

BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

Datum	27 april 2010	Behandeld door	C. Mars
Onze referentie	DIV2010/956	Telefoon	020 - 555 6474
Uw referentie		E-mail	c.mars@brandweeraa.nl
Uw verzoek van	13 april 2010	Onderwerp	Bestemmingsplan Kop Weespertrekvaart

Advies Externe Veiligheid ten behoeve van het (ontwerp)bestemmingsplan Kop Weespertrekvaart.

Dit advies behandelt de risico's met betrekking tot de plannen die samenhangen met het transport, het gebruik en de opslag van gevaarlijke stoffen (Externe Veiligheid) vanuit het perspectief van de brandweer (de hulpverlening). De ongevalsscenario's, de bestrijding, de hulpverlening, de zelfredzaamheid en de mogelijkheden om de omvang te beperken worden besproken.

Samenvatting en advies

De gemeente Amsterdam gaat het gebied aan de kop van de Weespertrekvaart transformeren van een traditioneel werkgebied naar een woon-werkgebied. Ten behoeve van deze transformatie wordt een bestemmingsplan opgesteld. Omdat het plangebied zich nabij een spoorlijn bevindt waarover gevaarlijke stoffen worden getransporteerd moet het aspect externe veiligheid worden uitgewerkt in de ruimtelijke onderbouwing van het bestemmingsplan

Treinincidenten met gevaarlijke stoffen zijn schaars maar hebben in potentie een zeer grote omvang. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoortraject nabij het plangebied (Duivendrecht-Muiderpoort) zijn de voor de hulpverlening bepalende scenario's treinincidenten met een ketelwagon met LPG, benzine of giftige gassen of vloeistoffen.

Uit onderzoek van het bureau AVIV blijkt dat bij het in de toekomst toegestane transport het groepsrisico (een maat voor de kans op meer dan 10 dodelijke slachtoffers) groter is dan de oriënterende waarde.

De primaire gevolgen van een mogelijk incident met een ketelwagon met LPG of een giftig gas kunnen niet altijd worden bestreden.

Doordat het plan voorziet in een groot aantal aanwezige personen in de omgeving van het spoor kan bij een ramp het aantal gewonde slachtoffers zo groot zijn dat de hulpvraag groter is dan het hulpaanbod.

De in tabel 4 samengevatte risicobeperkende maatregelen kunnen in overweging genomen worden.

Wij verzoeken u dit advies te betrekken bij de afweging voor het nemen van de beslissing over het bestemmingsplan Kop Weespertrekvaart.

BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

Situatie beschrijving

Het plangebied wordt aan de noord- en oostkant begrenst door de Weestpertrekvaart, aan de westkant door de Spaklerweg en aan de Zuidkant door de gevangenis en de tijdelijke studenten-huisvesting. Het oppervlak is ongeveer 6 hectare.

Er worden mogelijkheden gecreëerd voor de realisatie van ongeveer 350 woningen, waarvan ongeveer 280 in een stadsblok en de overige in een soort buitenplaats.

De nadruk in het plangebied ligt op wonen. In de plint van het stadsblok komt ruimte voor werkfuncties en komt een voorziening voor een kinderdagverblijf.

Het gebied is eenzijdig ontsloten.

In het plangebied en op een afstand van ongeveer 40 meter van het geplande stadsblok ligt het spoortraject Duivendrecht- Muiderpoort. Over dit traject worden gevaarlijke stoffen vervoerd. De gerealiseerde transporten in 2008 en de prognose van Prorail voor het aantal transporten in 2020 staan in tabel 1.

Tabel 1: Vervoer 2008 en prognose 2020 van Prorail voor het aantal spoorwagons per jaar per stofcategorie over het spoortraject Amsterdam Muiderpoort Duivendrecht.

Stofcategorie	Voorbeeld stof	Gerealiseerd 2008	Prognose 2020	
A	Brandbare gassen	LPG	0	600
B2	Giftige gassen	Ammoniak	1800	200
B3	Zeer giftige gassen	Chloor	0	0
C3	Zeer brandbare vloeistoffen	Benzine	10	1200
D3	Giftige vloeistoffen	Acrylnitril	0	200
D4	Zeer giftige vloeistoffen	Acroleïne	0	100

Groepsrisico

In de "Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen" [1] 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.

Het bureau AVIV heeft voor het plan een risicoberekening gemaakt [2]. Hieruit blijkt dat het plaatsgebonden risico voldoet aan de norm en dat bij het toekomstige transport het groepsrisico groter is dan de oriënterende waarde.

Bepalende scenario's voor de hulpverlening

Incidenten met het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor zijn schaars maar hebben in potentie een grote omvang. Gelet op de gevaarlijke stoffen die over het onderhavig traject worden vervoerd moet de hulpverlening rekening houden met de volgende scenario's:

- Een ongeval met een tankwagon gevuld met een brandbaar gas (voornamelijk LPG);
- Vrijkomen van een giftige wolk bij het vervoer van giftige gassen en vloeistoffen;
- Plasbrand bij transport van brandbare vloeistoffen (voornamelijk benzine).

BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

Scenario's tankwagon met LPG

Het gevaar van een ongeval met een tankwagon gevuld met LPG (60 m³) wordt bepaald door de volgende scenario's:

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 vernietigende kracht heeft voor mens en omgeving. Een koude BLEVE ontstaat wanneer een tankwagon 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.

Scenario: wolkbrand

Een wolkbrand kan ontstaan als bij een incident met een tankwagon LPG de tank lek raakt en er grote hoeveelheden LPG uit de tank stromen. Er vormt zich dan een wolk (propan/butaan) gas 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 warme BLEVE, een koude BLEVE en een wolkbrand kunnen optreden zijn groot. De omvang van de schade wordt in feite bepaald door de hittestraling, de overdruk, de blootstellingstijd en de constructie van de gebouwen. Het effect van een BLEVE van een LPG tank van 60 m³ wordt beschreven in het "rampbestrijdingsplan LPG-tankstations Amsterdam" [3]. In tabel 2 zijn de effecten per scenario samengevat.

Bestrijdbaarheid

Een warme BLEVE kan onder bepaalde omstandigheden worden voorkomen door de tankwagon met LPG te koelen en de brand in de omgeving van de tankwagon te blussen. Een tankwagon die wordt opgewarmd bezwijkt naar schatting tussen de 15 en 30 minuten. In de praktijk wordt de beslissing om op te treden vaak bemoeilijkt door gebrek aan informatie en voorzieningen terwijl er grote risico's aan verbonden zijn voor het brandweerpersoneel. Een warme BLEVE is op het spoor in de praktijk niet bestrijdbaar. Dit betekent dat de hulpdiensten zich terugtrekken tot op minimaal 300 meter 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. Ook 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 ramp met een tankwagon met LPG richt de hulpverlening zich op het helpen van gewonde slachtoffers en het bestrijden van secundaire branden die door de ramp zijn ontstaan. Doordat het plan voorziet in een groot aantal aanwezige personen in het effectgebied is het aantal gewonde slachtoffers zodanig dat de hulpvraag groter zal zijn dan het hulpaanbod.

BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

Tabel 2: effectafstanden ongeval tankwagon LPG van 60 m³

Scenario BLEVE		
Brandduur van de vuurbol 12 seconden		
Hittestraling		
Effect op menselijk lichaam	Effect op gebouwen	Afstand (in meter)
100% van de blootgestelden overlijdt	Secundaire branden. Direct in brand geraken van gebouwen en onherstelbare schade aan gebouwen	0 tot 100
Tussen de 50 en 100 % van de blootgestelden raakt zwaargewond (doden, 2 ^{de} en 3 ^{de} graadbrandwonden en scherven)	Secundaire branden in gebouwen kunnen optreden	100 tot 200
Minder dan 50 % van de blootgestelden raakt zwaargewond (doden, 2 ^{de} en 3 ^{de} graadbrandwonden en scherven). Veel 1 ^{ste} graadbrandwonden.	Beschadiging door staling.	200 tot 300
Overdruk		
Effect op menselijk lichaam	Effect op gebouwen	Afstand (in meter)
Trommelvliesbreuk (10 %) op slachtoffers door instorten gebouwen	Instorten gebouwen	40
Ruitbreuk met kans op slachtoffers door scherfwerking	Middelmatige schade aan gebouwen. Scherfwerking	200
Geen kans dat personen komen te overlijden als rechtstreeks gevolg van de overdruk.	Lichte schade aan gebouwen, zoals glasbreuk	300
Scenario Wolkbrand		
Effect op menselijk lichaam	Effect op gebouwen	Afstand brandbare wolk (in meter)
Na een korte blootstellingstijd komt 1% van de blootgestelde te overlijden	Secundaire branden in gebouwen kunnen optreden	240

Zelfredzaamheid

De zelfredzaamheid van de mensen in het effectgebied kan worden vergroot als zij tijdig worden gealarmeerd en weten hoe gehandeld moet worden bij een ramp met een tankwagon met LPG en als de mogelijkheden om zichzelf en andere te redden ook aanwezig zijn. Een expliciete communicatie vooraf, noodplannen en onbelemmerde vluchtroutes van de risicobron af kunnen hiertoe bijdragen.

De gebouwen kunnen bescherming bieden indien zij zodanig zijn geconstrueerd dat zij zijn bestand tegen de effecten van een BLEVE. In dat geval kan snel alarmeren en er voor zorgen dat iedereen snel de gebouwen binnengaat bescherming bieden. Indien dit niet het geval is moeten de gebouwen die zich bevinden in het gebied waar gebouwen (gedeeltelijk) kunnen instorten (zie tabel 2) zo snel mogelijk worden ontruimd.

BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

Scenario vrijkomen van een giftige wolk

Giftige gassen of vloeistoffen kunnen vrijkomen wanneer een tankwagon door een ongeval beschadigd raakt. De omvang van de schade bij dit scenario wordt bepaald door de hoeveelheid toxisch gas die vrijkomt (direct of door uitdamping van een vloeistof) en de verspreiding van de gaswolk. De hoeveelheid giftig gas wordt bepaald door de inhoud van de tankwagon en het type uitstroming. Tevens is de verspreiding van de gaswolk afhankelijk van de weersomstandigheden en het stijgedrag van de gaswolk. De afstanden die bij een incident worden aangehouden voor de rampenbestrijding zijn afhankelijk van de hoeveelheid vrijgekomen gas of vloeistof, de soort stof en de weersomstandigheden en kunnen sterk variëren.

Effecten

In de omgeving van het spoor kunnen (dodelijke) slachtoffers vallen bij het vrijkomen van een wolk giftig gas. De plaats en grootte van het gebied waar slachtoffers vallen is sterk afhankelijk van de specifieke omstandigheden. De werkelijke effectafstanden kunnen alleen bepaald worden op basis van actuele omstandigheden.

Bestrijdbaarheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tankwagon met een giftig gas of vloeistof kan het ontstaan en verspreiden van een giftige wolk door de hulpverlening niet worden voorkomen. De hulpverlening richt zich in dat geval op het veiligstellen van de omgeving en het bestrijden van de giftige wolk. Er zullen afzettingen worden geplaatst en er vindt mogelijk ontruiming plaats in een ruim gebied rondom de "alarmeringsgrenswaarde" (AGW-contour). Indien mogelijk wordt de giftige wolk afgeschermd met water.

Hulpverlening

De mogelijkheden van de hulpverleningsdiensten zijn bij dit scenario sterk afhankelijk van de blootstelling. Afhankelijk van de concentratie gas in de lucht zullen personen door de toxische belasting niet meer in staat te zijn om te vluchten. Binnen een gebouw geniet men over het algemeen goede bescherming, indien ramen, deuren en ventilatieopeningen gesloten zijn. Als er bij de realisatie van de gebouwen rekening is/wordt gehouden met het scenario vrijkomen van een giftige wolk, en er voorzieningen worden getroffen waardoor snel de toevoer van buitenlucht gestopt kan worden, kan het potentiële aantal slachtoffers worden beperkt.

Door het mogelijke aantal gewonde slachtoffers in het plangebied bij het vrijkomen van een giftige wolk is het mogelijk dat de hulpvraag groter is dan het hulpaanbod.

Zelfredzaamheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tankwagon 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 zij weten hoe zij bij een incident met een tankwagon met een giftig gas of vloeistof moeten handelen en dat de mogelijkheden om zichzelf en andere te redden aanwezig zijn en worden gestimuleerd.

Binnen een gebouw geniet men over het algemeen goede bescherming, indien ramen, deuren en ventilatieopeningen gesloten zijn. Het is dus belangrijk dat de aanwezigen in het effectgebied snel worden gealarmeerd en bescherming zoeken in het gebouw en dat ramen, deuren en ventilatiekanalen gesloten worden.

BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

Scenario plasbrand

Bij een incident met een tankwagon met benzine (60 m³) kan het scenario met een scheur in de tankwand optreden, waardoor vrijwel direct de volledige inhoud van de tank vrij komt. De benzine verspreidt zich en ontsteekt. De brand die ontstaat is kort en hevig kan secundaire branden veroorzaken.

Effecten

De grootte en de vorm van de plas die ontstaat is afhankelijk van de ondergrond. Op het spoor zal mogelijk een deel van de benzine wegzakken in de ondergrond. In tabel 3 staan de effectafstanden veroorzaakt door de stralingswarmte van een plasbrand [4].

Tabel 3: effecten tankwagon met benzine

Scenario: plasbrand		
Straal brandende plas is ca. 25 meter		
Effect op menselijk lichaam	Effect op gebouwen	Afstand tot rand v/d plas (meters)
Beschermende (brandweer) kleding noodzakelijk en beperkte inzet hulpdiensten	Ernstige verkleuring, afbladderen verf en vervormen van hout en kunststof	0 tot 40
Na een korte blootstellingstijd komt 1% van de blootgestelde te overlijden	Secundaire branden in gebouwen kunnen optreden	0 tot 20
Na een korte blootstellingstijd komt 100% van de blootgestelde te overlijden	Direct in brand geraken van gebouwen en onherstelbare schade aan gebouwen	0

Bestrijdbaarheid

De bestrijdbaarheid van een plasbrand is afhankelijk van de bereikbaarheid van het incident 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.

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 brandweer zal een verkenning uitvoeren bij de brand. De inzet zal zich vervolgens richten op het blussen van de brand en het controleren of er nog mensen binnen het schadegebied aanwezig zijn. De brandweer zal pas beginnen met blussen nadat de railverkeersleiding heeft doorgegeven dat het traject spanningsvrij is.

Een goede watervoorziening en een goede bereikbaarheid van het spoor kan het schade-effect reduceren.

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 andere te redden ook aanwezig zijn. Een expliciete communicatie vooraf, noodplannen en onbelemmerde vluchtroutes van de risicobron af kunnen hiertoe bijdragen.

BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

Mogelijke risicobeperkende 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.

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 het spoor zijn dat altijd maatregelen die gaan over de hoeveelheden en de omstandigheden van het transport. Over het uitvoeren van deze maatregelen kan in het kader van deze procedure waarschijnlijk niet worden beslist.

Mogelijke maatregelen:

1. Vermindering hoeveelheden transport van gevaarlijke stoffen over het spoor.
2. Voorzieningen aan het spoor en aan goederentreinen treffen om het risico op een ongeval te verkleinen, zoals beschreven in het rapport Basisnet Spoor, Overzicht maatregelen doorgaand spoor [5].
3. Het vermijden van het transport van treinen met een gemengde samenstelling waarbij spookketelwagons met LPG en spookketelwagons met brandbare vloeistoffen naast elkaar kunnen voorkomen, de zogenaamde "bonte" treinen.

Effectbeperkende maatregelen

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

Te overwegen maatregelen:

4. Mogelijkheden onderzoeken om constructie van (nieuwe) gebouwen in het effectgebied zodanig uit te voeren dat bescherming wordt geboden tegen de effecten van een BLEVE.
5. Bij (nieuwe) gebouwen in het invloedsgebied een systeem installeren waarmee snel en centraal de ventilatievoorziening uitgeschakeld en afgesloten kan worden, waardoor tijdig de toevoer van buitenlucht gestopt kan worden. Hierdoor kan worden voorkomen dat na een incident waarbij een giftig gas is vrijgekomen het gas zich in de gebouwen verspreidt.
6. Zorgen voor bereikbaarheid en voldoende bluswatervoorziening in het plangebied om de mogelijke gevolgen van een incident te kunnen bestrijden. Minimaal voldoen aan het basisniveau zoals beschreven in de handleiding bluswatervoorzieningen en bereikbaarheid [6]. Er zijn minimaal twee ontsluitingen nodig waar nood- en hulpdiensten gebruik van kunnen maken.

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:

7. 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.
8. Zeker stellen dat mensen die in het effectgebied verblijven snel worden gewaarschuwd bij een (dreigend) incident met gevaarlijke stoffen op het spoor.
9. Extra mogelijkheden creëren om het plangebied te kunnen ontvluchten bij een dreigend incident. In het ontwerp zijn de vluchtmogelijkheden beperkt.

BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

10. Interne noodplannen bij bedrijven en/of instellingen in het effectgebied kunnen er voor zorgen dat bij een dreigende BLEVE of een dreigende blootstelling aan giftige gassen juist wordt opgetreden. Dergelijke plannen dienen wel voldoende geoefend te worden.
11. De geplande voorziening voor een kinderdagverblijf in het stadsblok niet vestigen aan de kant van de spoorlijn, omdat jonge kinderen minder zelfredzaam zijn.

In tabel 4 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 4: Te overwegen risicobeperkende maatregelen en een inschatting van de bijdrage.

<i>Risicobeperkende bronmaatregelen</i>	<i>Bijdrage giftige wolk</i>	<i>Bijdrage BLEVE</i>	<i>Bijdrage plasbrand</i>
1. Verminderen transporthoeveelheden.	+++	+++	+++
2. Voorzieningen aan het spoor en aan goederentreinen	+	+	+
3. Vermijden van LPG transporten in bonte treinen.	0	++	0
<i>Risicobeperkende Effectmaatregelen</i>	<i>Bijdrage giftige wolk</i>	<i>Bijdrage BLEVE</i>	<i>Bijdrage plasbrand</i>
4. Bij de constructie van de gebouwen rekening houden met BLEVE.	0	+	0
5. Snel ventilatievoorziening uitschakelen en afsluiten van buitenlucht.	+	0	0
6. Bereikbaarheid en bluswatervoorziening	+	0	+
<i>Maatregelen zelfredzaamheid</i>	<i>Bijdrage giftige wolk</i>	<i>Bijdrage BLEVE</i>	<i>Bijdrage plasbrand</i>
7. Communicatie vooraf over risico's en hoe te handelen	+	+	+
8. Tijdig waarschuwen	+	+	+
9. Extra vluchtmogelijkheden	+	+	+
9. Interne noodplannen	+	+	+
10. kinderdagverblijf niet aan spoorzijde	+	+	+

+++ 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. Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen; van de ministeries: VenW, VROM en BZK; 2004.
2. Notitie: externe veiligheid Kop Weespertrekvaart; van Adviesgroep AVIV; project 101771; 9 april 2010
3. Rampbestrijdingsplan LPG-tankstations Amsterdam; vastgesteld april 2006.
4. Safeti-nl, Brandweer Amsterdam-Amstelland januari 2010.
5. Basisnet Spoor, Overzicht maatregelen doorgaand spoor; 25 februari 2009.
6. Handleiding bluswatervoorzieningen en bereikbaarheid; NVBR; 2003.