

Brandweer Amsterdam-Amstelland

Behulpzaam Deskundig Daadkrachtig

Advies externe veiligheid “Concept-ontwerp bestemmingsplan NDSM-werf Oost in Amsterdam”

Referentie: 0000020/RoEv-2012
Datum: 18 juli 2012

Behandeld door: F. (Ferry) El-Aaïdi



BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

INHOUD

1. AANLEIDING	3
2. SAMENVATTING EN ADVIES	3
3. SITUATIE	4
3.1 RISICOBRONNEN	4
3.2 RISICONORMERING	5
4. SCENARIO'S	5
4.1 TANKWAGEN LPG	5
4.1.1 Scenario BLEVE.....	5
4.1.2 Scenario Wolkbrand	7
4.2 TANKWAGEN BENZINE	7
4.2.1 Plasbrand	7
4.3 HOGEDRUK AARDGASLEIDING	8
4.2.1 Scenario Fakkelfbrand.....	8
5. MAATREGELEN	9
5.1 BRONMAATREGELEN	9
5.2 EFFECTBEPERKENDE MAATREGELEN	10
5.3 ZELFREDZAAMHEID	10
5.4 TE OVERWEGEN MAATREGELEN.....	10
6. REFERENTIES.....	11

1. AANLEIDING

De gemeente Amsterdam heeft een bestemmingsplan in voorbereiding voor het gebied NDSM-werf Oost in Amsterdam Noord. In de directe nabijheid van het plangebied liggen transportroutes voor gevaarlijke stoffen over weg, water en door een buisleiding. Een mogelijk ongeval met gevaarlijke stoffen kan een gevaar vormen voor het plangebied. Hierdoor moet het aspect externe veiligheid worden uitgewerkt in de toelichting op het bestemmingsplan. Hiervoor is een advies van de veiligheidsregio nodig waarin de gevaren voor het plangebied worden beschreven vanuit het perspectief van de hulpverlening.

2. SAMENVATTING EN ADVIES

Ongevallen met gevaarlijke stoffen zijn schaars maar hebben in potentie een zeer grote omvang. Over de weg en door de hogedruk aardgasleiding die in de nabijheid van het plangebied liggen worden LPG benzine en aardgas vervoerd. De effecten van een ongeval met deze gevaarlijke stoffen kunnen het plangebied bereiken. De voor de hulpverlening belangrijke ongevallen zijn daardoor een ongeval met een:

1. Tankwagen gevuld met een gecomprimeerd brandbaar gas (bijvoorbeeld LPG).
2. Tankwagen gevuld met een brandbare vloeistof (bijvoorbeeld benzine).
3. Hogedruk buisleiding gevuld met een brandbaar gas (bijvoorbeeld aardgas).

De scenario's die kunnen ontstaan na een ongeval met een tankwagen of een hogedruk buisleiding zijn: een BLEVE, een wolksbrand, een plasbrand en een fakkelbrand. Het ontstaan van deze scenario's is niet of nauwelijks te voorkomen door de brandweer. De gezamenlijke hulpdiensten richten zich voornamelijk op het veiligstellen van het gevarengedebiet, het bestrijden van branden in de omgeving, en het helpen van slachtoffers.

Het aantal slachtoffers dat kan ontstaan na een ongeval met gevaarlijke stoffen is afhankelijk van de omstandigheden, het scenario en het aantal aanwezige personen. Het aantal slachtoffers kan variëren van enkele (licht) gewonden tot tientallen doden en vele gewonden.

De maatregelen die het gevaar beperken en in overweging genomen kunnen worden zijn samengevat in Tabel 5. De genoemde maatregelen hebben betrekking op voorlichten en tijdig alarmeren van aanwezige personen. De voorgestelde maatregelen dragen vooral bij aan een grotere zelfredzaamheid van aanwezige personen in het effectgebied met als resultaat minder slachtoffers bij een ramp met gevaarlijke stoffen.

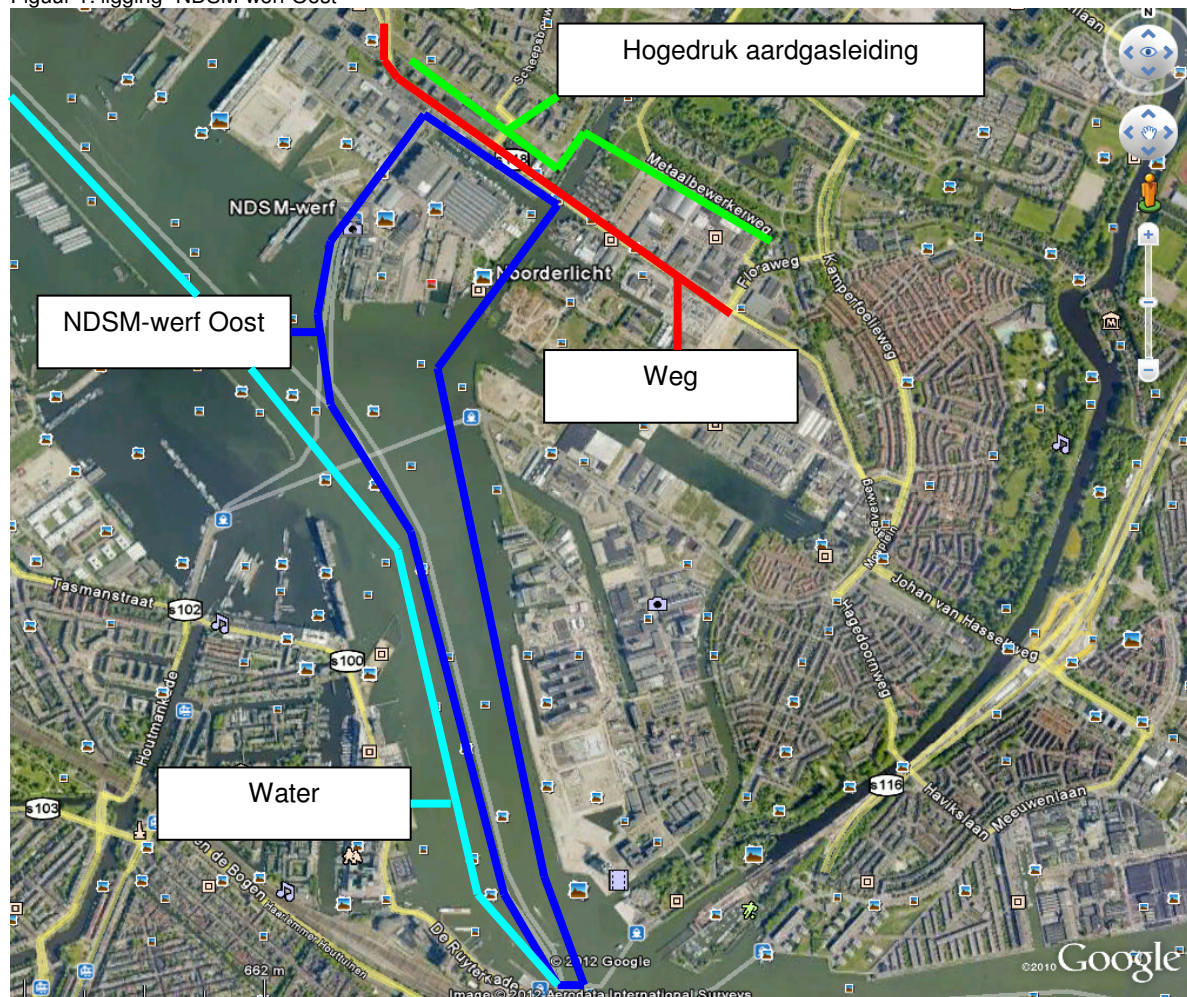
Het bevoegde bestuur van de gemeente Amsterdam wordt geadviseerd om:

1. Bij (nieuwe) ontwikkelingen in het plangebied rekening te houden met de gevolgen van de mogelijke scenario's.
2. De mogelijke maatregelen ter beperking van de gevaren voor het plangebied in overweging te nemen.
3. Het gevaar dat overblijft na het nemen van maatregelen te betrekken bij de besluitvorming over het bestemmingsplan NDSM-werf Oost in Amsterdam.

3. SITUATIE

De NDSM-werf Oost ligt in Amsterdam-Noord aan het IJ, tussen het transformatiegebied Buiksloterham en het industrieterrein Cornelis Douwes. Vanwege de ligging aan het IJ heeft de gemeente plannen om de werf te transformeren naar een hoogstedelijk gemengd gebied voor wonen, werken en voorzieningen. Het bestemmingsplan voorziet in de herontwikkeling van de monumentale loodsen, inclusief de nieuwbouw op de Docklandsplot. Voor de overige gronden wordt het huidige bestaande gebruik vastgelegd. De ligging van de NDSM-werf Oost wordt op onderstaande figuur weergegeven [1].

Figuur 1: ligging “NDSM-werf Oost”



3.1 Risicobronnen

In en in de nabijheid van het plangebied zijn de volgende risicobronnen gelegen [2]:

1. De Klaprozenweg: vervoer van tot vloeistof verdicht brandbaar gas (bijv. LPG).
2. Hogedruk aardgasleiding: vervoer van brandbaar aardgas door een buisleiding onder hoge druk (16 inch 40 bar).
3. Het IJ: vervoer van gevaarlijke stoffen over het water. In het kader van ontwikkelen langs het IJ heeft brandweer Amsterdam-Amstelland op verzoek van de Dienst Ruimtelijke Ordening een advies externe veiligheid uitgebracht. De gevaren van het IJ voor het plangebied NDSM-werf Oost worden dan ook niet verder uitgewerkt in dit advies. Het advies externe veiligheid IJ-oeveren is als bijlage toegevoegd [3].

Gelet op de afstand tussen het plangebied “NDSM-werf Oost” en de nabijgelegen risicobronnen voor gevaarlijke stoffen hebben ongevallen met gevaarlijke stoffen bij deze risicobronnen effect op het plangebied.

3.2 Risiconormering

In de "Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen" [4], het "Concept besluit transportroutes externe veiligheid" [5] en het "Besluit externe veiligheid buisleidingen" [6] worden normen genoemd voor het plaatsgebonden risico en het groepsrisico (een maat voor de kans op meer dan 10 dodelijke slachtoffers). Voor het plaatsgebonden risico geldt een grenswaarde en voor het groepsrisico een oriënterende waarde. Uit berekeningen blijkt dat voor het plangebied wordt voldaan aan de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico neemt als gevolg van het plan toe maar blijft onder de oriëntatiewaarde.

4. SCENARIO'S

Ongevallen met het vervoer van gevaarlijke stoffen zijn schaars maar hebben in potentie een grote omvang. Vanwege de risicobronnen en de aard van de gevaarlijke stoffen moet de hulpverlening rekening houden met de volgende ongevallen:

1. Tankwagen gevuld met een tot vloeistof verdicht brandbaar gas (bijvoorbeeld LPG).
2. Tankwagen gevuld met een brandbare vloeistof (bijvoorbeeld benzine)
3. Hogedruk buisleiding met een brandbaar gas (bijvoorbeeld aardgas).

Deze ongevallen kunnen leiden tot de volgende voor de hulpverlening relevante scenario's: BLEVE, wolkbrand, plasbrand en fakkelbrand, zoals beschreven in Tabel 1. Voor elk scenario worden de effecten, bestrijdbaarheid, hulpverlening en zelfredzaamheid in deze paragraaf verder uitgewerkt.

Tabel 1. Overzicht van de mogelijke hulpdienst relevante scenario's.

	Risicobronnen	Ongeval	Aard van de stof	Scenario en effecten
1.	• Klaprozenweg	• Tankwagen LPG • Tankwagen benzine	• Tot vloeistof verdicht Brandbaar gas • Brandbare vloeistof	• BLEVE (hittestraling, overdruk) • Wolkbrand (hittestraling) • Plasbrand (hittestraling)
2.	• Hogedruk buisleiding	• Hogedruk buisleiding aardgas	• Brandbaar gas	• Fakkelbrand (hittestraling)

4.1 Tankwagen LPG

Bij een ongeval met een tankwagen gevuld met LPG moet de hulpverlening rekening houden met een mogelijke BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) en een Wolkbrand.

4.1.1 Scenario BLEVE

Er wordt onderscheid gemaakt tussen een warme en een koude BLEVE. Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een al aanwezige brand de druk in de tank van de tankwagen doet oplopen, waardoor de tank bezwijkt. Het LPG stroomt dan onder hoge druk massaal uit en ontsteekt. Dit veroorzaakt een drukgolf en een vuurbal die een vernietigend effect heeft op mens en omgeving. 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 grote vuurbal.

Effecten

Bij een BLEVE treden de effecten hittestraling en overdruk op. Hittestraling is, in combinatie met de blootstellingduur (12 seconden), bepalend voor het slachtofferbeeld en het schadebeeld. In Tabel 2 worden de effecten weergegeven [7]. Het plangebied zal worden getroffen door de effecten van een BLEVE.

Bestrijdbaarheid

Een warme BLEVE kan onder bepaalde omstandigheden worden voorkomen door de LPG-tankwagen 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. 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 hulpdiensten zich terugtrekken en zich voorbereiden op het bestrijden van branden in de omgeving en het verlenen van hulp aan slachtoffers. Voor een gecooate tankwagen wordt de bezwijkduur verlengd tot 75 minuten. Het scenario koude BLEVE treedt direct op en is niet te voorkomen door de hulpverlening.

Hulpverlening

Na een ramp met een tankwagen met LPG richt de hulpverlening zich op het helpen van slachtoffers en het bestrijden van branden in de omgeving die door de ramp zijn ontstaan.

De gevolgen van een BLEVE leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal aanwezige personen. Dit aantal kan variëren.

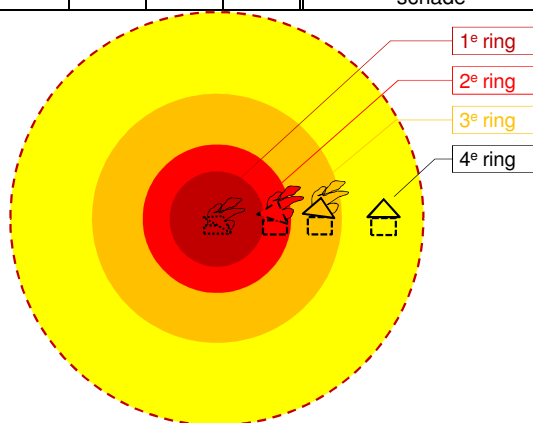
Zelfredzaamheid

De aanwezige personen in het plangebied zijn over het algemeen zelfredzaam. Een brand bij een tankwagen LPG kan door aanwezige personen worden opgemerkt. De mogelijke gevolgen zullen waarschijnlijk minder bekend zijn. Door aanwezige personen vooraf te informeren en tijdens een ongeval te alarmeren kan de zelfredzaamheid worden vergroot. Er zijn twee mogelijkheden tot handelen namelijk vluchten en schuilen. Welke van deze twee handelingen het meest effectief zijn hangt af van de specifieke situatie.

De zelfredzaamheid van aanwezige personen in het plangebied kan worden verbeterd door tijdig te alarmeren en het bieden van een goed handelingsperspectief. Expliciete communicatie vooraf, noodplannen, onbelemmerde vluchtroutes en mogelijkheden om te schuilen vergroten de zelfredzaamheid. Gebouwen kunnen bescherming bieden als deze zodanig zijn geconstrueerd dat zij bestand zijn tegen de effecten van een BLEVE. Snel alarmeren en er voor zorgen dat de personen die zich buiten bevinden de gebouwen binnengaan die bescherming kunnen bieden, vermindert het aantal slachtoffers.

Tabel 2: Effecten en slachtofferbeeld bij een ongeval met een tankwagen LPG

Effectafstanden tankwagen met 48 m³ LPG											
doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3)											
	Afstand (meter)	Hittestraling (kW/m²)	slachtoffers buitenshuis				slachtoffers binnenshuis				Objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤90 meter	≥46 kW/m²	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 ^e ring	≤140 meter	≥34 kW/m²	20%	24%	56%	0%	1%	3%	7%	20%	Zware schade en secundaire branden
3 ^e ring	≤230 meter	≥19 kW/m²	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Secundaire branden treden op
4 ^e ring	≤400 meter	≥7,5 kW/m²	0%	0,6%	1,4%	15%	0%	0%	0%	1%	Lichte schade
De effecten van hittestraling zijn dominant, de effecten van overdruk kennen kleinere effectafstanden.											
Afstand (meter)		Overdruk (bar)		Objecten							
≤30 meter		≥0,3 bar		Zware schade							
≤70 meter		≥0,1 bar		Gemiddelde schade							
≤180 meter		≥0,03 bar		Lichte schade: glasbreuk							
De hittestralingscontouren en schade aan objecten per ring zijn hiernaast schematisch weergegeven.											



4.1.2 Scenario Wolkbrand

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 gevolgen van een wolkbrand zijn hittestraling. De effecten die hierbij optreden (slachtoffers, schade aan objecten en brandoverslag) zijn groot en kunnen tot 200 meter ver reiken. De omvang van de schade wordt voornamelijk bepaald door de hittestraling en de blootstellingstijd. Door de ligging van de transportroutes voor gevaarlijke stoffen zal het plangebied worden getroffen door de gevolgen van een ongeval met een tankwagen LPG. In het effectgebied zullen personen die zich buiten bevinden ernstige brandwonden oplopen en er zullen in dit gebied branden in de omgeving ontstaan. Het aantal slachtoffers wordt voornamelijk bepaald door het aantal personen in het effectgebied dat zich buiten bevindt. Dit aantal kan variëren.

Bestrijdbaarheid

Een wolkbrand wordt beschouwd als een scenario dat zich snel ontwikkelt. De korte tijd waarin ontsteking van de gaswolk kan plaatsvinden zorgt ervoor dat dit scenario meestal niet voorkomen kan worden door de hulpverlening. Na een wolkbrand richt de brandweer zich op het bestrijden van branden in de omgeving die zijn ontstaan.

Hulpverlening

De gevolgen van een gaswolkontbranding leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente. Na een wolkbrand richt de hulpverlening zich op het helpen van gewonde slachtoffers.

Zelfredzaamheid

Een gaswolkbrand is een snel scenario. Aanwezige personen moeten bij een ongeval met een tankwagen LPG zichzelf direct in veiligheid brengen, de situatie beoordelen en de hulpdiensten alarmeren. Als de situatie het toe laat kunnen handelingen worden verricht die de veiligheid van andere personen vergroot. Het is dan ook van groot belang dat aanwezige personen in het woongebouw zich bewust zijn van de risico's, de gevaren kunnen herkennen en weten wat zij vervolgens moeten doen. Expliciete communicatie vooraf, noodplannen en onbelemmerde vluchtroutes van de risicobron af vergroten de zelfredzaamheid. Gebouwen in het plangebied kunnen bescherming bieden als zij zodanig geconstrueerd zijn dat zij bestand zijn tegen de effecten van een wolkbrand. Snel alarmeren en er voor zorgen dat de aanwezige personen buiten direct naar binnen gaan vermindert het aantal slachtoffers.

4.2 Tankwagen benzine

Bij een ongeval met een tankwagen gevuld met de brandbare vloeistof (benzine) moet de hulpverlening rekening houden met het ontstaan van een plasbrand.

4.2.1 Plasbrand

Een plasbrand kan ontstaan als bij een ongeval met een tankwagen met 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 wordt ontstoken. Het ontsteken van de brandbare vloeistof leidt tot een hevige brand.

Effecten

Bij een plasbrand treedt het effect hittestraling op. In combinatie met de blootstellingduur (20 seconden) is hittestraling bepalend voor het slachtofferbeeld en het schadebeeld. In Tabel 3 worden de effecten weergegeven [7]. Door de ligging van Klaprozenweg zal het plangebied worden getroffen door de effecten.

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 gevareng gebied 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 5 minuten opbranden. De inzet van de brandweer richt zich dan op het bestrijden van branden die in de omgeving zijn ontstaan en het helpen van slachtoffers.

Hulpverlening

In geval van een directe ontsteking van de brandbare plas zullen op het moment dat de hulpverlening arriveert de meeste mensen al uit de buurt van de brand weg zijn. De gecoördineerde inzet zal zich vervolgens richten het helpen van slachtoffers en het afzetten van het effectgebied. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal aanwezige personen. Dit aantal kan variëren.

Zelfredzaamheid

In geval van een directe ontsteking van de brandbare benzine zullen aanwezige personen de brand die is ontstaan opmerken. De zelfredzaamheid van personen in het plangebied kan worden vergroot als deze personen tijdig worden gealarmeerd, weten hoe zij bij een ongeval met een tankwagen met benzine moeten handelen en dat de mogelijkheden om zichzelf en anderen te redden ook aanwezig zijn. Een expliciete communicatie vooraf, noodplannen en onbelemmerde vluchtroutes van de risicobron af kunnen hiertoe bijdragen.

Tabel 3: Effecten en slachtofferbeeld bij een ongeval met een tankwagen benzine

effectafstanden tankwagen met 33 m ³ benzine doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3)											
	Afstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis				Objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	≤60 meter	≥35 kW/m ²	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 ^e ring	≤70 meter	≥23 kW/m ²	20%	24%	56%	0%	1%	3%	7%	20%	Zware schade en secundaire branden
3 ^e ring	≤85 meter	≥12,5 kW/m ²	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Secundaire branden treden op
4 ^e ring	≤105 meter	≥5 kW/m ²	0%	0,6%	1,4%	15%	0%	0%	0%	1%	Lichte schade

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

4.3 Hogedruk aardgasleiding

Bij een incident met een hogedruk aardgasleiding moet de hulpverlening rekening houden met een fakkelbrand.

4.2.1 Scenario Fakkelbrand

Bijvoorbeeld door (graaf)werkzaamheden of grondverzakkingen ontstaat een breuk in een hogedruk aardgasleiding. Het aardgas stroomt onder hoge druk continue uit. Het brandbare gas ontsteekt waardoor een fakkelbrand optreedt die duurt totdat na inblokken van de leiding 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

De effecten van een fakkelbrand als gevolg van een breuk van een hogedruk aardgasleiding zijn onder andere afhankelijk van de buisdiameter en de heersende druk. In Tabel 4 worden de door de hulpverlening gehanteerde effectafstanden in meters voor hittestraling bij de aardgasleiding beschreven [7].

Bestrijdbaarheid

Bij een dreigende breuk van een hogedruk aardgasleiding richt de hulpverlening zich op het veiligstellen van het effectgebied en het voorkomen van ontsteking. Als uitstroming plaatsvindt, zal de Gasunie de leiding inblokken. Afhankelijk van het systeem en de afstand tot de breuk kan het enkele uren duren voor de leiding is leeggelopen. Bij een fakkelbrand zal de brandweer zich richten op het helpen van slachtoffers, het blussen van branden in de omgeving en het koelen van aangestraalde objecten. De fakkel zelf wordt door de brandweer niet geblust. Er wordt gewacht tot het ingeblokte leidingdeel is leeggelopen.

Hulpverlening

Tijdens een incident met de aardgasleiding wordt multidisciplinair opgetreden. De politie zal het onveilige gebied (op advies van de brandweer) afzetten. Ambulances zullen niet dichterbij het incident komen dan 320 meter wat de hulpverlening ter plaatse beperkt. Het is onwenselijk dat binnen dit gebied onbeschermden personen aanwezig zijn. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal aanwezige personen. Dit aantal kan variëren.

Zelfredzaamheid

Aangezien de brandweer bij dit scenario weinig kan doen om de bron (fakkel) weg te nemen en de geneeskundige hulpverlening slachtoffers binnen de 320 meter niet kan bereiken, zijn aanwezige personen binnen het effectgebied aangewezen op zelfredzaamheid. Afhankelijk van de afstand van bebouwing tot de aardgasleiding, zijn er scenario's waarbij vluchten niet of nauwelijks mogelijk is. 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 tussen fakkel en gebouw groter is dan 170 meter 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 bij nieuwbouw 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.

Tabel 4: Effecten en slachtofferbeeld bij een ongeval met een hogedruk aardgasleiding

effectafstanden 16 inch, 40 bar hogedruk aardgasleiding doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3)											
	Afstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis				Objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	80	≥35 kW/m ²	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 ^e ring	170	≥12,5 kW/m ²	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Secundaire branden treden op
3 ^e ring	320	≥1 kW/m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	Geen of lichte schade

5. MAATREGELEN

De maatregelen die genomen kunnen worden om de risico's te beperken en de hulpverlening te ondersteunen bij het bestrijden van de gevolgen van een incident worden onderverdeeld in bronmaatregelen, effectmaatregelen en maatregelen ten behoeve van de zelfredzaamheid.

5.1 Bronmaatregelen

Bronmaatregelen zijn de meest effectieve maatregelen die kunnen worden genomen om het risico te beperken. Met betrekking tot het transport van gevaarlijke stoffen over de weg zijn dat voornamelijk maatregelen die gaan over de hoeveelheden en de omstandigheden van het transport. Over het nemen van dergelijke maatregelen kan over het algemeen in het kader van deze procedure niet worden beslist.

Te overwegen maatregelen:

1. Geen.

5.2 Effectbeperkende maatregelen

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

Te overwegen maatregelen:

2. Mogelijkheden onderzoeken om de situering en constructies van nieuwe gebouwen in het plangebied zodanig te realiseren dat bescherming wordt geboden tegen de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen [8].

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:

3. (Nood)uitgangen en vluchtroutes meerdere kanten op laten richten.
4. Expliciete communicatie vooraf over de risico's en hoe men moet handelen bij een incident met gevaarlijke stoffen. Mensen in het effectgebied moeten immers weten wat zij moeten doen wanneer er gealarmeerd wordt.
5. Zeker stellen dat mensen in het effectgebied snel worden gewaarschuwd bij een (dreigend) incident met gevaarlijke stoffen.
6. Noodplannen op laten stellen 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 5 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 5: Te overwegen risicobeperkende maatregelen en een inschatting van de bijdrage.

Risicobeperkende bronmaatregelen	BLEVE	Wolkbrand	Plasbrand	Fakkel
1. Geen.				
Risicobeperkende Effectmaatregelen	BLEVE	Wolkbrand	Plasbrand	Fakkel
2. Bij de situering en constructies van nieuwe gebouwen rekening houden met de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen.	++	++	++	++
Maatregelen zelfredzaamheid	BLEVE	Wolkbrand	Plasbrand	Fakkel
3. (Nood)uitgangen en vluchtroutes meerdere kanten op laten richten.	+	+	+	+
4. Communicatie vooraf over risico's en hoe te handelen.	+	+	+	+
5. Tijdig waarschuwen.	+	+	+	+
6. Noodplan 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. Concept-ontwerp bestemmingsplan NDSM-werf Oost, Gemeente Amsterdam.
2. Atlas Amsterdam, geraadpleegd op 17 juli 2012.
3. Advies externe veiligheid IJ-oever, Brandweer Amsterdam-Amstelland, september 2011
4. Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, versie 2010.
5. Concept besluit transportroutes externe veiligheid; november 2008.
6. Besluit externe veiligheid buisleidingen, januari 2011.
7. Scenarioboek Externe Veiligheid; versie 1.0; april 2011.
8. Bouwkundige maatregelen externe veiligheid; IPO 10; januari 2010.