

# Brandweer Amsterdam-Amstelland

*Behulpzaam Deskundig Daadkrachtig*

## Advies voorontwerp bestemmingsplan Hamerstraat gebied

Referentie: 026ROPA/2011  
Datum: 13 december 2011 **Concept**

Behandeld door: R. Galesloot



**BRANDWEER**

Amsterdam-Amstelland

## **INHOUDSOPGAVE**

1. AANLEIDING .....	3
2. SAMENVATING EN ADVIES .....	3
3. SITUATIE.....	4
3.1 Risicobronnen .....	4
3.2 Risiconormering .....	4
4. SCENARIO'S.....	5
4.1 Ongeval met een tankwagen LPG.....	5
4.1.1 Scenario BLEVE .....	5
4.1.2 Scenario wolkbrand.....	6
4.2 Ongeval met een tankwagen benzine .....	7
4.2.1 Scenario plasbrand .....	7
4.3 Ongeval met een tankwagen met een toxische vloeistof .....	9
4.3.1 scenario toxische damp .....	9
4.4 Ongeval met een hogedruk aardgasleiding.....	11
4.4.1 Scenario fakkelbrand .....	11
5. MAATREGELEN.....	12
5.1 Effectbeperkende maatregelen.....	12
5.2 Zelfredzaamheid .....	13
5.4 Te overwegen maatregelen .....	13
REFERENTIES.....	14

## **1. AANLEIDING**

Stadsdeel Noord heeft voor het Hamerstraatgebied een nieuw bestemmingsplan in voorbereiding. Omdat door en langs het plangebied diverse transportroutes voor gevaarlijke stoffen gaan, moet het aspect externe veiligheid worden uitgewerkt in de toelichting. Hiervoor is een advies van de veiligheidsregio nodig waarin de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen worden beschreven vanuit het perspectief van de hulpverlening. In dit document worden alleen de scenario's beschreven die op het land voor kunnen komen. De scenario's op het water worden beschreven in het document "externe veiligheid IJ-oevers".

## **2. SAMENVATING EN ADVIES**

Ongevallen met gevaarlijke stoffen zijn schaars maar hebben in potentie een zeer grote omvang. In en nabij het plangebied Hamerstraatgebied worden gevaarlijke stoffen over de Johan van Hasseltweg en door een hogedruk buisleiding vervoerd. Verder ligt het plangebied in het invloed- en effectgebied van de Chemische fabriek Albe Marle.

1. Ongeval met een tankwagen gevuld met LPG.
2. Ongeval met een tankwagen gevuld met benzine
3. Ongeval met een hogedruk buisleiding gevuld met aardgas
4. Ongeval met een tankwagen gevuld met een toxische vloeistof

De ongevalsscenario's kunnen leiden tot de volgende voor de hulpverlening relevante scenario's: BLEVE, Wolkbrand, Plasbrand, Fakkelfbrand en een toxische damp. De ongevalsscenario's zijn niet of nauwelijks door de hulpverlening te voorkomen. De hulpverlening zal zich voornamelijk richten op het bestrijden van secundaire branden, het beperken van de effecten en het helpen van slachtoffers.

Omdat de hulpverlening zich niet alleen richt op het plangebied Hamerstraatgebied maar op het totale effectgebied inclusief het plangebied Hamerstraatgebied kan bij het ontstaan van de hierboven genoemde ongevalsscenario's het aantal slachtoffers zo groot zijn dat de hulpvraag groter is dan het hulpaanbod.

De risicobeperkende maatregelen die in overweging genomen kunnen worden zijn samengevat in tabel 4. De genoemde maatregelen hebben vooral betrekking op mogelijke planologische, constructieve en installatie technische voorzieningen aan gebouwen, voorlichten en tijdig alarmeren en het uitsluiten van het transport van gevaarlijke stoffen over de Johan van Hasseltweg. De voorgestelde maatregelen dragen vooral bij aan het vergroten van de zelfredzaamheid.

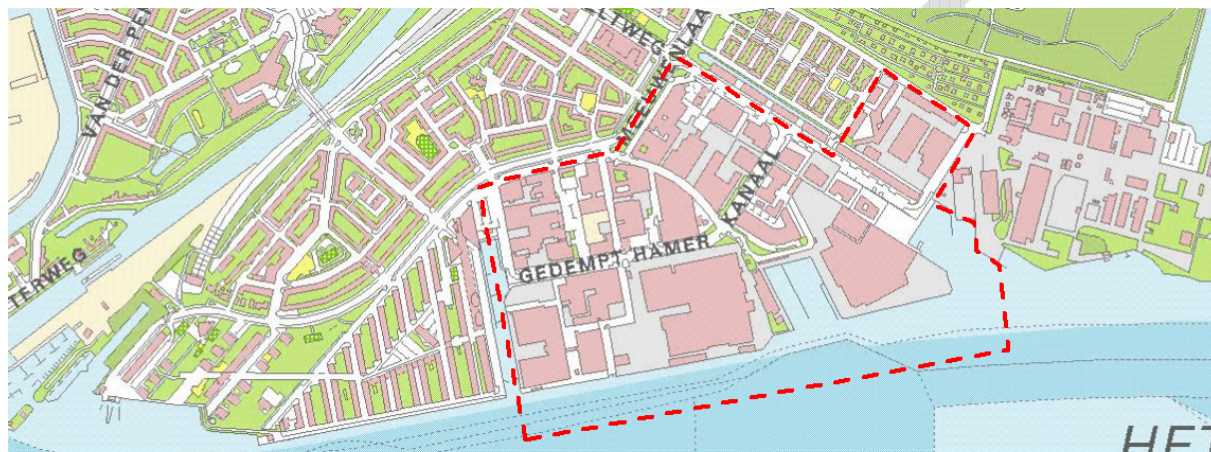
Het bevoegde bestuur van de gemeente Amsterdam wordt geadviseerd om:

1. bij de nieuwe ontwikkelingen in het plangebied rekening te houden met de gevolgen van de mogelijke ongevalsscenario's;
2. de mogelijke risicobeperkende maatregelen in overweging te nemen;
3. het risico dat overblijft na het nemen van maatregelen te betrekken bij de besluitvorming over het plangebied Hamerstraatgebied.

### 3. SITUATIE

Het stadsdeel Noord heeft een bestemmingsplan opgesteld voor het plangebied Hamerstraatgebied. Het plangebied beslaat een oppervlakte van ongeveer 40 hectare. Het plangebied wordt begrensd door de woongebieden IJ-plein, Vogelbuurt en Vogeldorp, het Vliegenbos en het voormalige Akzoterrein, tegenwoordig Albemarle

Plangebied Hamerstraatgebied bestaat een transformatie van bedrijventerrein naar gemengd gebied. In totaal gaat het om 230.000 m<sup>2</sup> bvo werken (waarvan 60.000 m<sup>2</sup> bvo kantoren en kantoorachtige bedrijven), 36.000 m<sup>2</sup> bvo voorzieningen en 200 woningen. Het primaat blijft op werken liggen, maar naar verwachting zal het accent verschuiven van traditionele bedrijvigheid naar kantoren en kantoorachtige creatieve functies. Dit programma vormt de bovengrens van de toegestane ontwikkelingen voor de komende 10 jaar.



#### 3.1 Risicobronnen

Voor het plangebied zijn de volgende risicobronnen hebben effect op het plangebied:

- In het plangebied bevinden zich twee tankstations waarvan 1 lpg tankstation.
- Naast het plangebied bevindt zich de chemische fabriek Albe Marle, deze fabriek valt onder de werking van het Bevi.
- Langs het plangebied loopt een route gevaarlijke stoffen.
- Over het IJ, op geringe afstand van het plangebied wordt per schip lpg, benzine en ammoniak vervoerd.
- Door het plangebied loopt een hoge druk aardgasleiding.

Opgemerkt moet worden dat de verkoop van lpg voor 2015 wordt gestopt.

#### 3.2 Risiconormering

In de "circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen"[2] en "het besluit externe veiligheid buisleidingen" [3] 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. In september 2009 heeft Albemarle een risicoanalyse op laten stellen waarin de externe veiligheidsrisico's in beeld zijn gebracht. Hieruit blijkt dat het invloedsgebied voor het groepsrisico zich tot buiten de inrichtingsgrens en in het plangebied uitstrekt.

## 4. SCENARIO'S

Incidenten met gevaarlijke stoffen zijn schaars maar hebben in potentie een zeer grote omvang. Gelet op het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Burgemeester Kasteleinweg en door de hoge druk buisleiding moet de hulpverlening rekening houden met de volgende ongevalsscenario's:

1. Ongeval met een tankwagen gevuld met LPG.
2. Ongeval met een tankwagen gevuld met benzine
3. Ongeval met een tankwagen met een toxische vloeistof
4. Ongeval met een hoge druk buisleiding gevuld met aardgas

De verkoop van lpg wordt voor 31 januari 2015 beëindigd, het scenario "ongeval met tankwagen lpg" kan daarom na deze datum buiten beschouwing worden gelaten.

### 4.1 Ongeval met een tankwagen LPG

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

#### 4.1.1 Scenario BLEVE

Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een al aanwezige brand de druk in de tank doet oplopen, waardoor de tank bezwijkt. Het LPG stroomt dan onder hoge druk massaal uit en ontsteekt. Dit veroorzaakt een drukgolf en een vuurbal die een vernietigend effect heeft op personen en omgeving. Een koude BLEVE ontstaat wanneer een tankwagen 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**

De effecten die bij een warme BLEVE en een koude BLEVE kunnen optreden zijn groot. De omvang van de schade en het slachtofferbeeld worden bepaald door de hittestraling, de overdruk en de blootstellingstijd. In tabel 1 wordt het schadebeeld beschreven voor een warme BLEVE van een tankwagen met LPG [5, 6, 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 tankwagen die wordt opgewarmd bezwijkt naar schatting na 15 tot 30 minuten. Voor een onbeschadigde 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 risico's aan verbonden zijn voor het brandweerpersoneel. Een warme BLEVE bij een ongecoate of beschadigde tankwagen gevuld met LPG is in de praktijk niet of nauwelijks bestrijdbaar. Dit betekent dat de hulpdiensten zich terugtrekken en voorbereiden op het bestrijden van secundaire branden en het verlenen van hulp aan slachtoffers. Het scenario koude BLEVE treedt direct op en is niet te voorkomen door de hulpverlening.

#### **Hulpverlening**

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. Taken van de GHOR zoals het uitvoeren van triage, stabiliseren van slachtoffers, transporteren van slachtoffers en het regelen van ziekenhuisopvang worden ernstig bemoeilijkt. De politie zal ervoor moeten zorgen dat het effectgebied wordt afgezet, de provincialenweg wordt afgesloten, het verkeer wordt omgeleid en dat de andere hulpdiensten worden gegidst naar plaatsincident. De gemeente zal opvang en verzorging moeten regelen, de communicatie voor haar rekening nemen en zal voor langere periode worden belast met het nazorgetraject.

## Zelfredzaamheid

De zelfredzaamheid van de mensen in het effectgebied kan worden vergroot als zij tijdig worden gealarmeerd en weten hoe er gehandeld moet worden tijdens een (dreigende) ramp met een LPG-tankwagen.

Een expliciete communicatie vooraf, noodplannen en onbelemmerde 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 BLEVE. Snel alarmeren en er voor zorgen dat de aanwezige personen buiten de gebouwen binnengaan die bescherming bieden vermindert het aantal slachtoffers.

Tabel 1: effecten en slachtofferbeeld bij een ongeval met een tankwagen LPG

Effectafstanden tankwagen met 48 m <sup>3</sup> LPG doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3)											
	Afstand (meter)	Hittestraling (kW/m <sup>2</sup> )	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis				Objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 <sup>e</sup> ring	≤90 meter	≥46 kW/m <sup>2</sup>	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 <sup>e</sup> ring	≤140 meter	≥34 kW/m <sup>2</sup>	20%	24%	56%	0%	1%	3%	7%	20%	Zware schade en secundaire branden
3 <sup>e</sup> ring	≤230 meter	≥19 kW/m <sup>2</sup>	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Secundaire branden treden op
4 <sup>e</sup> ring	≤400 meter	≥7,5 kW/m <sup>2</sup>	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. Het plangebied ligt direct naast de risicobron, en ligt dus in de eerste en tweede ring.											
Geschatte slachtoffers in het plangebied Doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).											
Mensen buiten				Mensen binnen							
†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
4-8	0-1	2-4	0	3-7	3-7	5-9	35-40				

### 4.1.2 Scenario wolkbrand

Een wolkbrand kan ontstaan als bij een ongeval met een tankwagen 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 die bij een wolkbrand kunnen optreden zijn groot en kunnen tot ruim 200 meter ver reiken. De omvang van de schade wordt voornamelijk bepaald door de hittestraling en de blootstellingstijd. Of de effecten van een wolkbrand het plangebied bereiken is afhankelijk van de omstandigheden. In het effectgebied aanwezige personen lopen ernstige brandwonden op. Er kunnen afhankelijk van de omgeving en de constructie van de gebouwen in het effectgebied secundaire branden optreden.



### **Bestrijdbaarheid**

Een wolkbrand beschouwen wij als een scenario dat zich snel ontwikkelt. De korte tijd waarin ontsteking van de gaswolk kan plaatsvinden zorgt ervoor dat dit scenario meestal niet kan worden voorkomen door de hulpdiensten. De hulpverlening richt zich met name op het helpen van gewonde slachtoffers en het bestrijden van branden die in de omgeving 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. Taken van de GHOR zoals het uitvoeren van triage, stabiliseren van slachtoffers, transporteren van slachtoffers en het regelen van ziekenhuisopvang worden ernstig bemoeilijkt door secundaire branden en instortingsgevaar van gebouwen. De politie zal ervoor moeten zorgen dat het effectgebied wordt afgezet, het verkeer wordt omgeleid en dat de andere hulpdiensten worden gegidst naar plaatsincident. De gemeente zal opvang en verzorging moeten regelen, de communicatie voor haar rekening nemen en zal voor langere periode worden belast met het nazorgtraject.

### **Zelfredzaamheid**

Een gaswolkbrand is een snel scenario. Aanwezige personen in het plangebied moeten bij een ongeval met een tankwagen LPG direct de gevaren kunnen herkennen, zichzelf in veiligheid brengen en handelingen verrichten die de eigen veiligheid en die van andere personen in het plangebied vergroten. Het is dan ook van groot belang dat aanwezige personen in het plangebied 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 kunnen bescherming bieden indien zij zodanig zijn geconstrueerd 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 Ongeval met een tankwagen benzine**

Bij een ongeval met een tankwagen gevuld met benzine moet de hulpverlening rekening houden met het scenario plasbrand.

### **4.2.1 Scenario plasbrand**

Door een incident op de weg met een tankwagen benzine scheurt de tankwand. Een groot deel van de benzine stroomt in korte tijd uit. De brandbare vloeistof vormt een plas die direct wordt ontstoken. De brand is kort en hevig en kan secundaire branden in de omgeving veroorzaken.

### **Effecten**

De effecten van een plasbrand op de omgeving zijn onder andere afhankelijk van de grootte en de vorm van de plas die ontstaat. Een belangrijke factor hierin is de ondergrond. Op een verharde ondergrond zal de uitgestroomde benzine een grotere plas vormen dan op een onverharde ondergrond omdat een deel van de benzine wegzakt. In tabel 2 staat een schatting van het schadebeeld dat kan worden veroorzaakt door de stralingswarmte van een plasbrand [5, 6, 7].

### **Bestrijdbaarheid**

Een plasbrand op de weg is een scenario dat zich snel ontwikkelt en ongeveer 5 minuten kan duren. De mogelijkheden van de brandweer om dit scenario te voorkomen zijn beperkt. De brandweer richt zich vooral op het veilig stellen van het gevareng gebied, het redden van slachtoffers en het blussen van branden in de omgeving.

### **Hulpverlening**

De gevolgen van een plasbrand leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente. De GHOR richt zich op het uitvoeren van triage, stabiliseren van slachtoffers, transporteren van slachtoffers en het regelen van ziekenhuisopvang. De politie zal ervoor zorgen dat het effectgebied wordt afgezet en de weg wordt afgesloten. De gemeente zal mogelijk opvang en verzorging moeten regelen en de communicatie voor haar rekening nemen.

## Zelfredzaamheid

Een plasbrand is een relatief snel scenario. Aanwezige personen in het plangebied kunnen direct de gevaren herkennen. De brand is zichtbaar en de hittestraling is duidelijk voelbaar voor aanwezige personen in het plangebied. Binnen 60 meter van de tankwagen zijn er weinig mogelijkheden voor aanwezige personen buitenshuis om zichzelf in veiligheid te brengen en handelingen te verrichten die de eigen veiligheid en die van andere personen in het plangebied vergroten. De hittestraling is daarvoor te groot. Vluchten uit het zicht van de brand en/of onder dekking van muren en gebouwen is van essentieel belang. Expliciete communicatie vooraf, noodplannen en onbelemmerde en beschermde vluchtroutes van de risicobron af vergroten de zelfredzaamheid. De "Wat doe je" campagne is een goed voorbeeld waarmee de zelfredzaamheid kan worden bevordert. 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 en gebouwen kunnen vluchten vermindert het aantal slachtoffers.

Tabel 2: effecten en slachtofferbeeld bij een ongeval met een tankwagen benzine

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

De hittestralingscontouren en schade aan objecten per ring zijn hiernaast schematisch weergegeven. Het plangebied licht direct naast de risicobron, en ligt in de eerste ring en reikt tot buiten de vierde ring.

Tabel 4: Geschatte slachtoffers binnen het plangebied bij een plasbrand doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Risicobron	Mensen buiten				Mensen binnen			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Tankstation	0-5	0-5	0-10	0-20	0-5	0-5	0-10	0-20



### 4.3 Ongeval met een tankwagen met een toxische vloeistof

Bij een ongeval met een tankwagen gevuld met een toxische vloeistof moet de hulpverlening rekening houden met het scenario toxische damp.

#### 4.3.1 scenario toxische damp

Door een incident op de weg met een tankwagen met toxische vloeistof scheurt de tankwand. Een groot deel van de toxische vloeistof stroomt in korte tijd uit. De toxische vloeistof vormt een plas. De toxische damp wordt meegevoerd door de wind

##### **Effecten**

De toxische damp, in combinatie met de blootstellingsduur (2-4 uur) is bepalend voor de gevolgen voor mensen. LBW en AGW gelden per definitie bij een blootstellingsduur van 60 minuten. De effecten zijn doden (†) en gewonden (zeer zwaargewond T1 tot lichtgewond T3). De effectafstanden zijn berekend vanaf de tankwagen en in tabel 3 weergegeven.

##### **Bestrijdbaarheid**

Omdat de brandweer pas na de uitstroom ter plaatse is, zijn de taken en processen van de brandweer vooral gericht op het beperken van de effecten, door de damp met water te verdunnen of de plas met schuim af te dekken. Er wordt opgetreden vanaf bovenwinds gebied. Het benedenwindse effectgebied tot en met de 5<sup>e</sup> ring kan tijdens het incident slechts op kleine schaal betreden worden door de brandweer.

##### **Hulpverlening**

De gevolgen van een toxische damp leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de GHOR, Politie en Gemeente. De GHOR richt zich op het uitvoeren van triage, stabiliseren van slachtoffers, transporteren van slachtoffers en het regelen van ziekenhuisopvang. De politie zal ervoor zorgen dat het effectgebied wordt afgezet en de weg wordt afgesloten. De gemeente zal mogelijk opvang en verzorging moeten regelen en de communicatie voor haar rekening nemen.

##### **Zelfredzaamheid**

Het gevaar kan door de aanwezigen in het benedenwindse effectgebied moeilijk worden ingeschat, tenzij ze adequaat gealarmeerd worden. Aanwezigen in het benedenwindse gebied t/m de 5<sup>e</sup> ring moeten geïnstrueerd worden binnen te schuilen tegen de toxische effecten van het scenario en moeten worden geïnstrueerd om de mechanische ventilatie in de gebouwen uit te schakelen.

Tabel 3: effecten en slachtofferbeeld bij een ongeval met een tankwagen met een toxische vloeistof

	Afstand (meter)	Concentratie (mg/m <sup>3</sup> )	Mensen buiten				Mensen binnen				Hulpverlening [M]
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 <sup>e</sup> ring	≤ 30 meter	≥11.000 mg/m <sup>3</sup>	100%	0%	0%	0%	50%	15%	35%	0%	
2 <sup>e</sup> ring	≤ 130 meter	≥960 mg/m <sup>3</sup>	70%	9%	21%	0%	20%	9%	21%	50%	
3 <sup>e</sup> ring	≤ 200 meter	≥430 mg/m <sup>3</sup>	20%	9%	21%	50%	1%	3%	7%	40%	
4 <sup>e</sup> ring	≤ 350 meter	≥200 mg/m <sup>3</sup>	1%	3%	7%	40%	0%	0%	1%	10%	LBW: 200 mg/m <sup>3</sup>
5 <sup>e</sup> ring	≤ 800 meter	≥50 mg/m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	AGW: 50 mg/m <sup>3</sup>

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

Tabel 6: Geschatte slachtoffers binnen het plangebied bij een giftige wolk doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Risicobron	Mensen buiten				Mensen binnen			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Rijksweg A5	0-5	0-10	10-30	40-80	0	0	0	0

## 4.4 Ongeval met een hogedruk aardgasleiding

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

### 4.4.1 Scenario fakkelbrand

Bijvoorbeeld door (graaf)werkzaamheden of grondverzakkingen ontstaat een breuk in een hogedruk aardgasleiding. Het aardgas stroomt onder zeer hoge druk continue uit. Het brandbare gas ontsteekt waardoor een fakkelbrand optreedt die duurt totdat na afsluiten van de leiding de druk afneemt. Deze fakkel kan voor de grootste leidingen tot een hoogte van enkele tientallen meters reiken. De fakkelbrand is hevig en veroorzaakt secundaire 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 3 worden de door de hulpverlening gehanteerde effectafstanden voor hittestraaling bij deze aardgasleiding beschreven [5 en 7].

#### **Bestrijdbaarheid**

Bij een dreigende breuk van een hogedruk aardgasleiding richt de brandweer zich op het veiligstellen van het effectgebied en het voorkomen van ontsteking. Als uitstroming plaatsvindt, zal de Gasunie de leiding afsluiten. Afhankelijk van het systeem en de afstand tot de breuk kan het enkele uren duren voor de leiding is afgesloten. De brandweer zal indien mogelijk proberen de explosieve wolk die wordt gevormd te verdunnen door sproeistralen in te zetten. Hier zijn grote gevaren voor het brandweerpersoneel aan verbonden en wordt uiterst terughoudend opgetreden. Bij ontsteking wordt de fakkel zelf niet door de brandweer geblust. Er wordt gewacht tot het afgesloten 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 240 meter, wat de hulpverlening beperkt. Het is onwenselijk dat binnen dit gebied onbeschermden personen aanwezig zijn. De hogedruk aardgasleiding ligt in het plangebied.

#### **Zelfredzaamheid**

Aangezien de brandweer bij dit scenario weinig kan doen om de bron (fakkel) weg te nemen en de geneeskundige hulpverlening slachtoffers binnen de 240 meter niet kan bereiken, zijn aanwezige personen binnen het effectgebied aangewezen op zelfredzaamheid. Afhankelijk van de afstand van bebouwing tot de aardgasleiding, zijn er situaties waarbij vluchten niet of nauwelijks mogelijk is. De hittestraaling 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 140 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: effectafstanden met een hogedruk aardgasleiding

Effectafstanden 12 inch, 40 bar hogedruk aardgasleiding doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3)											
	Afstand (meter)	Hittestraling (kW/m <sup>2</sup> )	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis				Objecten
			†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 <sup>e</sup> ring	≤ 70	≥35 kW/m <sup>2</sup>	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 <sup>e</sup> ring	≤ 140	≥12,5 kW/m <sup>2</sup>	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Secundaire branden treden op
3 <sup>e</sup> ring	≤ 240	≥1 kW/m <sup>2</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	Geen of lichte schade

Tabel 12: Geschatte slachtoffers binnen het plangebied bij een fakkel doden (†) en zeer zwaar (T1) tot lichtgewond (T3).

Risicobron	Mensen buiten				Mensen binnen			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Hogedruk aardgasleiding (oostzijde)	0	0-5	5-10	10-20	0	0	0-5	10-20

## 5. MAATREGELLEN

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 Effectbeperkende maatregelen

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

Te overwegen maatregelen:

1. Mogelijkheden onderzoeken om constructies en indeling van gebouwen zodanig uit te voeren dat bescherming kan worden geboden tegen de effecten van de verschillende scenario's [7].
2. Mogelijkheden onderzoeken om de overslag van de gevaarlijke stoffen bij Albe Marle op een ander deel van de fabrieksterrein te laten plaatsvinden.

## 5.2 Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid geeft aan in welke mate de aanwezigen in het effectgebied in staat zijn om zichzelf op eigen kracht in veiligheid te brengen. Daarnaast wordt ook steeds meer gesproken over “redzaamheid” (de ander in veiligheid brengen). Het verbeteren van de mogelijkheden tot zelfredzaamheid vermindert het aantal slachtoffers.

Te overwegen maatregelen:

3. 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.
4. Zeker stellen dat mensen in het plangebied verblijven snel worden gewaarschuwd bij een (dreigend) incident met gevaarlijke stoffen.
5. Beschermde vluchtroutes van de bron af realiseren.

## 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 5: te overwegen risicobeperkende maatregelen en een inschatting van de bijdrage

Effectmaatregelen	Bijdrage Fakkelfbrand	Bijdrage BLEVE/Wolkbrand	Bijdrage Plasbrand	Bijdrage tox. damp
1. Bij de constructies en indelingen van gebouwen rekening houden met de effecten van de ongevalsscenario's	+	++	++	++
2. Verplaatsen van de locatie voor de overslag van gevaarlijke stoffen bij Albe Marle	0	0	0	+
Maatregelen zelfredzaamheid	Bijdrage Fakkelfbrand	Bijdrage BLEVE/Wolkbrand	Bijdrage Plasbrand	Bijdrage tox. damp
3. Expliciete communicatie vooraf	+	+	+	+
4. Waarschuwen en alarmeren	+	+	+	+
5. Vluchtroutes uit het zicht en van de bron af	+	+	+	0

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

## REFERENTIES

1. Voorontwerp.bestemmingsplan Hamerstraatgebied van
2. Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen; van de ministeries: VenW, VROM en BZK; januari 2010.
3. Besluit externe veiligheid buisleidingen, januari 2011
4. Scenarioboek externe veiligheid; versie 1.0; april 2011.
5. Verantwoorde brandweeradvisering externe veiligheid, NVBR, VNG en IPO, maart 2010.
6. Bouwkundige maatregelen externe veiligheid; IPO 10; januari 2010.

CONCEPT