

BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

Dienst Ruimtelijke Ordening
T.a.v. mevrouw S. Baarsma-Kok
Postbus 2758
1000 CT AMSTERDAM

Postbus 92171
1090 AD Amsterdam
Telefoon (020) 555 66 66
Fax (020) 555 68 61

Bezoekadres :
Karspeldreef 16
1101 CK Amsterdam

www.brandweer.nl/amsterdam-amstelland
info@brandweeraa.nl

Datum 14 maart 2013
Onze referentie 73/RoEv-2012
Uw referentie 2012-2395
Uw brief van

Behandeld door F. El-Aaïdi
Telefoon 020-5556467
E-mail f.elaaïdi@brandweeraa.nl
Onderwerp Bestemmingsplan Stationseiland
Bijlagen Advies externe veiligheid stationseiland
Advies externe veiligheid IJ-oever

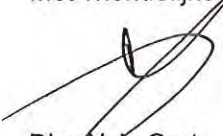
Geachte mevrouw Baarsma-Kok,

Wij hebben van u een verzoek ontvangen om te adviseren over het voorontwerp bestemmingsplan Stationseiland in Amsterdam. Het plangebied ligt in de nabijheid van risicobronnen waar gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Het aspect externe veiligheid moet daardoor bij de besluitvorming worden betrokken. Hiervoor is een advies van de veiligheidsregio nodig. De adviezen zijn als bijlage aan deze brief toegevoegd.

Brandweer Amsterdam-Amstelland is namens de Veiligheidsregio adviseur op het gebied van externe veiligheid en adviseert vanuit het perspectief van de hulpverlening. Het advies verschaft inzicht in het gevaar van de risicobronnen die effect hebben op het plangebied en beschrijft de mogelijke gevolgen. Ook de mogelijkheden om het gevaar te beperken worden benoemd. Het voor de besluitvorming verantwoordelijke bestuur kan deze informatie gebruiken bij het maken van de integrale afweging tussen de verschillende belangen.

Mocht u naar aanleiding van het bijgevoegde veiligheidsadvies nog vragen hebben dan kunt u contact opnemen met de heer F. El-Aaïdi.

Met vriendelijke groet,


Dhr. N.A. Gret
Coördinator Industriële en Externe Veiligheid
Brandweer Amsterdam-Amstelland

Externe	
datum:	25/03
reg:	
vol:	13-692

Brandweer Amsterdam-Amstelland

Behulpzaam Deskundig Daadkrachtig

Advies Externe Veiligheid Concept ontwerpbestemmingsplan Stationseiland in Amsterdam

Referentie: 0000073/RoEv-2012

Datum: 14 maart 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>	7
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 Stationseiland vaststellen. In dit gebied worden gevaarlijke stoffen over het spoor vervoerd via Amsterdam Centraal Station. 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 in Amsterdam Centraal Station vormt een gevaar voor aanwezige personen. 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 in Amsterdam Centraal Station 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 in het stationsgebouw. Bij een ongeval met benzine kan er een plasbrand ontstaan. Een plasbrand op het spoor duurt maximaal 20 minuten en verspreid hitte in het stationsgebouw. Er kan een giftige wolk ontstaan bij een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met een giftige stof. Afhankelijk van de luchtstromen in het station kan de giftige wolk zich binnen enkele minuten verspreiden.

Gevolgen

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

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 gevaargebied, het bestrijden van branden die zijn ontstaan, het bestrijden van een giftige wolk en de verspreiding daarvan in het stationsgebouw 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 beperken van het aantal aanwezige personen tijdens het transport van gevaarlijke stoffen. Het verbeteren van de constructie van het stationsgebouw. En het betrekken van de gevaren van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor bij het opzetten van een beheersorganisatie voor Stationseiland.

Advies

Het bevoegde bestuur van de gemeente Amsterdam wordt geadviseerd om:

1. bij het nemen van een beslissing over het bestemmingsplan Stationseiland rekening te houden met de genoemde 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 overblijft na het nemen van maatregelen te betrekken bij de besluitvorming.

3. SITUATIE

Het plangebied bestaat uit het stationseiland en ligt in het centrum van Amsterdam [1]. In het midden van het stationseiland bevindt zich het stationsgebouw. Het stationseiland is ingericht voor reizigers. Naast de treinperronen bevinden zich in het stationsgebouw winkels, horecagelegenheden, een fietsenstalling en bagageruimten bedoeld voor de reizigers.

Aan de westzijde van het stationsgebouw bevinden zich de kantoortoren van Regardz, het Ibishotel en een gebouw voor fietsenstalling. Aan de oostzijde van het stationsgebouw bevindt zich een gebouw, waar op de begane grond en in de kelder een fietsenstalling is gevestigd. De bovengelegen lagen zijn in gebruik als kantoor. Op het Stationsplein bevindt zich het oostelijk en westelijk tramemplacement en de toegangen naar het ondergronds metrostation. Het Stationsplein wordt ingericht voor langzaamverkeer. Slechts voetgangers en fietsers zijn toegestaan. Aan het water bevindt zich het Noord-Zuidhollands Koffiehuis, waarin naast een horecagelegenheid tevens het informatiepunt van de GVB is gevestigd. Naast het Noord-Zuidhollands Koffiehuis staat een gebouw waar Lovers en de watertaxi in zijn gevestigd. Voor het westelijk tramemplacement staan nu tijdelijke units, waar in verband met de verbouwing van het stationsgebouw winkels zijn gevestigd. Zodra de vergunning is verlopen zullen deze units worden gesloopt en komt er aan de kade een verzamelgebouw, waarin meerdere rederijen zich zullen vestigen.

Aan de IJzijde bevinden zich op de kade langs het IJ twee horecavestigingen. Pier 10 en het Nacogebouw. In verband met de werkzaamheden aan de Noord/Zuidlijn en de overkapping van het busstation is het Nacogebouw tijdelijk verplaatst. Als alle bouwwerkzaamheden zijn afgerond zal het Nacogebouw weer teruggeplaatst worden. Aan de achterzijde van het stationsgebouw aan de IJzijde bevindt zich tevens het busstation. Onder het busstation komen winkels en horecagelegenheden. Ook voorziet het plan aan de IJzijde in de realisatie van een autotunnel.

Op dit moment reizen dagelijks ongeveer 250.000 mensen via Amsterdam Centraal en dit zal de komende jaren stijgen tot zo'n 300.000 in- en uitstappers per dag. In figuur 1 wordt de globale ligging van het plangebied weergegeven.

Figuur 1 Globale ligging van het plangebied Stationseiland.



3.1 Risicobronnen

Het gevaar voor Stationseiland wordt vooral bepaald door het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor via Amsterdam Centraal Station. In ketelwagons wordt LPG, benzine en giftige stoffen over het spoor vervoerd. In figuur 1 is de ligging globaal weergegeven. Er worden ook gevaarlijke stoffen in binnenvaarttankers over het IJ vervoerd [2]. De gevaren hiervan voor de omgeving worden beschreven in het advies Externe Veiligheid IJ-oever Amsterdam [3].

3.2 Risiconormering

In het "Ontwerpbesluit transportroutes externe veiligheid [4] 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 spoorketelwagon. Een warme en een koude BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion). Gezien de omstandigheden zal een warme BLEVE van een spoorketelwagon in Amsterdam Centraal Station niet optreden. Een koude BLEVE kan worden veroorzaakt door een externe beschadiging, bijvoorbeeld een botsing. De ketelwagon scheurt open. LPG komt vrij en veroorzaakt een vuurbal en een drukgolf.

Effecten

De effecten van een koude BLEVE zijn hittestraling, overdruk en scherfwerking. Deze effecten kunnen slachtoffers, schade en brand in het plangebied veroorzaken. Hittestraling is in combinatie met de blootstellingsduur bepalend voor het slachtoffer- en het schadebeeld. In de tabellen 2 en 3 worden de effecten van hittestraling en overdruk apart weergegeven [5]. Figuur 2 is een schematische weergave van het effectgebied.

Bestrijdbaarheid

Een koude BLEVE treedt direct op en is niet te voorkomen door de brandweer. Dit betekent dat de brandweer zich voorbereidt op het bestrijden van branden die in het plangebied zijn ontstaan en het verlenen van hulp aan slachtoffers.

Hulpverlening

De gevolgen van een koude BLEVE leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie, Gemeente en Prorail. Het aantal slachtoffers kan sterk variëren en is vooral afhankelijk van het aantal aanwezigen in het stationsgebouw.

Zelfredzaamheid

In geval van een koude BLEVE zijn er voor de aanwezige personen in het gebied nauwelijks mogelijkheden om zichzelf en anderen in veiligheid te brengen. De tijd is daarvoor te kort. Een centrale beheersorganisatie die weet wat de gevaren zijn van het vervoer van LPG over het spoor voor Stationseiland en hoe er moet worden gehandeld na een explosie van een ketelwagon kan het aantal slachtoffers beperken. Er moeten dan wel voorzieningen aanwezig zijn die de zelfredzaamheid van aanwezigen verbeteren. Om te kunnen vluchten en schuilen zijn voorzieningen in het stationsgebouw nodig die zodanig geconstrueerd zijn dat bescherming wordt geboden tegen de effecten van een BLEVE.

Tabel 2. Hittestraling bij een koude BLEVE van een spoorketelwagon

	Effectafstand (meter)	Slachtoffers stationseiland (%)				Schade aan gebouwen
		†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤ 55	100	0	0	0	<u>Onherstelbare schade:</u> Alle brandbare materialen gaan branden.
2 ^e ring	55 tot 230	50	20	20	10	<u>Schade:</u> brandhaarden, vervorming van hout en kunststof.
3 ^e ring	230 tot 430	0	0	0	20	<u>Lichte schade:</u> Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuring.

Tabel 3. Overdruk bij een koude BLEVE van een spoorketelwagon

	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.

Figuur 2. Schematische weergave van het effectgebied.



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 het stationsgebouw. De hittestraling kan meerdere perronnen in het stationsgebouw bereiken. Het stationsplein en het busstation aan de IJzijde worden naar verwachting niet getroffen door de hittestraling 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 meestal niet voorkomen kan worden door de brandweer. De brandweer richt zich vooral op het verlenen van hulp aan slachtoffers en het blussen van branden die in het stationsgebouw zijn ontstaan.

Hulpverlening

De gevolgen van een gaswolkbrand leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie, Gemeente en Prorail. In het stationsgebouw kunnen slachtoffers vallen. Het aantal slachtoffers wordt voornamelijk bepaald door het aantal aanwezige personen op de perronnen. Dit aantal kan variëren.

Zelfredzaamheid

Een gaswolkbrand is een snel scenario. Aanwezige personen zullen zichzelf en anderen in veiligheid moeten brengen. Een centrale beheersorganisatie die weet wat de gevaren zijn van het vervoer van LPG over het spoor voor Stationseiland en hoe er moet worden gehandeld na een gaswolkbrand kan het aantal slachtoffers beperken. Er moeten dan wel voorzieningen zoals onbelemmerde vluchtroutes aanwezig zijn die de zelfredzaamheid van aanwezigen verbeteren.

4.2 Ongeval met een spoorketelwagon benzine

Bij een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met benzine wordt het gevaar voor Stationseiland 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 het stationsgebouw [6]. De hittestraling kan meerdere perronnen in het stationsgebouw bereiken. De hitte die vrijkomt is in combinatie met de blootstellingsduur bepalend voor het slachtoffer- en het schadebeeld. In tabel 4 worden de effecten van hittestraling weergegeven. Figuur 3 is een schematische weergave van het effectgebied.

Bestrijdbaarheid

De mogelijkheden om een plasbrand op het spoor in het stationsgebouw te voorkomen zijn onder andere afhankelijk van de bereikbaarheid van de plaats van het ongeval en de beschikbare voorzieningen. Bij een dreigende ontsteking van een plas benzine richt de brandweer zich op het veiligstellen van het directe effectgebied en het voorkomen van ontsteking, door het effectgebied te ontruimen en de plas af te dekken. Als de plas direct wordt ontstoken zal deze binnen 20 minuten opbranden. De inzet van de brandweer richt zich dan op het bestrijden van branden die in het stationsgebouw zijn ontstaan 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 op 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 aanwezigen op de perronnen.

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 15 meter van de ketelwagon is de hittestraling te groot voor aanwezige personen op de perronnen in het stationsgebouw om zichzelf in veiligheid te brengen. Een centrale beheersorganisatie die weet wat de gevaren zijn van het vervoer van benzine over het spoor voor Stationseiland en hoe er moet worden gehandeld na een plasbrand kan het aantal slachtoffers beperken. Er moeten dan wel voorzieningen zoals onbelemmerde vluchtroutes aanwezig zijn die de zelfredzaamheid van aanwezigen verbeteren.

Tabel 4. Hittestraling na een plasbrand op het spoor

	Effectafstand (meter)	Slachtoffers stationseiland (%)				Schade aan gebouwen
		†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤ 15	100	0	0	0	<u>Onherstelbare schade:</u> Alle brandbare materialen gaan branden.
2 ^e ring	15 tot 40	50	20	20	10	<u>Schade:</u> brandhaarden, vervorming van hout en kunststof.
3 ^e ring	40 tot 60	0	0	0	20	<u>Lichte schade:</u> Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuring.

Figuur 3. Schematische weergave van het effectgebied na een plasbrand op het spoor



4.3 Ongeval met een spoorketelwagon met een giftige stof

Bij een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met een giftige vloeistof of een giftig gas wordt het gevaar voor stationseiland 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 luchtstromen in het stationsgebouw meegevoerd.

Effecten

In het stationsgebouw 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 luchtstromen in het stationsgebouw. De snelheid waarmee een giftige wolk zich ontwikkelt is vooral afhankelijk van de eigenschappen van de stof. Een ineens vrijgekomen gas zal zich snel verspreiden terwijl een vrijgekomen vloeistof langzaam uitdampst. Op het stationsplein en het busstation aan de IJzijde zullen naar verwachting geen slachtoffers vallen.

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 in het stationsgebouw door de brandweer niet worden voorkomen. De brandweer richt zich in dat geval op het veiligstellen van stationseiland, het helpen van slachtoffers en het bestrijden van de giftige wolk met een waterscherm. Door een plas met een giftige 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 sterk afhankelijk van de blootstelling. Het aantal slachtoffers waar hulp aan moet worden verleend wordt vooral bepaald door de omstandigheden en het aantal aanwezigen in het stationsgebouw.

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. Een centrale beheersorganisatie die weet wat de gevaren zijn van het vervoer van giftige stoffen over het spoor en hoe er moet worden gehandeld na het vrijkomen van een gifwolk kan het aantal slachtoffers beperken. Er moeten dan wel voorzieningen zoals onbelemmerde vluchtroutes en alarmeringssystemen aanwezig zijn die de zelfredzaamheid van aanwezigen verbeteren. Ook gebouwen kunnen bescherming indien ramen, deuren en ventilatieopeningen gesloten zijn.

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 het gevaar te beperken. Met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor door Amsterdam Centraal Station zijn dat voornamelijk maatregelen die gaan over het verbeteren van de omstandigheden.

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 door Amsterdam Centraal Station alleen onder strikte voorwaarden toestaan bijvoorbeeld in de nachtperiode.

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:

3. Mogelijkheden onderzoeken om de constructie van het stationsgebouw zodanig uit te voeren dat bescherming wordt geboden tegen de effecten van een ongeval met een spoorketelwagon gevuld met gevaarlijke stoffen.
4. Voorzieningen treffen waardoor een giftige wolk zich niet snel kan verspreiden in het stationsgebouw.
5. Voorzieningen treffen in gebouwen waardoor snel de toevoer van lucht uit het stationsgebouw waar de perronnen zich bevinden kan worden afgesloten.

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. Een centrale beheersorganisatie voor stationseiland opzetten die weet wat de gevaren zijn van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor door Amsterdam Centraal Station en hoe er moet worden gehandeld bij een ongeval met gevaarlijke stoffen. Momenteel ontbreekt de centrale regie.
7. Voorzieningen treffen die de zelfredzaamheid van aanwezigen verbeteren zoals onbelemmerde vluchtroutes en systemen waarmee aanwezigen snel kunnen worden gewaarschuwd.

5.4 Te overwegen maatregelen

In tabel 4 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 4. 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. Voorzieningen treffen die de kans op een ongeval met een spoorketelwagon verkleinen.	++	++	++
2. Vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor door Amsterdam Centraal Station alleen onder strikte voorwaarden toestaan.	++	++	++
<i>Effectmaatregelen</i>			
3. Mogelijkheden onderzoeken om de constructie van het stationsgebouw zodanig uit te voeren dat bescherming wordt geboden tegen de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen	++	++	++
4. Voorzieningen treffen waardoor een giftige wolk zich niet snel kan verspreiden in het stationsgebouw.	0	0	++
5. Voorzieningen treffen in gebouwen waardoor snel de toevoer van lucht uit het station kan worden afgesloten.	0	0	++
<i>Zelfredzaamheid</i>			
6. Een centrale beheersorganisatie voor stationseiland opzetten die weet wat de gevaren zijn en hoe er moet worden gehandeld bij een ongeval met gevaarlijke stoffen.	++	++	++
7. Voorzieningen treffen die de zelfredzaamheid verbeteren zoals onbelemmerde vluchtroutes en systemen waarmee snel kan worden gewaarschuwd.	+	+	+

+++ zeer gunstig effect op de risico's
 ++ gunstig effect op de risico's

+ licht gunstig effect op de risico's
 0 geen effect op de risico's

6. Referenties

1. Voorontwerp bestemmingsplan Stationseiland, 19 december 2012.
2. Atlas Amsterdam, geraadpleegd op 14 maart 2013.
3. Advies Externe Veiligheid IJ-oever, Brandweer Amsterdam-Amstelland, 1 september 2011.
4. Ontwerpbesluit besluit transportroutes externe veiligheid, december 2012.
5. Scenarioboek Externe Veiligheid, Brandweer Amsterdam-Amstelland.
6. TNO Effects 8.1, Brandweer Amsterdam-Amstelland, 14 maart 2013.

Brandweer Amsterdam-Amstelland

Behulpzaam Deskundig Daadkrachtig

Advies Externe Veiligheid IJ-oever Amsterdam

Referentie: 0000042/RoEv-2012
Datum: 01 september 2011

Behandeld door: M. (Mandy) Fan
F. (Ferry) El-Aaïdi



BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

INHOUDSOPGAVE

1. AANLEIDING.....	3
2. BRANDWEER ADVIES.....	3
2.1 Adviesrol Brandweer Amsterdam-Amstelland	3
2.1 Het advies	4
3. SITUATIE	4
4. SCENARIO'S	4
4.1 Scenario: Plasbrand	5
4.2 Scenario: Wolkbrand	7
4.3 Scenario: Giftige ammoniak wolk.....	8
5. MAATREGELEN	10
5.1 Bronmaatregelen.....	10
5.2 Effectbeperkende maatregelen	11
5.3 Zelfredzaamheid.....	11
5.4 Te overwegen maatregelen	11
REFERENTIES	12

1. AANLEIDING

Gemeente Amsterdam is volop bezig met de (her)ontwikkelingen rondom het IJ. Aan beide oevers wordt gestreefd naar een woon- en werkgebied met een hoogstedelijk karakter. Dit uit zich in intensieve bebouwing in hoge volumes. De markante ligging en het unieke uitzicht over het IJ maken de oevers ook aantrekkelijk voor cultuur en evenementen.

Aan de IJ-oevers komen ruim 2.500 woningen, 330.000 vierkante meter kantoor- en bedrijfsruimte, 105.000 vierkante meter aan culturele instellingen en maatschappelijke voorzieningen en 130.000 vierkante meter aan horeca en detailhandel. Totaal worden 7 nieuwe bruggen aan het gebied toegevoegd [1].

Door de ontwikkelingen rondom de IJ-oevers zal er een intensivering zijn van het ruimte gebruik. Er dient daarom ook rekening gehouden te worden met de externe veiligheidsrisico's⁽¹⁾ over het IJ. In het *Basisnet Water* [2] is het IJ aangewezen als doorgaande route voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Uit risicoberekeningen blijkt dat er voor het IJ geen berekenbaar groepsrisico⁽²⁾ aanwezig is [3][4]. Formeel hoeft er voor het IJ geen verantwoording afgelegd te worden als bedoeld in de *Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (cRnvgs)* [5].

Maar Gemeente Amsterdam wil haar burgers een veilige leef- en werkomgeving bieden. Tegelijkertijd is het ook van belang dat (economische) ontwikkelingen door kunnen blijven gaan. Een goede ruimtelijke ordening is hierbij essentieel. Om een degelijke afweging te kunnen maken wil Gemeente Amsterdam een generieke verantwoording opstellen waarin voldoende rekening is gehouden met de (her)ontwikkelingen en de groei van de IJ-oevers, maar ook met de gevolgen van externe veiligheidsrisico's op het IJ. Met alle ontwikkelingen die aan de IJ-oevers in de planning staan, is er behoefte aan inzicht in de (on)mogelijkheden van de hulpdiensten. Gemeente Amsterdam heeft Brandweer Amsterdam-Amstelland gevraagd om een algemeen advies uit te brengen over de gehele IJ-oevers.

2. BRANDWEER ADVIES

2.1 Adviesrol Brandweer Amsterdam-Amstelland

Brandweer Amsterdam-Amstelland is namens de veiligheidsregio de wettelijke adviseur van het bevoegd gezag op het gebied van externe veiligheid. In de wet- en regelgeving voor externe veiligheid worden normen gesteld aan het aantal doden. De adviesrol is geen toets op het voldoen aan deze wettelijke kaders, maar het bieden van deskundigheidsinzicht in de mogelijkheden en beperkingen die bij de voorgenomen ontwikkeling en voorstelbare scenario's ontstaan voor hulpverlening en zelfredzaamheid. Naast doden zijn er ook andere effecten mogelijk, bijvoorbeeld: gewonde slachtoffers en materiële schade. Daarom streeft Brandweer Amsterdam-Amstelland in haar adviezen naar structurele aandacht voor integrale veiligheid, waar fysieke veiligheid⁽³⁾ een onderdeel van is.

Dit advies zal worden gebruikt bij de onderbouwing van de besluitvormingen over ruimtelijke plannen aan de IJ-oevers. Het doel van dit algemeen advies is, dat er in de toekomst geen apart brandweer advies nodig is voor ruimtelijke plannen rondom het IJ, mits er ook geen andere relevante externe veiligheid risicobronnen aanwezig zijn. Voorliggend advies richt zich dan ook alleen op:

- De mogelijke externe veiligheid scenario's op het IJ;
- De (on)mogelijkheden van de hulpdiensten;
- Mogelijke maatregelen die de kans op een ongeval verkleinen;
- Mogelijke maatregelen die effecten daarvan beperken;
- Mogelijke maatregelen die de zelfredzaamheid vergroten.

⁽¹⁾ Risico's die samenhangen met het transport, het gebruik en de opslag van gevaarlijke stoffen.

⁽²⁾ Groepsrisico is een maat voor de kans op meer dan 10 dodelijke slachtoffers tegelijkertijd.

⁽³⁾ Indicatoren voor Fysieke (on)veiligheid zijn bijvoorbeeld: Materiële schade; Aantal slachtoffers; Mate van lichamelijk letsel; Mate van geestelijk letsel; Gevoel van veiligheid; Schade aan milieu.

2.1 Het advies

Aan de hand van dit advies kan het bevoegd gezag een integrale afweging maken tussen de verschillende belangen en beoordelen of de risico's acceptabel zijn of niet. Wij adviseren het bevoegd gezag om:

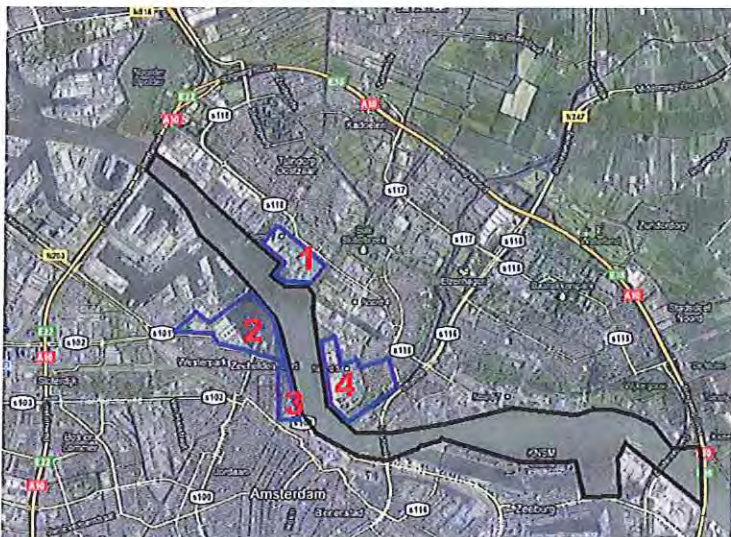
1. Bij de ontwikkeling op en rondom Het IJ rekening te houden met de gevolgen van de ongevallenscenario's;
2. De mogelijke risicoreducerende en effectbeperkende maatregelen in overweging te nemen;
3. Het risico dat overblijft na het nemen van maatregelen te betrekken bij het opstellen van de generieke verantwoording voor de IJ-oever.

3. SITUATIE

Dit advies heeft betrekking op het deel van het IJ tussen Coenhaven en de Oranjesluizen. Dit deel wordt in het Basisnet ingedeeld in de categorie: *Binnenvaart met frequent vervoer van gevaarlijke stoffen* (zwart). De transporten die over het IJ gaan zijn gevaarlijk doordat het: brandbaar (bijv. benzine), explosief (bijv. LPG) of toxisch (bijv. ammoniak) is [5].

Het IJ gaat fungeren als waterplein of waterpark, terwijl het tegelijkertijd tot de drukst bevaren binnenvaartroutes van Nederland blijft behoren. Aan de westelijke IJ-oever ligt het accent op de interactie tussen stad en haven, aan de oostelijke IJ-oever ligt het accent op de interactie tussen stad en recreatie [6].

Een aantal voorbeelden van projecten die al in gang gezet zijn, worden in de figuur hieronder weergegeven.



Een aantal plannen en projecten aan de IJ-oever.

1. NSDM –werf (wonen, werken en cultuur)
2. Houthavens (woningen)
3. Westerdok (dichte bebouwing en allerlei gebruiksvormen)
4. Overhoeks (Stedelijke woon- en werkwijk met horeca en culturele voorzieningen, zoals het Filmmuseum).

Figuur 1: Overzichtkaart van het IJ met een aantal projecten.

Gezien de geringe afstand van de vaarweg tot de oevers kan in geval van een ongeval op het IJ met gevaarlijke stoffen, de effecten de plangebieden bereiken. Door de verstedelijking aan de IJ-oever is het aannemelijk dat bij een eventuele externe veiligheid ongeval op het IJ, een grote groep mensen slachtoffer worden.

In het volgende hoofdstuk worden de mogelijke scenario's en effecten van het IJ als risicobron beschreven.

4. SCENARIO'S

Hoewel ongevallen met gevaarlijke stoffen schaars zijn, kunnen de effecten zeer omvangrijk zijn. De scenario's die hierna beschreven worden zijn gebaseerd op ongevallen die zich kunnen voordoen door transporten van gevaarlijke stoffen over het IJ. Het Basisnet Water [2] geeft aan dat er vooral brandbare vloeistoffen (zoals benzine) en brandbare gassen (zoals LPG) over het IJ vervoerd worden. Uit navraag bij Haven Amsterdam [7] blijkt dat er niet uitgesloten kan worden dat er ook weleens ammoniak over het IJ vervoerd wordt. Gelet op de transporten van brandbare vloeistoffen, gecomprimeerd brandbare gassen en giftige stoffen over het IJ moet de hulpverlening rekening houden met de volgende scenario's: *Plasbrand*, *Wolkbrand*, en *Giftige ammoniak wolk*.

4.1 Scenario: Plasbrand

Door een ongeval op het IJ met een enkelwandige binnenvaarttanker met een brandbare vloeistof, bijvoorbeeld benzine (150 m^3), scheurt de tankwand boven de waterlijn. Een deel van de benzine (75 m^3) stroomt gedurende een half uur uit. De brandbare vloeistof vormt een plas van 500 m^2 op het water en er vindt een directe ontsteking plaats. De brand is hevig en kan secundaire branden in de omgeving veroorzaken.

Kans van optreden

De kans op een *Plasbrand* als gevolg van een ongeval met een enkelwandige binnenvaarttanker met benzine is klein. De kans op een ongeval met een binnenvaarttanker met benzine is onder andere afhankelijk van de bevaarbaarheidklasse van de vaarweg en het aantal transportbewegingen. De kans dat het scenario *Plasbrand* optreedt, is opgebouwd uit:

- de kans op een ongeval;
- de kans op zware schade;
- de kans dat de brandbare vloeistof in grote hoeveelheid uitstroomt;
- de kans op directe ontsteking van de brandbare vloeistof.

De binnen- of rivierscheepvaart in Europa is opgedeeld in CEMT bevaarheidsklassen (Conférence Européenne des Ministres de Transport) om de afmetingen van vaarwegen in West-Europa op elkaar af te stemmen. De vaarwegen zijn geclassificeerd op lengte, breedte en laadvermogen van het grootste vaartuig die over de vaarweg toegelaten wordt [8]. Het IJ is geclassificeerd in bevaarbaarheidklasse VI⁽⁴⁾ en er gaan circa 9000 transporten met benzine per jaar over deze vaarweg. Hiermee wordt de kans op een *Plasbrand* per kilometer vaarweg geschat op één op de honderdduizend.

De kans op een ongeval kan toenemen door specifieke vaarwegconstructies zoals bochten, kruisende vaarwegen, versmallingen, bruggen, sluizen, inhammen en bouwen in het water richting de vaarweg et cetera.

Effecten

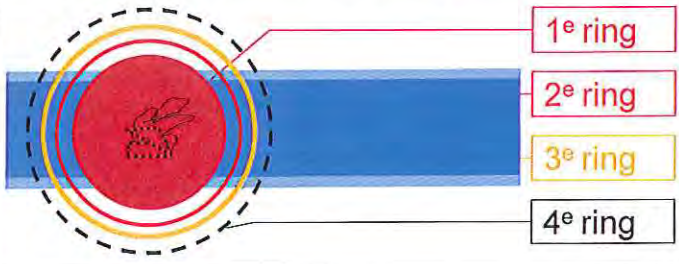
Bij een *Plasbrand* komt hittestraling vrij. De hittestraling is bepalend voor het slachtoffer- (bloomstelingsduur 20 seconde) en schadebeeld. Afhankelijk van de afstand en de bescherming van gebouwen, komen mensen te overlijden (†) of raken gewond (van T1 zeer zwaargewond tot T3 lichtgewond). De effecten op gebouwen variëren van onherstelbare schade tot lichte schade.

In tabel 1 worden de hittestralingseffecten van een *Plasbrand* weergegeven. De effecten zijn berekend vanaf de enkelwandige tanker [9] [10].

Tabel 1: Hittestraling effecten en slachtofferbeeld bij het scenario *Plasbrand* bij tankschip met benzine op het IJ [10]

	Afstand	Hittestraling	Slachtoffers buiten				Slachtoffers binnen				Objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤ 40 meter	≥ 35 kW/m ²	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 ^e ring	≤ 50 meter	≥ 23 kW/m ²	20%	24%	56%	0%	1%	3%	7%	20%	Zware schade en secundaire branden
3 ^e ring	≤ 65 meter	≥ 12,5 kW/m ²	2%	6%	14%	30%	0%	1%	1%	5%	Secundaire branden treden op
4 ^e ring	≤ 75 meter	≥ 5 kW/m ²	0%	1%	1%	15%	0%	0%	0%	1%	Lichte schade

De hittestralingcontouren en schade aan objecten per ring zijn hiernaast schematisch weergegeven.



⁽⁴⁾ Bevaarheidsklasse VI wil zeggen dat de vaarweg geschikt is voor schepen met een lengte tot en met 200 meter lang, 34,5 meter breed en een maximaal laadvermogen van 18.000 ton.

De breedte van het IJ varieert tussen circa 300 en 1400 meter. Afhankelijk van hoe ver het ongeval van de oevers plaats vindt, zullen de effecten op het IJ blijven dan wel over de oevers heen komen. Vlak aan de IJ-oevers liggen (geplande) bebouwingen en boten. Dit betekent dat de hulpverlening bij het optreden van het scenario *Plasbrand* rekening moet houden met een groot aantal slachtoffers. Tot en met een straal van 60 meter vanaf het tankschip (3^e ring) kunnen nog personen, die op dat moment buiten zijn, komen te overlijden.

In gebouwen zijn mensen enigszins beschermd. Desondanks kunnen binnen een straal van 50 meter vanaf het tankschip (2^e ring) nog dodelijke slachtoffers vallen. De T1- en T2-slachtoffers hebben binnen een uur medische hulp nodig en moeten naar een ziekenhuis worden gebracht. De T3 slachtoffers zijn lichtgewond.

Verder zal er onherstelbare- tot lichte schade aan gebouwen en boten ontstaan door brandoverslag.

Bestrijdbaarheid

De mogelijkheden om een *Plasbrand* op het water te bestrijden of te voorkomen is afhankelijk van de bereikbaarheid van het ongeval en de beschikbare middelen.

Een *Plasbrand* op het water is een scenario dat zich snel ontwikkelt. De plas brandt hevig. De mogelijkheden van de brandweer om dit scenario te voorkomen zijn beperkt. De brandweer richt zich vooral op: Het veilig stellen van het gevarengedebiet; Het redden van slachtoffers; Het voorkomen van uitbreiding, door de plas in te dammen en indien gewenst te blussen; En het blussen van secundaire branden. Binnen 50 meter (tot en met 2^e ring) vanaf het tankschip worden, in verband met de hoge hittestraling, de mogelijkheden tot een effectief brandweer optreden ernstig beperkt.

Bij een dreigende ontsteking van de brandbare plas richt de hulpverlening zich op het veiligstellen van het directe gevarengedebiet en het voorkomen van ontsteking, door het effectgebied te ontruimen en de plas af te dekken met schuim.

Hulpverlening

De gevolgen van een *Plasbrand* vergen een multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat naast de brandweer, ook de GHOR, Politie en Gemeente een taak hebben. Taken van de GHOR, zoals: Het uitvoeren van triage; Stabiliseren van slachtoffers; Transporteren van slachtoffers en het regelen van ziekenhuisopvang, worden ernstig bemoeilijkt doordat 75 meter vanaf het tankschip (4^e ring) niet tot nauwelijks opgetreden kan worden. Indien er veel mensen aanwezig zijn, zal het aantal T1 en T2 slachtoffers, het aantal ambulances en beschikbare ziekenhuisplaatsen overstijgen.

De politie zal ervoor moeten zorgen dat: Het schadegebied tot 75 meter wordt afgezet; Het IJ wordt afgesloten; Het verkeer wordt omgeleid; En dat de andere hulpdiensten worden geadresseerd naar de plaats van het ongeval. De politie zal hiervoor capaciteit moeten vrijmaken.

De gemeente zal: Opvang en verzorging moeten regelen; De communicatie voor haar rekening nemen; En voor een langere periode worden belast met het nazorgtraject.

Zelfredzaamheid

Een *Plasbrand* is een snel scenario. Het is daarom van groot belang dat de personen die langs de IJ-oevers wonen, werken en/of verblijven zich bewust zijn van de risico's op het IJ. Zij dienen de gevaren te kunnen herkennen en weten wat zij vervolgens moeten doen.

Binnen de vloeistofplas 500 m² hebben aanwezigen weinig mogelijkheden. De hittestraling is daarvoor te groot. Het effect van een *Plasbrand* is zichtbaar en voelbaar voor de mensen op de oevers. Er kan verondersteld worden dat deze personen het risico juist inschatten en dat zij van het IJ af vluchten. Vluchten en dekking zoeken in gebouwen of achter muren is van essentieel belang. Om snel en veilig te kunnen vluchten zijn er (nood)uitgangen nodig die van het IJ af zijn gericht.

De zelfredzaamheid kan bevorderd worden door (de aanleg van) een goede infrastructuur met onbelemmerde vluchtroutes van de risicobron af en door risicocommunicatie.

Gebouwen kunnen bescherming bieden mits de constructies bestand zijn tegen de effecten van een *Plasbrand*. Snel alarmeren met een duidelijke handelingsperfectief draagt bij aan een vermindering van het aantal slachtoffers. Bij grote evenementen op- en langs het IJ zullen slechts een beperkt aantal mensen in gebouwen kunnen schuilen.

4.2 Scenario: Wolkbrand

Door een ongeval op het IJ ontstaat boven de waterlijn een gat in een tanker met gecompriemd brandbaar gas (180 ton), waar LPG de meest voorkomende van is. Een deel van het LPG (75 ton) stroomt gedurende een half uur uit. De stof verdampt en wordt met de wind meegevoerd. Een vertraagde ontsteking leidt tot een gaswolkontbranding. De hittestraling die hierbij ontstaat, is kort en hevig en kan secundaire branden in de omgeving veroorzaken. De gaswolkbrand wordt gevolgd door een fakkelbrand op het schip.

Kans van optreden

De kans op een gaswolkontbranding als gevolg van een ongeval met een tanker met gecompriemd brandbaar gas is zeer klein. De kans op een ongeval is onder andere afhankelijk van de bevaarbaarheidsklasse van de vaarweg en het aantal transportbewegingen. De kans dat het scenario *Wolkbrand* optreedt, is opgebouwd uit:

- de kans op een ongeval;
- de kans op zware schade;
- de kans dat het gecompriemd brandbare gas in grote hoeveelheid uitstroomt;
- de kans op ontsteking van de brandbare wolk.

Het IJ is geclassificeerd in bevaarbaarheidsklasse VI en er gaan circa 300 transporten met LPG per jaar over deze vaarweg. Hiermee wordt de kans op een *Gaswolk* per kilometer vaarweg geschat op één op de miljard.

De kans op een ongeval kan toenemen door specifieke vaarwegconstructies zoals bochten, kruisende vaarwegen, versmallingen, bruggen, sluizen, inhammen en bouwen in het water richting de vaarweg et cetera.

Effecten

De hittestraling is bepalend voor het slachtoffer- (blootstellingsduur 20 seconde) en schadebeeld. Afhankelijk van de afstand en de bescherming van gebouwen, komen mensen te overlijden (†) of raken gewond (van T1 zeer zwaargewond tot T3 lichtgewond). De effecten zijn berekend vanaf de gastanker [9] [10].

Tabel 2: Hittestraling effecten en slachtofferbeeld bij het scenario *Gaswolk* bij tankschip met LPG op het IJ [10]

	Afstand	Hittestraling	Slachtoffers buiten				Slachtoffers binnen				Objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤ 250 meter	≥ 35 kW/m ²	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 ^e ring	≤ 300 meter *	≥ 23 kW/m ²	20%	24%	56%	0%	1%	3%	7%	20%	Zware schade en secundaire branden
3 ^e ring	≤ 350 meter *	≥ 12,5 kW/m ²	2%	6%	14%	30%	0%	1%	1%	5%	Secundaire branden treden op
4 ^e ring	≤ 400 meter *	≥ 5 kW/m ²	0%	1%	1%	15%	0%	0%	0%	1%	Lichte Schade **

De hittestralingcontouren en schade aan objecten per ring zijn hiernaast schematisch weergegeven.

Bij een gaswolkbrand treden geen overdrukeffecten op.

* Effectafstanden van de 2^e, 3^e en 4^e ring zijn een conservatieve benadering.

** De materiële schade buiten de gaswolkbrand is vrijwel zeker verwaarloosbaar.

De breedte van het IJ varieert tussen circa 300 en 1400 meter. Afhankelijk van hoe ver het ongeval van de oevers plaats vindt, zullen de effecten op het IJ blijven dan wel over de oevers heen komen. Vlak aan de IJ-oevers liggen (geplande) bebouwingen en boten. Door de geringe afstand tot aan het IJ, kunnen de IJ-oevers zwaar getroffen worden door de effecten van een *Wolkbrand*. Daarnaast worden er op- en langs het IJ regelmatig festivals gehouden die een groot aantal bezoekers trekt. Dit betekent dat de hulpverlening bij het optreden van het scenario *Wolkbrand* rekening moet houden met een groot aantal slachtoffers. Tot en met een straal van 350 meter vanaf het tankschip (3^e ring) kunnen nog personen, die op dat moment buiten zijn, komen te overlijden.

In gebouwen zijn mensen enigszins beschermd. Desondanks kunnen binnen een straal van 300 meter vanaf het tankschip (2^e ring) nog dodelijke slachtoffers vallen. De T1- en T2-slachtoffers hebben binnen een uur medische hulp nodig en moeten naar een ziekenhuis worden gebracht. De T3 slachtoffers zijn lichtgewond.

Verder zal er onherstelbare- tot lichte schade aan gebouwen en boten ontstaan door brandoverslag.

Bestrijdbaarheid

Een *Wolkbrand* heeft een korte ontwikkeltijd. De mogelijkheden van de brandweer om dit scenario te voorkomen zijn beperkt. Het brandweer optreden richt zich vooral op het veilig stellen van het gevaargebied, het redden van slachtoffers, het voorkomen van uitbreiding en het blussen van secundaire branden.

Hulpverlening

De gevolgen van een *Wolkbrand* vergen een multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat naast de brandweer, ook de GHOR, Politie en Gemeente een taak hebben. Taken van de GHOR, zoals: Het uitvoeren van triage; Stabiliseren van slachtoffers; Transporteren van slachtoffers en het regelen van ziekenhuisopvang, worden ernstig bemoeilijkt doordat in het eerste uur na de *Wolkbrand* binnen 400 meter vanaf het schip (4^e ring) niet opgetreden kan worden. Indien er veel mensen aanwezig zijn, zal het aantal T1 en T2 slachtoffers, het aantal ambulances en beschikbare ziekenhuisplaatsen overstijgen.

De politie zal ervoor moeten zorgen dat: Het schadegebied tot 400 wordt afgezet; Het IJ wordt afgesloten; Het verkeer wordt omgeleid; En dat de andere hulpdiensten worden gedicteerd naar de plaats van het ongeval. De politie zal hiervoor capaciteit moeten vrijmaken.

De gemeente zal: Opvang en verzorging moeten regelen; De communicatie voor haar rekening nemen; En voor een langere periode worden belast met het nazorgtraject.

Zelfredzaamheid

Een *Wolkbrand* is een snel scenario. De aanwezigen kunnen een plotseling optredende gaswolk ontbranding niet voorzien. Het is daarom van groot belang dat de personen die langs de IJ-oeveren wonen, werken en/of verblijven zich bewust zijn van de risico's op het IJ. Zij dienen de gevaren te kunnen herkennen en weten wat zij vervolgens moeten doen. De zelfredzaamheid kan bevorderd worden door (de aanleg van) een goede infrastructuur met onbelemmerde vluchtroutes van de risicobron af en door risicocommunicatie.

Gebouwen kunnen bescherming bieden mits de constructies bestand zijn tegen de effecten van een *Wolkbrand*. Snel alarmeren met een duidelijke handelingsperfectief draag bij aan een vermindering van het aantal slachtoffers. Bij grote evenementen op- en langs het IJ zullen slechts een beperkt aantal mensen in gebouwen kunnen schuilen.

4.3 Scenario: Giftige ammoniak wolk

Door een ongeval op het IJ ontstaat een breuk in de grootste toevoerleiding boven de waterlijn van een gastanker gevuld met de giftige stof ammoniak (100 ton). Een deel van het ammoniak (42 ton) stroomt gedurende een half uur uit. Een deel van de giftige vloeistof verdampt direct en wordt meegevoerd met de wind. De resterende vloeistof vormt een giftige plas die oplost in het water.

Kans van optreden

De kans op het vrijkomen van een giftige wolk als gevolg van een ongeval met een gastanker met ammoniak is klein. De kans op een ongeval is onder andere afhankelijk van de bevaarbaarheidklasse van de vaarweg en het aantal transportbewegingen. De kans dat het scenario *Giftige ammoniak wolk* optreedt, is opgebouwd uit:

- de kans op een ongeval;
- de kans op zware schade;
- de kans dat ammoniak in grote hoeveelheden vrijkomt.

Het IJ is geclassificeerd in bevaarbaarheidklasse VI en er gaan incidenteel transporten met ammoniak over deze vaarweg. Hiermee wordt de kans op een *Giftige ammoniak wolk* per kilometer vaarweg geschat op één op de 10 miljard.

De kans op een ongeval kan toenemen door specifieke vaarwegconstructies zoals bochten, kruisende vaarwegen, versmallingen, bruggen, sluizen, inhammen en bouwen in het water richting de vaarweg et cetera.

Effecten

Langs de oevers kunnen bij een ongeval met ammoniak op het IJ, (dodelijke) slachtoffers vallen. De plaats en omvang van het gebied waar slachtoffers kunnen vallen is sterk afhankelijk van de eigenschappen van de giftige stof en de specifieke (weers)omstandigheden. De giftige damp, in combinatie met de blootstellingsduur (30 minuten), is bepalend voor het slachtofferbeeld. Afhankelijk van de afstand en de bescherming van gebouwen, komen mensen te overlijden (†) of raken gewond (van T1 zeer zwaargewond tot T3 lichtgewond).

In tabel 3 worden de effecten van een ammoniak wolk weergegeven. De effecten zijn berekend vanaf de gastanker [9] [10].

Tabel 3: Effecten en slachtofferbeeld van het scenario *Giftige wolk* bij tankschip met ammoniak op het IJ [10]

	Afstand	Concentratie	Slachtoffers buiten				Slachtoffers binnen				Hulpverlening
			†	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	≥ 2.000 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%	
4 ^e ring	≤ 1.500 meter	≥ 1.000 mg/m ³	1%	3%	7%	40%	0%	0%	0%	0%	LBW: 1.000 mg/m ³
5 ^e ring	≤ 2.000 meter	≥ 100 mg/m ³	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	AGW: 100 mg/m ³

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

N.B. De verdampingssnelheid kan met beperkte nauwkeurigheid bepaald worden, vanwege het oplossen van het toxische gas in water

De breedte van het IJ varieert tussen circa 300 en 1400 meter. Afhankelijk van hoe ver het ongeval van de oevers plaats vindt, zullen de effecten op het IJ blijven dan wel over de oevers heen komen. Vlak aan de IJ-oevers liggen (geplande) bebouwingen en boten. Dit betekent dat de hulpverlening bij het optreden van het scenario *Giftige ammoniak wolk* rekening moet houden met een groot aantal slachtoffers. Tot en met een straal van 1.500 meter vanaf het tankschip (4^e ring) kunnen nog personen, die op dat moment buiten zijn, komen te overlijden.

In gebouwen zijn mensen goed beschermd. Desondanks kunnen binnen een straal van 400 meter vanaf het tankschip (1^e ring) nog dodelijke slachtoffers vallen. De T1- en T2-slachtoffers hebben binnen een uur medische hulp nodig en moeten naar een ziekenhuis worden gebracht. De T3 slachtoffers zijn lichtgewond.

Bestrijdbaarheid

Een *Giftige ammoniak wolk* als gevolg van een ongeval op het IJ is een snel scenario. Het geschetste scenario kan ongeveer een half uur duren. De mogelijkheden van de brandweer om dit scenario te voorkomen zijn beperkt. De brandweer richt zich vooral op het veilig stellen van het gevarengedebied door te waarschuwen en te alarmeren en door de giftige dampen neer te slaan. Parallel hieraan ligt prioriteit bij het redden van slachtoffers.

Bij de bestrijding van dit scenario is de beschikbaarheid van gegevens over de vervoerde hoeveelheid en de aard van de gevaarlijke stoffen een punt van aandacht.

Hulpverlening

De gevolgen van een *Giftige ammoniak wolk* vergen een multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat naast de brandweer, ook de GHOR, Politie en Gemeente een taak hebben. Taken van de GHOR, zoals: Het uitvoeren van triage; Stabiliseren van slachtoffers; Transporteren van slachtoffers en het regelen van ziekenhuisopvang, worden ernstig bemoeilijkt doordat in het eerste half uur na het ongeval binnen 2000 meter vanaf het schip (5^e ring) niet opgetreden kan worden. Indien er veel mensen aanwezig zijn, zal het aantal T1 en T2 slachtoffers, het aantal ambulances en beschikbare ziekenhuisplaatsen overstijgen.

De politie zal ervoor moeten zorgen dat: Het schadegebied tot 400 meter wordt afgezet; Het IJ wordt afgesloten; Het verkeer wordt omgeleid; En dat de andere hulpdiensten worden gedicteerd naar de plaats van het ongeval. De politie zal hiervoor capaciteit moeten vrijmaken.

De gemeente zal: Opvang en verzorging moeten regelen; De communicatie voor haar rekening nemen; En voor een langere periode worden belast met het nazorgtraject.

Zelfredzaamheid

Het vrijkomen van een giftige wolk is een snel scenario. De zelfredzaamheid vindt met name plaats naar aanleiding van klachten en irritatie. Na ongeveer 15 minuten zijn de klachten waarneembaar [11]. Pas dan zal men zichzelf in veiligheid brengen. Zo snel mogelijk vluchten en schuilen in een gebouw is van groot belang. Binnen 400 meter vanaf het schip (1^e ring) zijn er voor de mensen in de openlucht weinig mogelijkheden om zichzelf in veiligheid brengen en/of handelingen te verrichten die de eigen veiligheid en die van andere personen in het plangebied vergroten. De ammoniak concentratie is daarvoor te hoog.

De zelfredzaamheid kan worden bevorderd door (de aanleg van) een goede infrastructuur met onbelemmerde vluchtroutes van de risicobron af en door risicocommunicatie.

Gebouwen kunnen bescherming bieden mits zij zodanig zijn geconstrueerd dat zij bestand zijn tegen de effecten van een giftige wolk. Snel alarmeren en er voor zorgen dat de aanwezige personen kunnen vluchten naar een relatief luchtdichte ruimte vermindert het aantal slachtoffers. Eenmaal binnen dient men binnen te blijven, de ventilatie uit te schakelen en het ventilatiekanaal af te sluiten. Het is aanbevolen om de aanzuiging voor het luchtbehandelingsstelsel niet aan de zijde van het IJ te plaatsen. Bij grote evenementen op- en langs het IJ zullen slechts een beperkt aantal mensen in gebouwen kunnen schuilen.

5. MAATREGELEN

De primaire gevolgen van bovengenoemde scenario's zijn niet of nauwelijks te voorkomen. De hulpverlening zal zich voornamelijk richten op het bestrijden van secundaire branden, het neerslaan en beperken van de omvang van de giftige wolk en het helpen van gewonde slachtoffers. De hulpvraag zal voornamelijk worden bepaald door het aantal slachtoffers rondom het IJ waar het ongeval plaatsvindt.

Er zijn echter wel maatregelen mogelijk die de risico's en bijbehorende effecten beperken. In dit advies is alleen gekeken naar het IJ als risicobron. De mogelijke maatregelen kunnen onderverdeeld worden in bronmaatregelen, effectbeperkende maatregelen en maatregelen ten behoeve van de zelfredzaamheid. De maatregelen die in overweging genomen kunnen worden zijn samengevat in tabel 4.

5.1 Bronmaatregelen

Bronmaatregelen zijn de meest effectieve maatregelen die genomen kunnen worden om het risico te verkleinen. Met betrekking tot het transport van gevaarlijke stoffen over het IJ zijn dat voornamelijk maatregelen die gaan over het aantal transporten over het IJ, de bevaarbaarheidsklasse en de transportveiligheid.

Te overwegen maatregelen:

1. Geen transport van gevaarlijke stoffen plaats laten vinden tijdens evenementen;
2. De vaarwegconstructies zodanig inrichten dat de kans op een ongeval klein blijft/kleiner wordt. Dit kan door het aantal bochten, kruisende vaarwegen, versmallingen, bruggen, sluizen, inhammen en bouwen in het water richting vaarweg et cetera te beperken.

5.2 Effectbeperkende maatregelen

Het is ook mogelijk om maatregelen te nemen waardoor de effecten van een ongevalscenario op de omgeving beperkt kunnen worden. Het gaat dan vooral om het aantal mensen dat blootgesteld kan worden aan het gevaar en de mogelijke bouwkundige en installatietechnische maatregelen.

Te overwegen maatregelen:

3. Het beperken/verlagen van de personendichtheid op en langs het IJ;
4. In geval van de scenario's *Plasbrand* en *Wolkbrand* is het raadzaam constructies van nieuwe en of te renoveren gebouwen zodanig uitvoeren dat het ten minste bestand is tegen een hit-teststraling van $12,5 \text{ kW/m}^2$ (3^e ring). Het rapport *Bouwkundige maatregelen* [12] kan hierbij als handreiking gehanteerd worden;
5. In geval van het scenario *Giffige ammoniak wolk*: Vermijden dat de aanzuiging van de lucht-behandelinginstallatie aan de zijde van het IJ bevindt en;
6. Het aanbrengen van technische voorzieningen die snel en centraal afsluitbaar zijn waarmee kan worden voorkomen dat ammoniak de gebouwen kunnen binnen dringen.

5.3 Zelfredzaamheid

Op het gebied van zelfredzaamheid valt winst te behalen door hier net als voor duurzaamheid een ambitieniveau in de ruimtelijke onderbouwing op te nemen. Expliciete communicatie vooraf, noodplannen, het bieden van handelingsperspectieven en snelle alarmering beperken de effecten van een ongevalscenario. Net als het instellen van een goed opgeleide BHV organisatie.

Te overwegen maatregelen:

7. Het voorkomen dan wel beperken van het aantal verminderd zelfredzame personen op en/of langs het IJ;
8. Het voorkomen dan wel beperken van het aantal kwetsbare objecten op en/of langs het IJ;
9. Realiseren van onbelemmerde en beschermde vluchtroutes loodrecht van het IJ af;
10. Expliciete communicatie vooraf over de risico's en hoe men moet handelen bij een ongeval met een schip gevuld met een brandbare vloeistof, een gecompriemd brandbare gas of met de toxische stof ammoniak.
11. Vooraf moet duidelijk zijn naar welke veilige plek en in welke richting de aanwezigen in het plangebied moeten vluchten om zich te onttrekken aan de effecten van een ramp.
12. Daar waar mogelijk een BHV organisatie oprichten, instrueren, opleiden en oefenen over hoe te handelen bij de ongevalscenario's met een schip een brandbare vloeistof, een gecompriemd brandbare gas of met een toxische stof.
13. Zeker stellen dat mensen die in het effectgebied verblijven snel worden gewaarschuwd bij een (dreigend) ongeval.

5.4 Te overwegen maatregelen

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 maatregelen en een inschatting van de bijdrage.

Bronmaatregelen	Bijdrage volkbrand	Bijdrage plasbrand	Bijdrage giffige wolk
1. Geen transport van gevaarlijke stoffen tijdens evenementen.	+++	+++	+++
2. Beperken van bochten, kruisende vaarwegen, versmallingen, bruggen, sluizen, inhammen, bouwen in het water richting vaarweg et cetera be-	++	++	++

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

Effectmaatregelen	Bijdrage wolkbrand	Bijdrage plasbrand	Bijdrage giftige wolk
3. Het beperken/verlagen van de personendichtheid op en langs het IJ	+++	+++	+++
4. Bij constructies van gebouwen zodanig uitvoeren dat het ten minste bestand is tegen 12,5 kW/m ² (effecten van <i>Plasbrand</i> en <i>Wolkbrand</i>)	++	++	0
5. Vermijden dat de aanzuiging van de luchtbehandelinginstallatie aan de zijde van het IJ bevindt (effecten van <i>Giftige ammoniak wolk</i>)	0	0	++
6. Snel en centraal uitschakelbaar ventilatie systeem (effecten van <i>Giftige ammoniak wolk</i>)	0	0	++
Maatregelen zelfredzaamheid	Bijdrage wolkbrand	Bijdrage plasbrand	Bijdrage giftige wolk
7. Aantal verminderd zelfredzame personen op en langs het IJ voorkomen/beperken	++	++	+
8. Aantal kwetsbare objecten op en langs het IJ voorkomen/beperken	++	++	+
9. Onbelemmerde en beschermde vluchtroutes van het IJ af.	++	++	+
10. Risicocommunicatie waarin een duidelijk handelingsperspectief wordt gegeven voor de scenario's <i>Plasbrand</i> , <i>Wolkbrand</i> en <i>Giftige</i>	+	+	+
11. Vooraf een veilige plek en vluchtrichting aangeven en beschikbaar stellen.	+	+	+
12. Daar waar mogelijk BHV organisatie oprichten, instrueren, opleiden en oefenen.	+	+	+
13. Snelle waarschuwing en alarmering.	+	+	+

+++ 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] <http://www.ijoevers.nl/>
- [2] *Definitief ontwerp Basisnet Water. Ten behoeve van besluitvorming binnen het project Basisnet.* Werkgroep Basisnet Water. (januari 2008)
- [3] *Herberekening Risico's het IJ met RBM II.* Adviesgroep AVIV B.V. Project 05875 (december 2005)
- [4] *Herberekening groepsrisico het IJ.* Adviesgroep AVIV BV. Project 111958 (maart 2011)
- [5] *Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen.* Ministeries: V&W, VROM en BZK (2004). En wijzigingen in Stort 2009.
- [6] *Structuurvisie Amsterdam 2040.* Economisch sterk en duurzaam. Gemeente Amsterdam (februari 2011)
- [7] E-mail correspondentie met Haven Amsterdam d.d. 17 juni 2011.
- [8] <http://www.informatie.binnenvaart.nl/eu-binvt/473-vaarwegklassen-cemt.html>
- [9] *Verantwoorde brandweeradvisering externe veiligheid.* NVBR, VNG, IPO. (maart 2010)
- [10] *Scenarioboek Externe Veiligheid.* Interregionale samenwerking: Amsterdam-Amstelland, Flevoland, Gooi & Vechtstreek, Kennemerland, Noord-Holland Noord en Zaanstreek-Waterland. Versie 1.0 (april 2011)
- [11] *Handreiking Verantwoorde brandweeradvisering externe veiligheid,* NVBR, VNG en IPO, maart 2010.
- [12] *Bouwkundige maatregelen externe veiligheid.* Een eerste aanzet voor een catalogus. IPO 10, (januari 2010)