied voor een groot deel binnen het stations gebouw ligt. Dit beïnvloedt de effecten die de risicobron heeft op het plangebied.

3.2 Risiconormering

De normen voor het Plaatsgebonden Risico (PR) en het Groepsrisico (GR) komen uit volgende geldende circulaire en besluiten [3, 4]:

- Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen.
- Concept besluit transportroutes externe veiligheid.

Het PR is de 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. Het GR is de kans dat een groep personen overlijdt door een ongeval met gevaarlijke stoffen. Voor het PR geldt een grenswaarde en voor het GR een oriënterende waarde. Het bevoegde gezag kan voor de verschillende risicobronnen het plaatsgebonden- en groepsrisico laten onderzoeken. Het is aan het bevoegde gezag om het PR en GR te beoordelen.

4. IDENTIFICEREN VAN GEVAREN

De kans op een ongeval met gevaarlijke stoffen is klein maar de gevolgen kunnen groot zijn. Door de aanwezige risicobron en de aard van de gevaarlijke stoffen moet rekening worden gehouden met verschillende ongevalsscenario's. In tabel 1 worden deze scenario's met bijbehorende gevaren benoemd.

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

#	Ongevalsscenario	Aard van de stof	Gevaren
1.	Ongeluk met een spoorketelwagon LPG op de spoortraject Westpoort-Centraalstation-Muiderpoort.	Tot vloeistof verdicht <i>brandbaar</i> gas	• Explosie (hittestraling, overdruk) • Wolkbrand (hittestraling)
2.	Ongeluk met een spoorketelwagon met een giftige stof op de spoortraject Westpoort-Centraalstation-Muiderpoort.	<i>Giftig</i> gas of vloeistof	• Giftige wolk (vergiftigingsverschijnselen)

4.1 Ongeval met een spoorketelwagon LPG

Bij een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met LPG wordt het gevaar voor de omgeving bepaald door de explosie van de ketel of een wolkbrand.

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 en overdruk. De gevolgen van hittestraling en overdruk zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. De exacte locatie van het ongeval met een spoorketelwagon LPG beïnvloedt de effecten op het plan gebied. Bij een ongeval met een spoorketelwagon LPG in het stationsgebouw zal de hittestraling tot in het plangebied reiken. Door de overdruk zal er schade ontstaan aan het gebouw. De overdruk zal waarschijnlijk niet tot in het plangebied reiken maar wel de scherfwerking van de explosie.

Bij een ongeval met een spoorketelwagon LPG net buiten het stationsgebouw wordt het plangebied ook getroffen door de effecten van een BLEVE. Hittestraling is bepalend voor het slachtofferbeeld en het schadebeeld. In tabel 2 worden de berekende effectafstanden, het slachtofferbeeld en het schadebeeld beschreven die veroorzaakt worden door de hittestraling van een warme BLEVE [5]. Figuur 2 is een schematische weergave van een explosie van een spoorketelwagon.

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 terugtrekt en zich voorbereidt op het bestrijden van branden in de omgeving 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 hulpverlening zich op het helpen van slachtoffers. De effecten en gevolgen van een BLEVE leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente. Het aantal slachtoffers kan variëren, is afhankelijk van het aantal aanwezige personen en wordt onder andere bepaald door de aanwezigheid van onbeschermden personen buitenshuis. In tabel 3 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers in het plangebied.

Zelfredzaamheid

In geval van een aanstaande 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 vergroten de zelfredzaamheid.

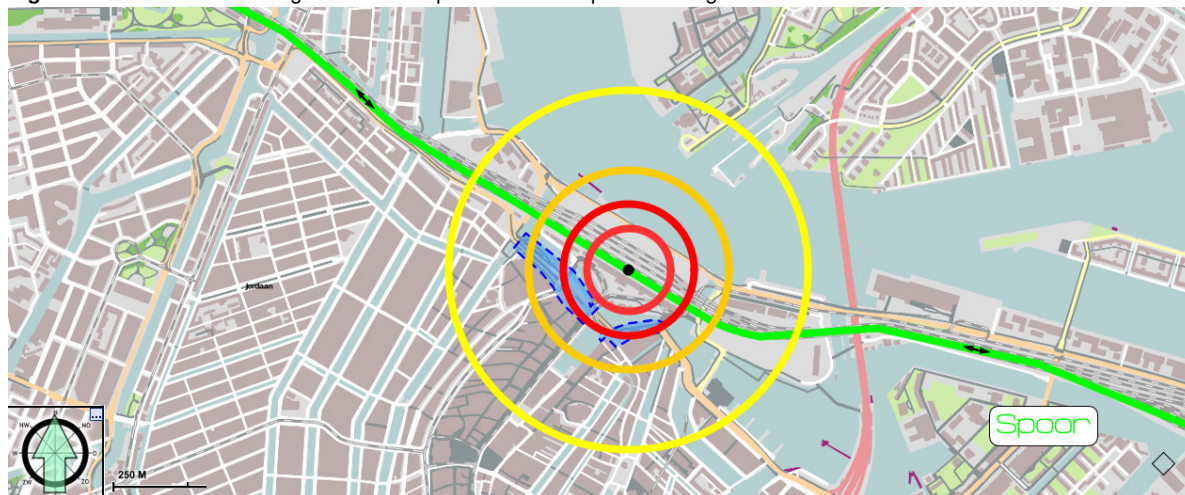
Tabel 2. Effectafstanden, slachtofferbeeld en schadebeeld bij een explosie van een spoorketelwagon LPG¹⁾

	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).

Figuur 2. Schematische weergave na een explosie van een spoorketelwagon LPG



← → Een ongeval met een spoorketelwagon LPG kan overal plaatsvinden waar LPG wordt vervoerd.

Tabel 3. Geschat aantal slachtoffers binnen het plangebied na een explosie van een spoorketelwagon LPG¹⁾

Risicobron	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Ketelwagon LPG op het spoor	0-10	0-15	0-25	0-25	0	0	0-5	0-10

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

4.1.2 Wolkbrand

Een wolkbrand kan ontstaan als bij een ongeval met een spoorketelwagon met LPG de ketel lek raakt en er grote hoeveelheden LPG uitstromen. 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

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. Of de effecten van een wolkbrand tot in het plangebied reiken is afhankelijk van de ongevalplaats. Wanneer ten westen van het centraal station een ongeval buiten het stationsgebouw plaats vindt dan kunnen de effecten het plan gebied bereiken. Mocht het ongeval plaats vinden in het centraal station dan zal de brandbare wolk zich verspreiden in het stationsgebouw. Het effect zal dan waarschijnlijk niet tot in het plangebied reiken.

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 blussen die in de omgeving zijn ontstaan.

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 variëren.

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.

4.2 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.

4.2.1 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 (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. Of de effecten van een giftige wolk het plangebied kunnen bereiken is afhankelijk van de ongevalplaats. Wanneer ten westen van het centraal station een ongeval buiten het stationsgebouw plaats vindt dan kunnen de effecten het plangebied bereiken. Mocht het ongeval plaats vinden in het centraal station dan zal de brandbare wolk zich verspreiden in het stationsgebouw. Het effect zal dan waarschijnlijk niet het plangebied bereiken. 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.

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 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 bij dit scenario 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.

Zelfredzaamheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een ketelwagon 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 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.

5. MAATREGELEN

Er kunnen maatregelen worden genomen die de gevaren van een ongeval met gevaarlijke stoffen beperken. Deze 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. In het kader van deze procedure kan daarover niet worden besloten. Daarom zijn geen te overwegen bronbeperkende maatregelen.

zijn er geen bronmaatregelen. Voor dit bestemmingsplan zijn geen te overwegen bronbeperkende maatregelen.

5.2 Effectbeperkende maatregelen

Het is ook mogelijk om maatregelen te nemen waardoor de effecten van een scenario op het plangebied beperkt kunnen worden. Voor dit bestemmingsplan worden geen te overwegen effectbeperkende maatregelen voorgesteld.

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:

1. Zeker stellen dat aanwezigen in het plangebied snel kunnen worden gewaarschuwd bij een (dreigend) ongeval met gevaarlijke stoffen.
2. 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. Goed voorbeeld hiervan is: De 'wat doe je' campagne. [6]

5.4 Te overwegen maatregelen

In tabel 3 op de volgende bladzijde worden de maatregelen die genomen kunnen worden ter beperking van het gevaar samengevat. In de tabel is een inschatting opgenomen van de bijdrage die een maatregel kan leveren.

Tabel 3. Te overwegen maatregelen en een inschatting van de bijdrage ervan.

Bronmaatregelen	Ongeval met een Spoorketelwagon LPG	Ongeval met een Spoorketelwagon giftige stof
-	-	-
Effectmaatregelen		
-	-	-
Maatregelen zelfredzaamheid		
1. Snel kunnen alarmeren bij een (dreigend) ongeval met gevaarlijke stoffen	+	+
2. Communicatie vooraf over de gevaren en hoe te handelen	+	+

+++ zeer gunstig effect
 ++ gunstig effect
 + licht gunstig effect
 0 geen effect

6. Referenties

1. Prins Hendrikkade tussen Droogbak en Oudezijds Kolk Concept ontwerpbestemmingsplan.
2. Risicokaart, geraadpleegd op 22 april 2013.
3. Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, versie 2010.
4. Concept besluit transportroutes externe veiligheid, november 2008.
5. Scenarioboek Externe Veiligheid; versie 1.0; april 2011.
6. Wat doe je en de zelftest veiligheidscultuur. Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland.
<http://www.watdoeje.nl/amsterdam>