

Brandweer Amsterdam-Amstelland

Behulpzaam Deskundig Daadkrachtig

Advies Externe Veiligheid Bestemmingsplan ringweg A10 en omgeving

Referentie: 12/RoEv-2014

Datum: 7 mei 2014

Behandeld door: K. Wiering



BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

INHOUD

1. SAMENVATTING	3
2. SITUATIE	4
3. IDENTIFICEREN VAN GEVAREN	5
4. ZELFREDZAAMHEID	6
5. HULPVERLENING	7
6. MAATREGELEN	7
7. RISICO'S	8
8. OVERZICHT REFERENTIES	9
BIJLAGE 1. GEVAREN, ZELFREDZAAMHEID EN HULPVERLENING	10
BIJLAGE 2. EXPLOSIE VAN EEN KETELWAGEN LPG	12
BIJLAGE 3. FAKKELBRAND KETELWAGEN LPG	12
BIJLAGE 4. WOLKBRAND KETELWAGEN LPG	13
BIJLAGE 5. PLASBRAND KETELWAGEN BENZINE	13
BIJLAGE 6. PLASBRAND BINNENVAARTSCHIP BENZINE	14
BIJLAGE 7. FAKKELBRAND HOGEDRUK AARDGASLEIDING	14

1. SAMENVATTING

Aanleiding

Stadsdeel Noord wil een nieuw bestemmingsplan voor het gebied 'Ringweg A10 en omgeving' vaststellen. Over de ringweg A10, het IJ en door de hogedruk aardgasleiding worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Daarom moet het stadsdeel de gevaren en risico's betrekken bij de besluitvorming. Het advies van de Veiligheidsregio geeft inzicht in de gevaren en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid en hulpverlening.

Gevaren

De kans op een ongeval met gevaarlijke stoffen is klein maar niet onmogelijk. De ringweg A10 loopt door het plangebied en bepaald voor een groot gedeelte het gevaar voor het plangebied. In en rond het plangebied kan een ongeval plaatsvinden met een tankwagen, hogedruk aardgasleiding of binnenvaarttanker gevuld met gevaarlijke stoffen. Daarbij kan een explosie, brand of giftige wolk ontstaan. De effecten bereiken direct of in zeer korte tijd het plangebied. De gevolgen voor het plangebied zijn afhankelijk van het ongevalsscenario. Er kunnen slachtoffers vallen en er kan schade ontstaan.

Zelfredzaamheid

Aanwezige personen zijn in de eerste minuten op zichzelf en anderen aangewezen en moeten beslissen of zij gaan vluchten of schuilen. Personen moeten vlug handelen om zichzelf en anderen in veiligheid te kunnen brengen. Het merendeel van de aanwezige personen in het plangebied is zich niet bewust van de mogelijke gevaren. Bij een ongeval met gevaarlijke stoffen zal naar verwachting snel handelen uitblijven. In het plangebied zijn voldoende mogelijkheden om te vluchten. Schuilen in gebouwen kan alleen als zij bestand zijn tegen de effecten van een ongevalsscenario. De bebouwing op de volkstuintenparken biedt nagenoeg geen bescherming bieden.

Hulpverlening

De veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland bereidt zich op verschillende manieren voor op ongevallen met gevaarlijke stoffen. De hulpverlening kan een ongeval niet voorkomen en richt zich op het helpen van slachtoffers en veiligstellen van het gevaargebied. Afhankelijk van de specifieke omstandigheden zijn bij een explosie of giftige wolk de mogelijkheden van de hulpverlening vaak beperkt.

Maatregelen

Er zijn maatregelen die de gevolgen van een explosie, brand of een giftige wolk beperken. Het gaat vooral om maatregelen die de zelfredzaamheid van aanwezige personen kunnen verbeteren.

Advies

De Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland adviseert de gemeente Amsterdam om bij de besluitvorming over het bestemmingsplan 'Ringweg A10' de volgende aspecten te betrekken:

1. de mogelijke gevolgen van een ongeval met een tankwagen met giftige stoffen, hogedruk aardgasleiding of binnenvaarttanker met giftige stoffen;
2. de mogelijkheden die aanwezige personen hebben om zichzelf in veiligheid te brengen;
3. de mogelijkheden die de hulpverlening heeft om de gevolgen te bestrijden of te beperken;
4. de mogelijke maatregelen die de gevolgen van een ongeval met een tankwagen, hogedruk aardgasleiding of binnenvaartschip beperken.

2. SITUATIE

Het bestemmingsplan 'Ringweg A10 en omgeving' is hoofdzakelijk conserverend van aard. Het plangebied omvat een groot gedeelte van het stadsdeel Noord van Amsterdam. Het plangebied wordt gedomineerd door de ringweg A10. Bijna het gehele plangebied ligt binnen een straal van 300 meter van de A10. In het plangebied bevinden zich vier volkstuintenparken, namelijk van noord naar zuid: Buikslotermeer, De Molen, Tuinwijk en Kweeklust. Op de volkstuintenparken wordt in de zomermaanden ook recreatief verbleven. Er bevinden zich ook twee grote sportcomplexen, namelijk Only Friends en De Weeren alsmede een golfbaan. Het sportcomplex Only Friends is speciaal voor minder valide personen. In het plangebied bevinden zich nog drie andere functies namelijk twee percelen met een agrarische bestemming, twee percelen met de bestemming wonen en een perceel met de bestemming detailhandel (een tuincentrum). [1] De globale ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1.

Figuur 1. Globale ligging plangebied en aanwezige risicobronnen



- Plangebied
- Ringweg A10
- LPG tankstation
- Hogedruk aardgasleiding
- Het IJ

In en rond het plangebied worden gevaarlijke stoffen vervoerd. De ringweg A10 is een rijksweg en maakt deel uit van het basisnet voor transportroutes voor gevaarlijke stoffen. Over de ringweg A10 vindt ter hoogte van het plangebied vervoer plaats van LPG, benzine en giftige stoffen. [2] Aan de IJdoornlaan, net ten zuiden van het plangebied ligt een LPG tankstation. Op twee plaatsen ligt net buiten het plangebied een hogedruk aardgasleiding. Deze aardgasleiding staat onder een druk van 16 bar en heeft een doorsnee van 16 inch. Aan het oostelijke uiteinde grenst het plangebied aan het IJ. Over het IJ worden ook gevaarlijke stoffen getransporteerd. In tabel 1 zijn voor de verschillende bronnen de maximale transport aantallen per jaar volgens basisnet weergegeven. [3]

Tabel 1. Maximale vervoersaantallen per risicobron

#	Risicobron	Soort stof	Maximale aantallen transporten
1.	Ringweg A10	LPG Benzine Giftige gassen Giftige vloeistoffen	4000 onbekend onbekend onbekend
2.	LPG tankstation	LPG Benzine	onbekend onbekend
3.	Het IJ	LPG Benzine	300 9000
4.	Hogedruk aardgasleiding	Aardgas	16 inch, 40 bar

3. IDENTIFICEREN VAN GEVAREN

De kans op een ongeval is klein maar niet onmogelijk. Een ongeval met een tankwagen, hogedruk aardgasleiding of binnenvaartschip kan optreden. Het ongevalsscenario en de mogelijke gevolgen voor het plangebied bepalen het gevaar. Een ongeval met een binnenvaartschip heeft relatief weinig impact op het plangebied. Tabel 2 geeft een overzicht van het ongevalsscenario en beschrijft de mogelijke gevolgen voor het plangebied. [4] Een uitgebreide beschrijving van de gevaren wordt in bijlage 1 gegeven.

Tabel 2. Overzicht van ongevalsscenario's en mogelijke gevolgen voor het plangebied.

Explosie tankwagen LPG	Een aanwezige brand of botsing kan een explosie van een tankwagen LPG veroorzaken. Er ontstaat een vuurbal en drukgolf die enkele seconden duurt. De gevolgen zijn tientallen slachtoffers en onherstelbare tot zware schade aan gebouwen. Een uitgebreid overzicht van de effectafstanden wordt in bijlage 2 gegeven.
Fakkelbrand tankwagen LPG	Een fakkelbrand wordt veroorzaakt doordat na een botsing een gat in de tankwagen ontstaat. Hierdoor stroomt LPG uit en ontsteekt direct. Er ontstaat een fakkel die blijft branden tot de tank leeg is. De gevolgen treden vooral op in de richting van de fakkel en zijn enkele slachtoffers en zware schade aan een gebouw. Een uitgebreid overzicht van de effectafstanden wordt in bijlage 3 gegeven.
Wolkbrand tankwagen LPG	Na een botsing kan de vulaansluiting van een tankwagen LPG afbreken. LPG stroomt uit het gat en vormt een gaswolk. Het ontsteken van de wolk leidt tot een vlammenzee die enkele seconden duurt. De gevolgen blijven beperkt tot de omvang van de brandende wolk en zijn enkele slachtoffers en schade aan gebouwen. Een uitgebreid overzicht van de effectafstanden wordt in bijlage 4 gegeven.
Plasbrand tankwagen benzine	Een plasbrand wordt veroorzaakt doordat na een botsing de tankwagen openscheurt. Hierdoor stroomt een groot deel van de benzine in korte tijd uit. Er wordt op de weg een plas gevormd die zich verspreidt. Ontsteking leidt tot een brand die maximaal 15 minuten kan duren. De gevolgen zijn enkele slachtoffers en schade aan een gebouw. Een uitgebreid overzicht van de effectafstanden wordt in bijlage 5 gegeven.
Giftige wolk tankwagen giftige stof	Een giftige wolk wordt veroorzaakt doordat na een botsing de tankwagen openscheurt. Hierdoor stroomt een groot deel van de giftige stof in korte tijd uit. Er wordt een gaswolk gevormd die binnen enkele minuten het plangebied kan bereiken. De gevolgen zijn enkele slachtoffers. Gebouwen blijven onbeschadigd.
Plasbrand binnenvaartschip benzine	Een plasbrand wordt veroorzaakt doordat na een botsing een gat in het binnenvaartschip ontstaat waar benzine uit stroomt. Er wordt een plas op de weg gevormd die zich verspreidt. Ontsteking leidt tot een brand die maximaal 30 minuten kan duren. Er worden geen slachtoffers verwacht. Schade aan gebouwen zal waarschijnlijk niet ontstaan. Een uitgebreid overzicht van de effectafstanden wordt in bijlage 6 gegeven.
Fakkelbrand hogedruk aardgasleiding	Een fakkelbrand wordt veroorzaakt doordat bijvoorbeeld bij graafwerkzaamheden een gat in de buisleiding ontstaat. Hierdoor stroomt aardgas onder hogedruk uit en ontsteekt direct. Er ontstaat een fakkel die blijft branden tot de druk weg is. De gevolgen van de fakkel zijn enkele slachtoffers en zware schade aan een gebouw. Een uitgebreid overzicht van de effectafstanden wordt in bijlage 7 gegeven.

4. ZELFREDZAAMHEID

De eerste minuten na een ongeval zijn de aanwezige op zichzelf en elkaar aangewezen. Om te kunnen bepalen of er mogelijkheden zijn op het gebied van zelfredzaamheid zijn de volgende aspecten belangrijk:

- effecten en snelheid van het voorzienbare ongevalsscenario;
- mogelijkheden om te vluchten of te schuilen;
- aanwezige voorzieningen;
- kennis van de mogelijke ongevalsscenario's en bijbehorende gevaren;
- fysieke gesteldheid van aanwezige personen;
- mogelijkheden om aanwezige personen te alarmeren.

De mogelijke ongevalsscenario's kunnen zich na korte tijd of direct voltrekken. Voor de zelfredzaamheid is dit verschil van belang omdat bij deze eerste variant er nog tijd is om te kunnen vluchten. Een explosie, brand of giftige wolk ontwikkelt zich snel. Binnen enkele seconden tot minuten kunnen de effecten het plangebied bereiken. Bij een explosie zijn er beperkte mogelijkheden voor personen om zichzelf en anderen in veiligheid te brengen. Het ongevalsscenario ontwikkelt zich hiervoor te snel. Het best kan er dan geschuild worden voor zo ver dat mogelijk is.

In het plangebied zijn mogelijkheden om van de A10 en de hogedruk aardgasleiding af te vluchten. De bebouwing op de volkstuinparken zal bij een ongeval met een LPG of giftige tankwagen of een hogedruk aardgasleiding waarschijnlijk instorten. Deze bebouwing biedt geen goede schuilplaats. Schuilen in een gebouw is alleen mogelijk als zij bestand zijn tegen de effecten van een ongevalsscenario.

Het merendeel van de aanwezige personen in het plangebied is zich niet bewust van de mogelijke gevaren. In geval van een ongeval met gevaarlijke stoffen bij de hogedruk aardgasleiding of op de A10 zal naar verwachting snel op een goede manier handelen uitblijven. Bewust zijn van de mogelijke gevaren is hiervoor van belang.

De fysieke gesteldheid van aanwezige personen kan belangrijk zijn voor de mogelijkheden op het gebied zelfredzaamheid. Specifiek voor dit bestemmingsplan is het sportpark voor minder valide personen. Afhankelijk van het ongevalsscenario en de specifieke omstandigheden kan dit de maten van zelfredzaamheid beïnvloeden. In veel situaties zal deze verminderde validiteit geen vermindering van de zelfredzaamheid tot gevolg hebben. Over het algemeen zal de fysieke gesteldheid van personen in het gebied gemiddeld zijn en vormt dit geen beperking voor de mogelijkheden op het gebied van zelfredzaamheid. In het plan zijn echter geen specifieke voorzieningen aanwezig die personen bescherming kunnen bieden tegen de effecten van een ongevalsscenario met gevaarlijke stoffen. Er zijn geen constructies en installaties toegepast die de mogelijkheden op het gebied van zelfredzaamheid vergroten. De mogelijkheden op het gebied van zelfredzaamheid worden niet optimaal benut. Voorlichting geven aan de aanwezige personen over de mogelijke ongevalsscenario's en bijbehorende gevaren vergroten de zelfredzaamheid. Dit zal in de praktijk beperkt mogelijk zijn. Een goed voorbeeld van hoe het wel kan is de 'Wat doe je' Campagne. [5] Bijlage 1 beschrijft per ongevalsscenario de mogelijkheden voor zelfredzaamheid.

5. HULPVERLENING

De veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland bereidt zich voor op een ongeval met gevaarlijke stoffen. Planvorming, opleiden en oefenen vormen de basis voor het optreden van de hulpverlening. De veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland heeft voor ongevallen met gevaarlijke stoffen plannen opgesteld ter voorbereiding. Deze plannen bevatten uitgangspunten en afspraken over coördinatie en de wijze van optreden van de gezamenlijke hulpdiensten (brandweer, geneeskundige hulpdiensten, politie en gemeente).

Naast de voorbereiding treedt de veiligheidsregio ook op bij een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het ontstaan van een ongeval kan niet worden voorkomen door de hulpverlening. Het ongevalsscenario heeft al plaatsgevonden of is in volle gang als deze arriveert. De hulpverlening richt zich dan voornamelijk op het beperken van de gevolgen in de omgeving, het bestrijden van branden, het afschermen van de omgeving en het helpen van gewonden. Bijlage 1 beschrijft per ongevalsscenario de mogelijkheden van de hulpverlening.

6. MAATREGELEN

Er kunnen maatregelen worden genomen die de gevaren van een ongeval met gevaarlijke stoffen beperken. Deze worden onderverdeeld in kans- en effectbeperkende maatregelen.

Kansbeperkende maatregelen

Bronmaatregelen zijn de meest effectieve maatregelen die kunnen worden genomen. Deze maatregelen verkleinen de kans op een ongevalsscenario. 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 vervoer plaatsvindt. Over het nemen van deze maatregelen kan in het kader van deze procedure niet worden beslist.

Effectbeperkende maatregelen

Het is ook mogelijk om in het plangebied maatregelen te nemen waardoor de gevaren van een ongeval met gevaarlijke stoffen beperkt kunnen worden. Het gaat dan vooral om maatregelen die het beschermingsniveau van de gebouwen verhogen en waardoor de mogelijkheden voor zelfredzaamheid beter kunnen worden benut. In tabel 3 worden de effectmaatregelen die bij dit plan genomen kunnen worden om het gevaar te beperken genoemd.

Tabel 3. Maatregelen ter beperking van de gevolgen en een kwalitatieve inschatting van de bijdrage

#	Maatregel	Explosie	Wolkbrand	Fakkelbrand	Plasbrand	Giftige wolk	Invloed PR/GR
1.	Voorlichting over de mogelijke gevaren en handelingsperspectieven.	+	+	+	+	+	geen
2.	Waar mogelijk noodplannen opstellen en oefenen waarin de ongevalsscenario's met gevaarlijke stoffen zijn opgenomen.	+	+	+	+	+	geen

7. RISICO'S

Het risico is het gevaar maal de kans op het scenario dat het gevaar veroorzaakt. In Nederland is er voor gekozen om in het kader van externe veiligheid het risico uit te drukken in de kans op doden. Dit geeft inzicht in de kans om te overlijden door het gebruik van gevaarlijke stoffen en biedt de mogelijkheid om een vergelijking te maken met andere doodsoorzaken. In het algemeen wordt een kans van één op een miljoen om te overlijden door het gebruik van gevaarlijke stoffen verantwoord gevonden voor personen die niet bij dat gebruik betrokken zijn. De normen die voor externe veiligheid worden gebruikt zijn ondermeer hierop gebaseerd. De kans op gewonde slachtoffers en schade maakt geen deel uit van de risiconormen.

Voor de normering wordt gebruik gemaakt van het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat op een bepaalde plaats een persoon overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen, aangenomen dat die persoon daar 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. De risiconormen zijn vastgelegd in landelijke wet- en regelgeving.

Het is aan het bevoegde gezag dat een beslissing neemt over het plan om te beoordelen of de risico's verantwoord zijn. De veiligheidsregio (Brandweer) levert informatie aan die bij de beoordeling betrokken behoort te worden. De in dit advies voorgestelde maatregelen beperken het gevaar voor het plangebied maar hebben geen invloed op het PR en GR. Dit komt doordat de landelijk voorgeschreven rekenmethodiek geen rekening houdt met deze maatregelen.

8. OVERZICHT REFERENTIES

1. Voorontwerpbestemmingsplan Ringweg A10 en omgeving; Gemeente Amsterdam Stadsdeel Noord.
2. Provinciale risicokaart voor professionals; datum geraadpleegd april 2014.
3. Voorpublicatie Regeling basisnet; ministerie van Infrastructuur en Milieu; 25 november 2013.
4. Scenarioboek Externe Veiligheid. <http://www.scenarioboek.nl/>
5. Wat doe je en de zelftest veiligheidscultuur. Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland. <http://www.watdoeje.nl/diemen>
6. Operationeel handboek ongevallenbestrijding gevaarlijke stoffen Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland

Bijlage 1. Gevaren, zelfredzaamheid en hulpverlening

Ongevalscenario's	Gevolgen	Zelfredzaamheid	Hulpverlening
<u>Explosie (tankwagen LPG)</u> Een aanwezige brand of botsing kan een explosie van een ketelwagen LPG veroorzaken. Er ontstaat een vuurbal en drukgolf die enkele seconden duurt.	Slachtoffers en schade aan gebouwen en infrastructuur. Afhankelijk van de afstand tot het ongeval en de bescherming van bijvoorbeeld gebouwen komen mensen te overlijden of raken gewond. De schade varieert van onherstelbare schade tot lichte schade.	Bij een dreigende explosie zo snel mogelijk een veilige plek op grote afstand (honderden meters) bereiken. Is er onvoldoende tijd, dan schuilen achter een dikke muur. Na de explosie kunnen gebouwen verzwakt zijn of in het ergste geval instorten. Mogelijk ontstaat brand. Vlucht het gebouw en het getroffen gebied uit.	Een dreigende explosie op het spoor is nauwelijks bestrijdbaar. De hulpverlening brengt het gevarengedebiet in kaart en zet dit af. Hulpdiensten trekken zich terug tot op een veilige afstand. Na de explosie richt de hulpverlening zich op het redden van personen, verzorgen van gewonden en opvang van bewoners. Branden die zijn ontstaan worden geblust.
<u>Fakkelbrand (tankwagen LPG)</u> Een fakkelbrand wordt veroorzaakt doordat na een botsing een gat in de ketelwagen ontstaat. Hierdoor stroomt LPG uit en ontsteekt direct. Er ontstaat een fakkel die blijft branden tot de tank leeg is.	Personen buiten kunnen brandwonden oplopen. In het ergste geval komen mensen te overlijden. Aanwezige personen in een gebouw zijn beschermd tegen de hittestraling. Afhankelijk van de bescherming van een gebouw kan er brand in een gebouw ontstaan.	Vluchten is alleen mogelijk via een route buiten het "zicht" van de fakkel. Bijvoorbeeld achter een hoge muur langs. Als de afstand groot genoeg is dan zijn personen binnen gedurende langere tijd veilig, mits zij zich buiten het zicht van de fakkel bevinden.	De fakkel zelf kan niet worden geblust. Als de hulpverlening tijdens de fakkelbrand ter plaatse is dan richt deze zich op het afzetten van het gevarengedebiet en het afschermen van de omgeving. Hulpverlening aan slachtoffers vindt plaats. Branden die zijn ontstaan worden geblust.
<u>Wolkbrand (tankwagen LPG)</u> Na bijvoorbeeld een botsing kan de vulaansluiting van een ketelwagen LPG afbreken. Hierdoor ontstaat een gat waar LPG uit stroomt. Er wordt een gaswolk gevormd. Het ontsteken van de wolk leidt tot een vlammenzee die enkele seconden duurt.	Blijft beperkt tot de omvang van de brandende wolk. Aanwezige personen buiten komen te overlijden of raken gewond. Afhankelijk van de bescherming van gebouwen zullen enkele van de aanwezige personen binnen slachtoffer worden. Er kan brand ontstaan in gebouwen.	In geval van een dreigende wolkbrand schuilen achter een muur in een gebouw. Na een wolkbrand kan brand in het gebouw ontstaan. Vlucht het gebouw en het getroffen gebied uit.	De wolkbrand zelf kan niet worden geblust. Na de wolkbrand brengt de hulpverlening het getroffen gebied in kaart en zet dit af. Hulpverlening aan slachtoffers vindt plaats. Branden die zijn ontstaan worden geblust.
<u>Plasbrand (tankwagen benzine)</u> Een plasbrand wordt veroorzaakt doordat na een botsing de ketelwagen openscheurt. Hierdoor stroomt een groot deel van de benzine in korte tijd uit. Er wordt een plas gevormd die zich over het ballastbed verspreidt. Ontsteking leidt tot een brand die maximaal 15 minuten duurt.	Personen buiten kunnen brandwonden oplopen. In het ergste geval komen mensen te overlijden. Aanwezige personen in een gebouw zijn beschermd tegen de hittestraling. Afhankelijk van de bescherming van een gebouw kan er brand in een gebouw ontstaan.	Vluchten is alleen mogelijk uit het zicht van de brand en/of onder dekking van muren en gebouwen. Afhankelijk van de afstand zijn personen binnen gedurende langere tijd veilig, mits zij zich buiten het zicht van de brand bevinden.	Bij een plasbrand richt de hulpverlening zich op het afzetten van het gevarengedebiet en het afschermen van de omgeving. Branden die zijn ontstaan worden geblust. Hulpverlening aan slachtoffers vindt plaats.
<u>Giftige wolk (tankwagen giftige stof)</u> Een giftige wolk wordt veroorzaakt doordat na een botsing de ketelwagen openscheurt. Hierdoor stroomt een groot deel van de giftige stof in korte tijd uit. Er wordt een gaswolk gevormd die binnen enkele minuten het plangebied kan bereiken.	Zowel buiten als binnen kunnen er door vergiftiging gewonden vallen. In het ergste geval komen mensen te overlijden. De verschijnselen zijn afhankelijk van de soort stof. Het aantal slachtoffers binnen is afhankelijk van de bescherming die de (woon)gebouwen kunnen bieden.	Een giftige wolk is soms herkenbaar aan de kleur, geur of ziekte verschijnselen. Zo snel mogelijk binnen schuilen is belangrijk. Direct sluiten van ramen, deuren en ventilatieopeningen voorkomt een snelle toename van de giftige stof in een gebouw.	Een giftige wolk is nauwelijks bestrijdbaar. De hulpverlening richt zich op het afzetten van het gevarengedebiet, het afschermen van de omgeving en het waarschuwen van aanwezige personen. Hulpverlening aan slachtoffers vindt plaats.
<u>Plasbrand (binnenvaartschip)</u> Een plasbrand wordt veroorzaakt doordat na een botsing met een passagiersschip een gat in het binnenvaartschip met benzine ontstaat. Hierdoor stroomt benzine uit. Er wordt een plas op het water gevormd die zich verspreidt. Ontsteking leidt tot een brand die maximaal 30 minuten duurt.	De gevolgen van een plasbrand op het IJ voor het plangebied blijven beperkt. Naar verwachting raken er geen mensen gewond. Mogelijk ontstaat er lichte schade.	Vluchten is mogelijk uit het zicht van de brand en/of onder dekking van muren en gebouwen. Gelet op de afstand zijn personen binnen gedurende langere tijd veilig.	Bij een plasbrand richt de hulpverlening zich op het afzetten van het gevarengedebiet en het afschermen van de omgeving. Branden die zijn ontstaan worden geblust. Hulpverlening aan slachtoffers vindt plaats.

<u>Fakkel (hogedruk aardagleiding)</u> Een fakkelbrand wordt veroorzaakt doordat bijvoorbeeld bij graafwerkzaamheden een gat in de buisleiding ontstaat. Hierdoor stroomt aardgas onder hogedruk uit en ontsteekt direct. Er ontstaat een fakkel die blijft branden tot de druk weg is. De gevolgen van de fakkel zijn enkele slachtoffers en zware schade aan een gebouw.	Slachtoffers en schade aan gebouwen en infrastructuur. Personen buiten kunnen brandwonden oplopen of komen te overlijden. Afhankelijk van de bescherming van het gebouw zijn aanwezige binnen beschermd. Afhankelijk van de bescherming van een gebouw kan er brand in een gebouw ontstaan.	Vluchten is alleen mogelijk via een route buiten het "zicht" van de fakkel. Bijvoorbeeld achter een hoge muur langs. Als de afstand groot genoeg is dan zijn personen binnen gedurende langere tijd veilig, mits zij zich buiten het zicht van de fakkel bevinden.	De fakkel zelf kan niet worden geblust. Als de hulpverlening tijdens de fakkelbrand ter plaatse is dan richt deze zich op het afzetten van het gevarengedebiet en het afschermen van de omgeving. Hulpverlening aan slachtoffers vindt plaats. Branden die zijn ontstaan worden geblust.
--	--	---	---

Bijlage 2. Explosie van een ketelwagen LPG

HITTESTRALING											
	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Slachtoffers buiten (%)				Slachtoffers binnen (%)				Schade aan objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤ 130	≥ 110	100	0	0	0	10	20	20	50	<u>Onherstelbare schade</u> Alle brandbare materialen gaan branden
Grens 1 ^e ring: 99% letaal	130	110									
2 ^e ring	130 tot 300	110 tot 30	50	20	20	10	1	5	10	25	<u>Gemiddelde schade</u> Brandhaarden, vervorming van hout en kunststof
Grens 2 ^e ring: 1% letaal	300	30									
3 ^e ring	300 tot 470	30 tot 10	0	0	0	20	0	0	0	1	<u>Lichte schade</u> Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen
Grens 3 ^e ring: 1% 1 ^e ard brw	470	10									

Bijlage 3. Fakkelfbrand ketelwagen LPG

HITTESTRALING											
	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Slachtoffers buiten (%)				Slachtoffers binnen (%)				Schade aan objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤ 110	≥ 40	100	0	0	0	10	20	20	50	<u>Onherstelbare schade</u> Alle brandbare materialen gaan branden
Grens 1 ^e ring: 99% letaal	110	40									
2 ^e ring	110 tot 150	40 tot 10	50	20	20	10	1	5	10	25	<u>Gemiddelde schade</u> Brandhaarden, vervorming van hout en kunststof
Grens 2 ^e ring: 1% letaal	150	10									
3 ^e ring	150 tot 180	10 tot 4	0	0	0	20	0	0	0	1	<u>Lichte schade</u> Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen
Grens 3 ^e ring: 1% 1 ^e grd brw		4									

Bijlage 4. Wolkbrand ketelwagen LPG

HITTESTRALING										
D5	Stedelijk gebied (meter)		Slachtoffers buiten (%)				Slachtoffers binnen (%)			
	Lengte	Breedte	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
1 ^e ring	90	50	100	0	0	0	10	20	20	50
2 ^e ring	> 90	> 50	0	0	0	0	0	0	0	0
F1,5	Stedelijk gebied (meter)		Slachtoffers buiten (%)				Slachtoffers binnen (%)			
	Lengte	Breedte	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
1 ^e ring	180	220	100	0	0	0	10	20	20	50
2 ^e ring	> 180	> 220	0	0	0	0	0	0	0	0

Bijlage 5. Plasbrand ketelwagen benzine

HITTESTRALING												
	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Slachtoffers buiten (%)				Slachtoffers binnen (%)				Schade aan objecten	
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3		
1 ^e ring	≤ 30	≥ 40	100	0	0	0	10	20	20	50	Onherstelbare schade Alle brandbare materialen gaan branden	
Grens 1 ^e ring: 99% letaal	30	40										
2 ^e ring	30 tot 60	40 tot 10	50	20	20	10	1	5	10	25	Gemiddelde schade Brandhaarden, vervorming van hout en kunststof	
Grens 2 ^e ring: 1% letaal	60	10										
3 ^e ring	60 tot 80	10 tot 4	0	0	0	20	0	0	0	1	Lichte schade Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen	
Grens 3 ^e ring: 1% 1 ^e grd brw	80	4										

Bijlage 6. Plasbrand binnenvaartschip benzine

HITTESTRALING											
	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Slachtoffers buiten (%)				Slachtoffers binnen (%)				Schade aan objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤ 15	≥ 50	100	0	0	0	10	20	20	50	<u>Onherstelbare schade</u> Alle brandbare materialen gaan branden
Grens 1 ^e ring: 99% letaal	15	50									
2 ^e ring	15 tot 30	40 tot 15	50	20	20	10	1	5	10	25	<u>Gemiddelde schade</u> Brandhaarden, vervorming van hout en kunststof
Grens 2 ^e ring: 1% letaal	30	15									
3 ^e ring	30 tot 50	15 tot 3	0	0	0	20	0	0	0	1	<u>Lichte schade</u> Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen
Grens 3 ^e ring: 1% 1 ^e grd brw	50	3									

Bijlage 7. Fakkelfbrand hogedruk aardgasleiding

HITTESTRALING											
	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Slachtoffers buiten (%)				Slachtoffers binnen (%)				Schade aan objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤ 110	≥ 40	100	0	0	0	10	20	20	50	<u>Onherstelbare schade</u> Alle brandbare materialen gaan branden
Grens 1 ^e ring: 99% letaal	110	40									
2 ^e ring	110 tot 150	40 tot 10	50	20	20	10	1	5	10	25	<u>Gemiddelde schade</u> Brandhaarden, vervorming van hout en kunststof
Grens 2 ^e ring: 1% letaal	150	10									
3 ^e ring	150 tot 180	10 tot 4	0	0	0	20	0	0	0	1	<u>Lichte schade</u> Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen
Grens 3 ^e ring: 1% 1 ^e grd brw		4									