

Brandweer Amsterdam-Amstelland

Behulpzaam Deskundig Daadkrachtig

Advies Externe Veiligheid voorontwerpbestemmingsplan Buitenveldert in Amsterdam Zuid

Referentie: 0000044/RoEv-2012

Datum: 12 oktober 2012

Behandeld door: C. (Cees) Mars



BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

INHOUD

| | |
|--|----|
| 1. AANLEIDING..... | 3 |
| 2. SAMENVATTING EN ADVIES | 3 |
| 3. SITUATIE..... | 4 |
| 3.1 RISICOBRONNEN | 4 |
| 3.2 RISICONORMERING | 4 |
| 4. IDENTIFICEREN GEVAAR..... | 5 |
| 4.1 ONGEVAL MET EEN TANKWAGEN LPG | 5 |
| 4.1.1 <i>Explosie</i> | 5 |
| 4.1.2 <i>Gaswolkbrand</i> | 7 |
| 4.2 ONGEVAL MET EEN TANKWAGEN BENZINE | 7 |
| 4.2.1 <i>Plasbrand</i> | 7 |
| 4.3 ONGEVAL MET EEN TANKWAGEN MET EEN GIFTIGE STOF | 9 |
| 4.3.1 <i>Giftige wolk</i> | 9 |
| 4.4 ONGEVAL MET EEN BUISLEIDING AARDGAS | 10 |
| 4.4.1 <i>Fakkelbrand</i> | 10 |
| 5. MAATREGELLEN | 12 |
| 5.1 BRONMAATREGELLEN | 12 |
| 5.2 EFFECTBEPERKENDE MAATREGELLEN | 12 |
| 5.3 ZELFREDZAAMHEID | 12 |
| 5.4 TE OVERWEGEN MAATREGELLEN | 12 |
| 6. REFERENTIES..... | 13 |

1. AANLEIDING

Stadsdeel Zuid van de gemeente Amsterdam gaat voor het plangebied Buitenveldert een voorontwerpbestemmingsplan opstellen. In dit gebied en in de omgeving daarvan worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Een mogelijk ongeval met gevaarlijke stoffen kan een gevaar vormen voor de aanwezigen in het gebied. Daarom moet het aspect externe veiligheid, dat gaat over de gevaren en risico's van het gebruik van gevaarlijke stoffen, bij de besluitvorming betrokken worden. Hiervoor is een advies van de veiligheidsregio nodig waarin het gevaar wordt beschreven vanuit het perspectief van de hulpverlening.

2. SAMENVATTING EN ADVIES

De kans op een ongeval met gevaarlijke stoffen is klein maar de gevolgen kunnen groot zijn. In het plangebied Buitenveldert en in de omgeving daarvan worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Een ongeval met gevaarlijke stoffen kan een gevaar vormen voor het gebied. Bij de besluitvorming over het bestemmingsplan moet daar rekening mee worden gehouden.

De gevaren voor het plangebied worden veroorzaakt door.

- Een ongeval tijdens het vervoeren van gevaarlijke stoffen over de Rijksweg A-10. Hierbij kunnen een explosie, een brand of een giftige wolk ontstaan;
- Een ongeval met één van de ondergrondse leidingen waar aardgas onder hoge druk door wordt vervoerd. Daarbij kan een grote fakkelbrand ontstaan.

De gevolgen van deze gevaren voor het plangebied worden bepaald door de locatie van het ongeval, de aanwezige personen en voorzieningen in het effectgebied en de omvang van de brand, explosie of giftige wolk. Een fakkelbrand bij één van de hoge druk aardgasleidingen kan enkele uren duren en verspreidt hitte over een grote afstand. Binnen een gebied van enkele honderden meters zorgt de hittestraling voor dodelijke slachtoffers, gewonden en schade. Bij een explosie of brand na een ongeval van een tankwagen met LPG op de A-10 wordt de omgeving gedurende enkele tientallen seconden blootgesteld aan hittestraling. Door een ongeval met een tankwagen met een giftige stof op de A-10 kan er een giftige wolk ontstaan die afhankelijk van de wind snel richting plangebied kan trekken.

Het aantal dodelijke slachtoffers en gewonden dat kan ontstaan na een ongeval met gevaarlijke stoffen is afhankelijk van de omstandigheden en het aantal mensen dat zich buiten bevindt. Bij een ongeval met een hoge druk aardgasleiding kunnen in het plangebied tientallen slachtoffers vallen en zal schade ontstaan aan woningen en gebouwen. In het noorden van het Amstelpark nabij de A-10 ligt "speeltuin Amstelpark". Daar kunnen slachtoffers vallen door een ongeval met een tankwagen met gevaarlijke stoffen. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van de drukte in de speeltuin.

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

De maatregelen die het gevaar beperken en in overweging genomen kunnen worden zijn samengevat in tabel 8. De genoemde maatregelen hebben vooral betrekking op voorlichten en tijdig alarmeren van personen en op constructieve en installatie technische voorzieningen aan gebouwen. De voorgestelde maatregelen dragen vooral bij aan een grotere zelfredzaamheid van de in het effectgebied aanwezige personen met als resultaat minder slachtoffers bij een ongeval met gevaarlijke stoffen.

Het bevoegde bestuur van Stadsdeel Zuid van de gemeente Amsterdam wordt geadviseerd om:

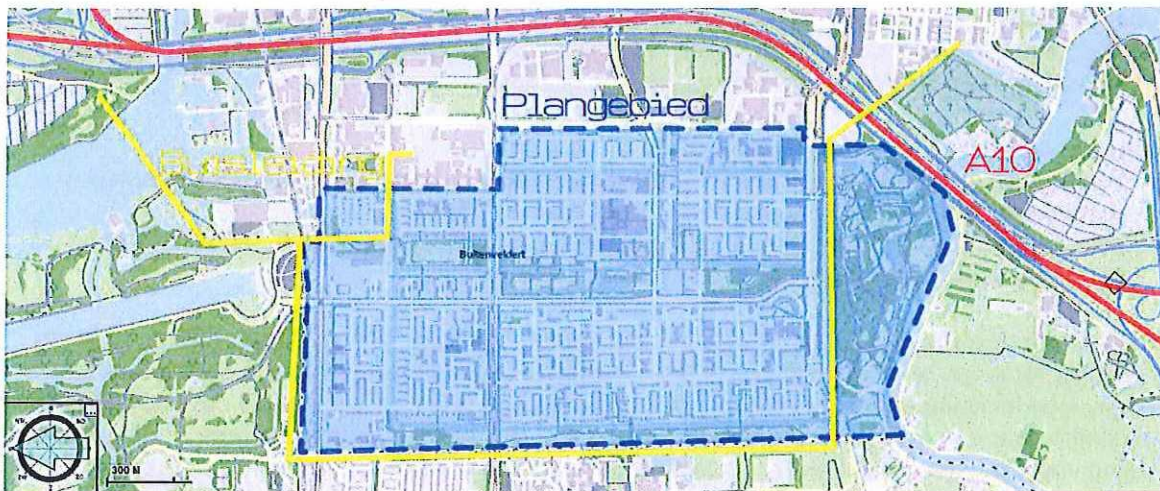
1. bij het vaststellen van het bestemmingsplan Buitenveldert rekening te houden met de genoemde gevaren veroorzaakt door het vervoer van gevaarlijke stoffen;
2. de mogelijke maatregelen die het gevaar beperken in overweging te nemen;
3. het gevaar dat overblijft na het nemen van maatregelen te betrekken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

3. SITUATIE

Het plangebied Buitenveldert wordt aan de noordzijde voornamelijk begrensd door het grootstedelijk gebied Zuidas. Aan de oostzijde wordt het plangebied begrensd door de stadsdeelgrens die in het midden van de Amstel ligt. Aan de zuidzijde en de westzijde wordt het gebied begrensd door de gemeentegrens met Amstelveen. In figuur 1 wordt de ligging van het plangebied globaal weergegeven.

In het bestemmingsplan wordt de bestaande situatie vastgelegd. Het gebied is vooral bestemd voor wonen met de daarbij behorende voorzieningen. Verder maakt het Amstelpark onderdeel uit van het gebied. Aan de noordkant van dit park naast de rijksweg A-10 is "speeltuin Amstelpark" gevestigd. De verwachting is dat er in de toekomst geen grootschalige ontwikkelingen zullen plaatsvinden [1].

Figuur 1 Globale ligging plangebied buitenveldert en aanwezige risicobronnen.



3.1 Risicobronnen

De volgende risicobronnen leveren een gevaar op voor het plangebied Buitenveldert [2]:

- **De rijksweg A-10**
waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd in tankwagens.
- **Hoge druk aardgasleidingen**
waardoor aardgas onder hoge druk wordt vervoerd door ondergrondse buisleidingen.

De ligging van deze risicobronnen is weergegeven in figuur 1.

In de directe omgeving van het plangebied wordt incidenteel de brandbare vloeistof kerosine per binnenvaartschip vervoerd over de Nieuwe Meer. Vanwege de afstand zal een ongeval met een binnenvaartschip met kerosine nauwelijks effect hebben op het plangebied. De Nieuwe Meer wordt in dit kader dan ook niet beschouwd als een risicobron.

3.2 Risiconormering

In de "Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen", het "Concept besluit transportroutes externe veiligheid" en het "Besluit externe veiligheid buisleidingen" [3, 4, 5] 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. Er is een rapport opgesteld waarin onderzoek is gedaan naar deze risiconormen [6].

4. IDENTIFICEREN GEVAAR

Ongevallen met gevaarlijke stoffen zijn schaars maar hebben in potentie een grote omvang. Door de aanwezige risicobronnen en de aard van de gevaarlijke stoffen moet rekening worden gehouden met verschillende ongevalsscenario's. In tabel 1 worden de ongevalsscenario's en de bijbehorende gevaren benoemd.

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

| # | Ongevalsscenario's | Aard van de stof | Gevaren |
|----|--|---|---|
| 1. | Ongeluk met een tankwagen LPG op de Rijksweg A-10 | <ul style="list-style-type: none">Tot vloeistof verdicht <i>brandbaar</i> gas | <ul style="list-style-type: none">Explosie (hittestraling, overdruk)Gaswolkbrand (hittestraling) |
| 2. | Ongeluk met een tankwagen benzine op de rijksweg A-10 | <ul style="list-style-type: none"><i>Brandbare</i> vloeistof | <ul style="list-style-type: none">Plasbrand (hittestraling) |
| 3. | Ongeluk met een Tankwagen met giftige gassen of vloeistoffen op de Rijksweg A-10 | <ul style="list-style-type: none"><i>Giftig</i> gas of vloeistof | <ul style="list-style-type: none">Giftige wolk (vergiftigingsverschijnselen) |
| 4 | Ongeval met een hoge druk aardgasleiding | <ul style="list-style-type: none"><i>Brandbaar</i> gas | <ul style="list-style-type: none">Fakkelfbrand (hittestraling) |

4.1 Ongeval met een tankwagen LPG

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

4.1.1 Explosie

Er wordt onderscheid gemaakt tussen twee soorten explosies van een tankwagen. Een warme en een koude BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion). Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een al aanwezige brand de druk in de LPG-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.

Een koude BLEVE ontstaat wanneer de tank met LPG door de mechanische impact van bijvoorbeeld een botsing direct openscheurt. Er ontstaat een explosie doordat het LPG onmiddellijk gaat koken en vrij komt. Het LPG kan worden ontstoken wat leidt tot een vuurbal.

Effecten

De effecten van een BLEVE zijn hittestraling en overdruk. De gevolgen van hittestraling en overdruk zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. Hittestraling is bepalend voor het slachtofferbeeld en het schadebeeld. In tabel 2 worden de berekende effectafstanden, het slachtofferbeeld en het schadebeeld beschreven die veroorzaakt worden door de hittestraling van een warme BLEVE na een ongeval met een tankwagen LPG [7].

Bestrijdbaarheid

Een warme BLEVE kan onder bepaalde omstandigheden worden voorkomen door de tankwagen met LPG te koelen en de brand in de omgeving van de tankwagen te blussen. Een niet-gecoate tankwagen of een tankwagen met een beschadigde brandwerende coating, die wordt opgewarmd, bezwijkt naar schatting tussen de 15 en 30 minuten. Voor een gecoate tankwagen wordt deze bezwijkduur verlengd tot 75 minuten. In de praktijk wordt de beslissing om op te treden vaak bemoeilijkt door gebrek aan informatie en voorzieningen terwijl er grote gevaren aan verbonden zijn voor het brandweerpersoneel. Een warme BLEVE op de weg is op dit moment in de praktijk niet of nauwelijks bestrijdbaar. Dit betekent dat de brandweer zich terugtrekt en zich voorbereidt op het bestrijden van branden in de omgeving en hulpverlening aan slachtoffers. Het scenario koude BLEVE treedt direct op en is niet te voorkomen door de brandweer.

Hulpverlening

Na een ongeval met een tankwagen met LPG met als gevolg een BLEVE, richt de hulpverlening zich op het helpen van slachtoffers. Het aantal gewonden waar hulp aan moet worden verleend wordt vooral bepaald door het aantal personen dat aanwezig is. Het plangebied ligt grotendeels op ruime afstand ligt van de A-10. De effecten van een BLEVE kunnen alleen het noorden van het Amstelpark en een klein deel van de noordrand van het plangebied bereiken. Het aantal gewonden waaraan hulp moet worden verleend wordt vooral bepaald door het aantal personen dat zich buiten bevindt in "speeltuin Amstelpark". In tabel 3 is een schatting gemaakt van het aantal mogelijke slachtoffers [7].

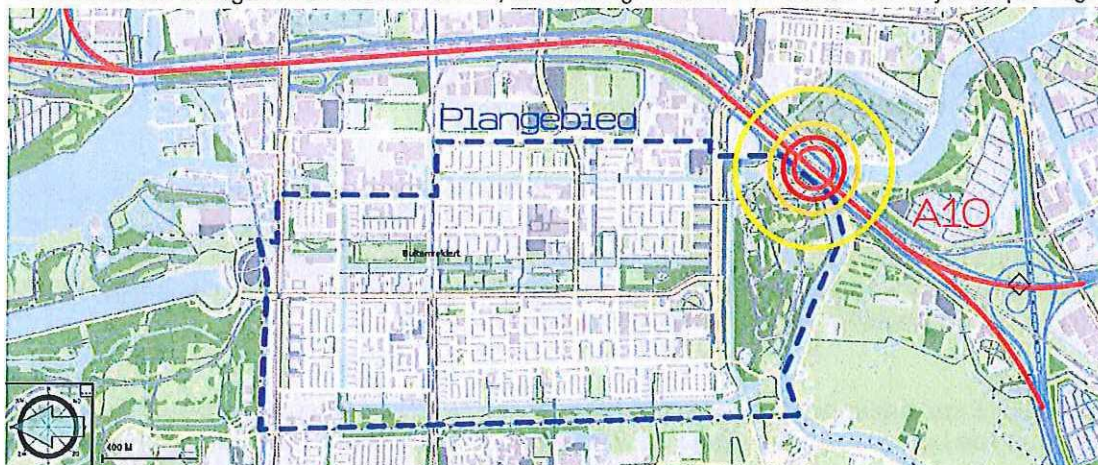
Zelfredzaamheid

In geval van een aanstaande BLEVE zijn er voor de aanwezige personen twee mogelijkheden tot handelen namelijk vluchten en schuilen. Welke van deze twee handelingen het meest effectief zijn hangt af van de specifieke situatie. Een brand, zoals bij een warme BLEVE, kan door aanwezige personen worden opgemerkt. De mogelijke gevolgen van een brand naast een tankwagen met LPG zullen waarschijnlijk minder bekend zijn. Door aanwezige personen vooraf te informeren en tijdens een ongeval te alarmeren over de gevaren en over de vlucht- en schuilmogelijkheden, kan de zelfredzaamheid worden vergroot met als resultaat minder slachtoffers. Om te kunnen vluchten en schuilen is de aanwezigheid van onbelemmerde vluchtroutes en gebouwen die zodanig geconstrueerd zijn dat zij bestand zijn tegen de effecten van een BLEVE noodzakelijk.

Tabel 2. Hittestraling door een BLEVE van een tankwagen met LPG: effectafstanden, slachtofferbeeld en schadebeeld¹

| | Effectafstand (meter) | Slachtoffers buitenshuis ²⁾ | | | | Slachtoffers binnenshuis ²⁾ | | | | Schade aan objecten |
|---------------------|-----------------------|--|------|------|-----|--|------|------|-----|---------------------------------|
| | | † | T1 | T2 | T3 | † | T1 | T2 | T3 | |
| 1 ^e ring | 0 - 90 | 100% | 0% | 0% | 0% | 10% | 6% | 14% | 70% | Onherstelbare schade en branden |
| 2 ^e ring | 91 - 140 | 20% | 24% | 56% | 0% | 1% | 3% | 7% | 20% | Zware schade en branden |
| 3 ^e ring | 141 - 230 | 2% | 6% | 14% | 30% | 0% | 0,6% | 1,4% | 5% | Branden |
| 4 ^e ring | 231 - 400 | 0% | 0,6% | 1,4% | 15% | 0% | 0% | 0% | 1% | Lichte schade |

Schematische weergave van effectafstanden, hittestralingcontouren en schade aan objecten per ring:



1) Uitgangspunten: tankwagen met 48 m³ LPG, warme BLEVE, opbouwijd 20 minuten, blootstellingsduur omgeving 12 seconden.

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

Tabel 3. Geschatte aantallen slachtoffers binnen het plangebied na een BLEVE van een tankwagen met LPG¹⁾

| | Slachtoffers buitenshuis | | | | Slachtoffers binnenshuis | | | |
|---|--------------------------|--------|--------|--------|--------------------------|-------|--------|--------|
| | † | T1 | T2 | T3 | † | T1 | T2 | T3 |
| BLEVE van een tankwagen met LPG op de Rijksweg A-10 | 0 - 50 | 0 - 50 | 0 - 50 | 0 - 50 | 0 - 5 | 0 - 5 | 0 - 20 | 0 - 20 |

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

4.1.2 Gaswolkbrand

Een wolkbrand kan ontstaan als bij een ongeval met een tankwagen met LPG de tank lek raakt en er grote hoeveelheden LPG uit de tank stromen. Er vormt zich dan een wolk LPG die zich over de grond verspreidt en eenvoudig kan ontsteken. Het ontsteken van de gaswolk leidt tot een vuurzee en drukeffecten.

Effecten

De effecten van een wolkbrand zijn hittestraling. De gevolgen die hierbij optreden zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. De gevolgen zijn groot en kunnen tot 200 meter ver reiken. De omvang van de schade wordt voornamelijk bepaald door de hittestraling en de blootstellingstijd. In het effectgebied zullen personen die zich buiten bevinden ernstige brandwonden oplopen en er zullen in dit gebied branden ontstaan.

Bestrijdbaarheid

Een wolkbrand wordt beschouwd als een scenario dat zich snel ontwikkelt. De korte tijd waarin een gaswolk zich verspreidt en ontsteekt zorgt ervoor dat dit scenario meestal niet voorkomen kan worden door de brandweer. Dit betekent dat de brandweer zich voorbereidt op het bestrijden van branden die in de omgeving zijn ontstaan en op de hulpverlening aan slachtoffers.

Hulpverlening

Na een ongeval met een tankwagen met LPG met als gevolg een wolkbrand, richt de hulpverlening zich op het helpen van slachtoffers. De gevolgen van een gaswolkontbranding leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Binnen het plangebied bereiken de effecten alleen de noordkant van het Amstelpark. Daardoor wordt het aantal gewonden waaraan hulp moet worden verleend vooral bepaald door het aantal personen dat zich buiten bevindt in "speeltuin Amstelpark".

Zelfredzaamheid

Een gaswolkbrand is een snel scenario. Aanwezige personen zullen indien nodig zichzelf in veiligheid moeten brengen. Het is dan ook van belang dat aanwezige personen zich bewust zijn van de gevaren, deze kunnen herkennen en weten wat zij vervolgens moeten doen. Expliciete communicatie vooraf en noodplannen vergroten de zelfredzaamheid. De gebouwen bieden enige bescherming tegen de effecten van een wolkbrand.

4.2 Ongeval met een tankwagen benzine

Bij een ongeval met een tankwagen benzine wordt het gevaar voor de omgeving wordt bepaald door de plasbrand die kan ontstaan na het vrijkomen van de benzine.

4.2.1 Plasbrand

Een plasbrand kan ontstaan als bij een ongeval met een tankwagen benzine de tank lek raakt en er grote hoeveelheden benzine uit de tank stromen. Er vormt zich dan een grote plas benzine die zich over de grond verspreidt en eenvoudig kan worden ontstoken. Het ontsteken van de brandbare vloeistof leidt tot een korte en hevige brand die branden in de omgeving kan veroorzaken.

Effecten

Het effect van een plasbrand is hittestraling. De gevolgen hiervan zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. De effecten van een plasbrand op de omgeving zijn onder andere afhankelijk van de grootte en de vorm van de plas die ontstaat en van de ondergrond (verhard/onverhard). In tabel 4 worden de berekende effectafstanden, het slachtofferbeeld en het schadebeeld beschreven die veroorzaakt worden door de hittestraling van een plasbrand na een ongeval met een tankwagen benzine [7].

Tabel 4. Hittestraaling door een plasbrand na een ongeval met een tankwagen benzine: effectafstanden, slachtofferbeeld en schadebeeld

| | Effectafstand (meter) | Slachtoffers buitenshuis ²⁾ | | | | Slachtoffers binnenshuis ²⁾ | | | | Schade aan objecten |
|---------------------|-----------------------|--|------|------|-----|--|------|------|-----|---------------------------------|
| | | † | T1 | T2 | T3 | † | T1 | T2 | T3 | |
| 1 ^e ring | 0 - 60 | 100% | 0% | 0% | 0% | 10% | 6% | 14% | 70% | Onherstelbare schade en branden |
| 2 ^e ring | 61 - 70 | 20% | 24% | 56% | 0% | 1% | 3% | 7% | 20% | Zware schade en branden |
| 3 ^e ring | 71 - 85 | 2% | 6% | 14% | 30% | 0% | 0,6% | 1,4% | 5% | Branden |
| 4 ^e ring | 86 - 105 | 0% | 0,6% | 1,4% | 15% | 0% | 0% | 0% | 1% | Lichte schade |

Schematische weergave van effectafstanden, hittestraalingcontouren en schade aan objecten per ring:



1) Uitgangspunten: tankwagen met 33 m³ benzine, plasbrand, plasoppervlak 1.500 m², brandduur < 5 minuten, blootstellingsduur mensen 20 seconden.

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

Tabel 5. Geschatte aantallen slachtoffers binnen het plangebied bij een plasbrand na een ongeval met tankwagen benzine¹⁾

| | Slachtoffers buitenshuis | | | | Slachtoffers binnenshuis | | | |
|--|--------------------------|----|-------|--------|--------------------------|----|----|----|
| | † | T1 | T2 | T3 | † | T1 | T2 | T3 |
| Plasbrand na een ongeluk met een tankwagen benzine op de rijksweg A-10 | 0 | 0 | 0 - 5 | 0 - 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |

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

Bestrijdbaarheid

De mogelijkheden om een plasbrand te voorkomen zijn 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 gevarengedebied en het voorkomen van ontsteking door het effectgebied te ontruimen en de plas af te dekken met schuim. Als de plas direct wordt ontstoken zal deze binnen 5 minuten opbranden. De inzet van de brandweer richt zich dan op het bestrijden van branden in de omgeving en het helpen van slachtoffers.

Hulpverlening

In geval van een directe ontsteking van de brandbare plas zullen op het moment dat de multidisciplinaire hulpverlening (Brandweer, GHOR, Politie en Gemeente) arriveert de meeste mensen al uit de buurt van de brand weg zijn. De inzet zal zich vervolgens richten het helpen van slachtoffers en het afzetten van het effectgebied. In tabel 5 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers [7]. De effecten kunnen "speeltuin Amstelpark" bereiken. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal personen dat daar aanwezig is en zal aanzienlijk variëren. Gezien de afstand en de inrichting van de omgeving is het aantal slachtoffers naar verwachting gering.

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 60 meter van de tankwagen is de hittestraaling te groot voor aanwezige personen die zich buitenshuis bevinden om zichzelf in veiligheid te brengen. Vluchten uit het zicht van de brand en/of onder dekking van muren, gebouwen en bomen is van essentieel belang. Expliciete communicatie vooraf, noodplannen en onbelemmerde en beschermende vluchtroutes van de risicobron af vergroten de zelfredzaamheid. Gebouwen kunnen bescherming bieden indien zij zodanig zijn geconstrueerd dat zij bestand zijn tegen de effecten van een plasbrand. Snel alarmeren en er voor zorgen dat de aanwezige personen uit het zicht van de brand onder bescherming van muren, gebouwen en bomen kunnen vluchten vermindert het aantal slachtoffers.

4.3 Ongeval met een tankwagen met een giftige stof

Bij een ongeval met een tankwagen gevuld met een giftige vloeistof of een giftig gas wordt het gevaar voor de omgeving bepaald door de giftige wolk die kan ontstaan.

4.3.1 Giftige wolk

Door een ongeval scheurt de tankwand en stroomt een groot deel van het gas of de vloeistof in korte tijd uit. Hierdoor ontstaat er een wolk giftig gas die met de wind wordt meegevoerd.

Effecten

Door het ontstaan van een giftige wolk kunnen er (dodelijke) slachtoffers vallen in het plangebied. De plaats en grootte van het gebied waar slachtoffers kunnen vallen is afhankelijk van de soort stof en de specifieke (weers)omstandigheden. De snelheid waarmee het scenario zich ontwikkelt is vooral afhankelijk van de eigenschappen van de stof. Een ineens vrijgekomen gas zal zich snel verspreiden terwijl een vrijgekomen vloeistof langzaam uitdampst.

Bestrijdbaarheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tank 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 met een waterscherm. Door een plas met vloeistof af te dekken kan uitdamping worden voorkomen.

Hulpverlening

Na een ongeval met een tankwagen met een giftige stof met als gevolg een giftige wolk, richt de hulpverlening zich op het helpen van slachtoffers. Het vrijkomen van een giftige wolk leidt tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente. De mogelijkheden van de hulpverleningsdiensten zijn bij dit scenario afhankelijk van de concentratie giftige stof in lucht en de blootstelling. Het effectgebied wordt afgezet en indien noodzakelijk wordt een bepaald gebied ontruimt. Het aantal mogelijke gewonden in het plangebied is afhankelijk van de weersomstandigheden en wordt voor een deel bepaald door het aantal personen dat zich buiten bevindt in de nabij de A-10 gelegen "speeltuin Amstelpark".

Zelfredzaamheid

Bij het direct vrijkomen van een groot deel van de inhoud van een tank met een giftig gas of vloeistof dienen aanwezigen in het effectgebied zichzelf en anderen, op eigen kracht in veiligheid te brengen. Het is daarom van belang dat deze mensen tijdig worden gealarmeerd, dat bij hen bekend is hoe moet worden gehandeld bij een ongeval met een tankwagen met een giftig gas of vloeistof en dat de mogelijkheden om zichzelf en anderen te redden aanwezig zijn en worden gestimuleerd.

Binnen een gebouw geniet men over het algemeen bescherming, indien ramen, deuren en ventilatieopeningen gesloten zijn.

4.4 Ongeval met een buisleiding aardgas

Bij een ongeval met een buisleiding waarin aardgas onder hoge druk wordt getransporteerd wordt het gevaar voor de omgeving bepaald door de fakkelbrand die kan ontstaan.

4.4.1 Fakkelbrand

Een breuk in een hoge druk aardgasleiding kan ontstaan bijvoorbeeld bij (graaf)werkzaamheden of door grondverzakkingen. Bij een leidingbreuk stroomt het aardgas onder hoge druk continu uit. Vervolgens ontsteekt het brandbare gas waardoor een fakkelbrand optreedt. De fakkelbrand blijft branden totdat de leiding is afgesloten en de druk afneemt. Deze fakkel kan voor de grootste leidingen tot een hoogte van tientallen meters reiken. De fakkelbrand is hevig en veroorzaakt branden in de omgeving.

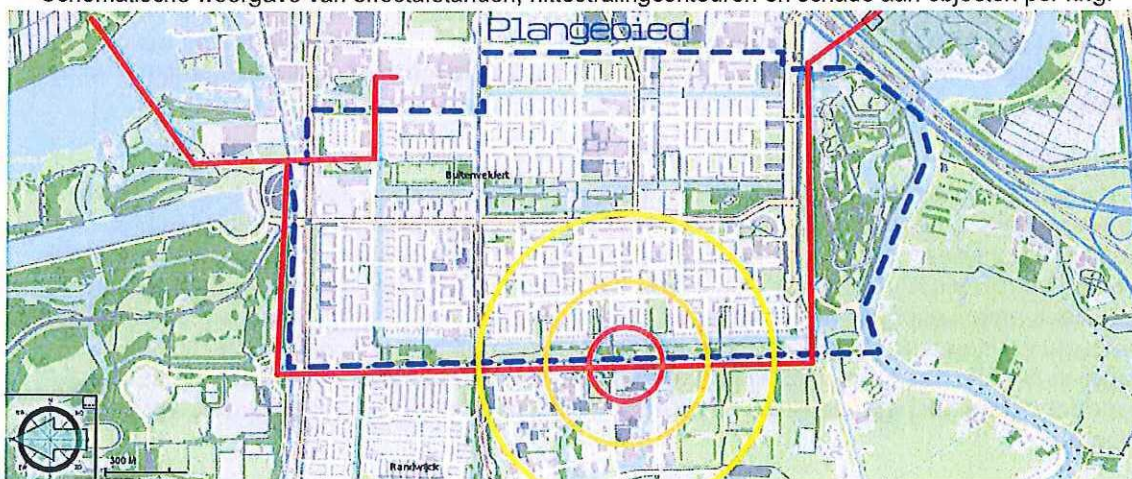
Effecten

Het effect van een fakkelbrand is hittestraling en het gevolg hiervan zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. Door de ligging van de hoge druk aardgasleiding zal het plangebied worden getroffen door de effecten. In tabel 6 worden de effectafstanden, het slachtofferbeeld en het schadebeeld weergegeven [7].

Tabel 6. Hittestraling bij leidingbreuk van hoge druk aardgasleiding (scenario fakkelbrand): effectafstanden, slachtofferbeeld en schadebeeld¹

| | Effectafstand (meter) | Slachtoffers buitenshuis ²⁾ | | | | Slachtoffers binnenshuis ²⁾ | | | | Schade aan objecten |
|---------------------|-----------------------|--|----|-----|-----|--|------|------|-----|---------------------------------|
| | | † | T1 | T2 | T3 | † | T1 | T2 | T3 | |
| 1 ^e ring | 0 - 160 | 100% | 0% | 0% | 0% | 10% | 6% | 14% | 70% | Onherstelbare schade en branden |
| 2 ^e ring | 161 - 380 | 2% | 6% | 14% | 30% | 0% | 0,6% | 1,4% | 5% | Branden |
| 3 ^e ring | 381 - 675 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | Geen of lichte schade |

Schematische weergave van effectafstanden, hittestralingcontouren en schade aan objecten per ring:



1) Uitgangspunten: aardgasleiding, leidingbreuk continue uitstroom, druk 66,2 bar, diameter leiding 30 inch, blootstellingsduur mensen 20 seconden.

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

Tabel 7. Geschatte slachtoffers binnen het plangebied na leidingbreuk van hoge druk aardgasleiding (scenario fakkelbrand)¹⁾

| | Slachtoffers buitenshuis | | | | Slachtoffers binnenshuis | | | |
|--|--------------------------|--------|----------|----------|--------------------------|--------|---------|---------|
| | † | T1 | T2 | T3 | † | T1 | T2 | T3 |
| Fakkelbrand na een ongeval met de hoge druk aardgasleiding | 0 - 50 | 0 - 50 | 10 - 100 | 10 - 100 | 0 - 10 | 0 - 10 | 10 - 50 | 10 - 50 |

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

Bestrijdbaarheid

Bij een dreigende breuk van een hoge druk aardgasleiding richt de brandweer zich op het veiligstellen van het effectgebied en het voorkomen van ontsteking. Als uitstroming plaatsvindt, zal de buisleiding worden afgesloten. Afhankelijk van het systeem en de afstand tot de breuk kan het enkele uren duren voor de leiding is afgesloten en leeggelopen. In geval van een directe ontsteking kan brandweerpersoneel in beschermende kleding de fakkel beperkt naderen. De fakkel zelf kan niet door de brandweer worden geblust. Er wordt gewacht tot de buisleiding is afgesloten en leeggelopen.

Hulpverlening

Tijdens een ongeval met de aardgasleiding wordt multidisciplinair (Brandweer, GHOR, Politie en Gemeente) opgetreden. De politie zal het onveilige gebied afzetten. Ambulances kunnen het onveilige gebied niet betreden wat de hulpverlening ter plaatse beperkt. Het is onwenselijk dat binnen dit gebied onbeschermde personen aanwezig zijn. Het aantal gewonden waaraan hulp moet worden verleend is afhankelijk van het aantal aanwezige personen [7]. In tabel 7 wordt een schatting weergegeven van het mogelijk aantal slachtoffers in het plangebied.

Zelfredzaamheid

Aangezien de brandweer de fakkelbrand niet kan blussen en de geneeskundige hulpverlening slachtoffers niet kan bereiken zolang de fakkel brand, zijn aanwezige personen binnen het effectgebied aangewezen op zelfredzaamheid. Afhankelijk van de afstand tot de aardgasleiding is vluchten niet of nauwelijks mogelijk. De hittestraling is daarvoor te groot. Vluchten is dan alleen mogelijk via een route buiten het "zicht" van de fakkel. Bijvoorbeeld achter een hoge muur van een gebouw langs. Indien de afstand groot genoeg is dan zijn personen binnen gedurende langere tijd veilig, mits zij zich buiten het zicht van de fakkel bevinden. Om de zelfredzaamheid te vergroten is het raadzaam om rekening te houden met het verhogen van de brandwerendheid van de gevels aan de zijde van de aardgasleiding en het realiseren van veilige vluchtroutes. Hierdoor worden de gevolgen van de hittestraling beperkt. Overigens is een snelle alarmering van aanwezige personen binnen het effectgebied essentieel voor een goede zelfredzaamheid.

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 transport van gevaarlijke stoffen zijn dat voornamelijk maatregelen die gaan over het beperken van hoeveelheden en het verbeteren van de omstandigheden.

Te overwegen maatregelen:

1. Voorzieningen treffen die de kans op een ongeval met een hoge druk buisleiding in het plangebied verkleinen, zoals markeren en vrijhouden van de leidingstraat en het beschermen van de leiding tegen beschadigingen door graafwerkzaamheden [8].
2. Werkzaamheden in de omgeving van de buisleiding alleen onder strikte voorwaarden toestaan [8].

5.2 Effectbeperkende maatregelen

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

Te overwegen maatregelen:

3. Mogelijkheden onderzoeken om (nieuwe) gebouwen zodanig uit te voeren dat bescherming wordt geboden tegen de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen [9].
4. Als er in de gebouwen voorzieningen worden getroffen waardoor snel de toevoer van buitenlucht gestopt kan worden kan het aantal slachtoffers worden beperkt. Binnen gebouwen geniet men over het algemeen goede bescherming tegen een giftige wolk indien ramen, deuren en ventilatieopeningen gesloten zijn.

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:

5. Expliciete communicatie vooraf over de gevaren en hoe men moet handelen bij een ongeval met gevaarlijke stoffen. Mensen in het effectgebied moeten immers weten wat zij moeten doen wanneer er gealarmeerd wordt.
6. Zeker stellen dat mensen in het effectgebied snel worden gewaarschuwd bij een (dreigend) ongeval met gevaarlijke stoffen.
7. Verenigingen, instellingen en bedrijven noodplannen laten opstellen waarin rekening wordt gehouden met een (dreigend) ongeval met gevaarlijke stoffen. Dit bevordert de mogelijkheden om snel op een juiste manier op te treden.

5.4 Te overwegen maatregelen

In Tabel 8 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 8. Te overwegen maatregelen en een inschatting van de bijdrage aan de beperking van het gevaar

| <i>Bronmaatregelen</i> | <i>Ongeluk op A-10 met Tankwagen LPG</i> | <i>Ongeluk op A-10 met Tankwagen benzine</i> | <i>Ongeluk op A-10 met Tankwagen giftige stof</i> | <i>Ongeval met hoge druk aardgasleiding</i> |
|--|--|--|---|---|
| 1. Voorzieningen aan de hoge druk buisleiding treffen die de kans op een ongeval verkleinen | 0 | 0 | 0 | ++ |
| 2. Werkzaamheden in de omgeving van de buisleiding alleen onder strikte voorwaarden toestaan | 0 | 0 | 0 | ++ |
| <i>Effectmaatregelen</i> | <i>Tankwagen LPG</i> | <i>Tankwagen benzine</i> | <i>Tankwagen giftige stof</i> | <i>Hogedruk buisleiding</i> |
| 3. Bij (nieuwe) gebouwen rekening houden met de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen | ++ | ++ | ++ | ++ |
| 4. Ventilatievoorzieningen snel kunnen uitschakelen en sluiten | 0 | 0 | + | 0 |
| <i>Zelfredzaamheid</i> | <i>Tankwagen LPG</i> | <i>Tankwagen benzine</i> | <i>Tankwagen giftige stof</i> | <i>Hogedruk buisleiding</i> |
| 5. Communicatie vooraf over risico's en hoe te handelen | + | + | + | + |
| 6. Tijdig waarschuwen | + | + | + | + |
| 7. Waar mogelijk noodplannen opstellen | + | + | + | + |

+++ 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. Voorontwerpbestemmingsplan Buitenveldert 2013; 25 september 2012.
2. Atlas Amsterdam, geraadpleegd op 2 augustus 2012.
3. Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, versie 2010.
4. Concept besluit transportroutes externe veiligheid, november 2008.
5. Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (BEVB), 24 juli 2010.
6. Onderzoek Externe Veiligheid bestemmingsplan Buitenveldert, DMB, 22 mei 2012.
7. Scenarioboek Externe Veiligheid; versie 1.0; april 2011.
8. Achtergronden bij vervanging van de zoneringsafstanden hoge druk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie; RIVM; rapport 620121001/2008; 2008.
http://www.rivm.nl/milieuportaal/images/Aardgas_methodiek_beschrijving_RIVM-rapport.pdf
9. Bouwkundige maatregelen externe veiligheid; IPO 10; januari 2010.
<http://www.relevant.nl/download/attachments/5669066/Catalogus+bouwkundige+maatregelen+externe+veiligheid+januari+2010.pdf?version=1&modificationDate=1265624272159>

