

Gemeente Doetinchem  
t.a.v. het college van B&W  
Postbus 9020  
7000 HA Doetinchem

gemeente [gD] Doetinchem	
Afd. FO	Kopie
26 OKT. 2011	
Documentnummer:	11100 26923
Zaaknummer:	112 ho 19416
Princel week:	

Postbus 234  
7300 AE Apeldoorn  
Europaweg 79  
7336 AK Apeldoorn  
Tel. 055-5483000  
brandweer@vnog.nl  
www.vnog.nl

Datum : 25 oktober 2011  
Uw brief van : 20 september 2011  
Ons kenmerk : 11-6705/11-013862  
Onderwerp : Bevi advies bestemmingsplan A18  
bedrijvenpark  
Afschrift aan : Brandweercluster Achterhoek-West  
t.a.v. H.B.M. Tomassen  
Regio Achterhoek t.a.v. de heer F.Th. Geurts  
Behandeld door : M.C.M. Mulder / secundus J.W. van Gortel

Geacht college,

Op 20 september 2011 is bij de VNOG het verzoek om advies binnengekomen van de gemeente Doetinchem. Het adviesverzoek betreft het bestemmingsplan A18 bedrijvenpark. De VNOG is wettelijk adviseur in dit dossier op basis van artikel 13 van het Bevi.

#### *Groepsrisico*

Het groepsrisico van hogedruk aardgasleiding A-523 overstijgt de oriënterende waarde in de geprognosticeerde situatie. Ook blijkt uit de berekening van Royal Haskoning, dat er in de toekomstige situatie een overschrijding van de oriënterende waarde van het groepsrisico bij het LPG tankstation is.

#### *Evenwicht Impact en Slagkracht*

Een lekkage van LPG in de gasfase, of vloeistoffase kan adequaat worden bestreden door de hulpverleningsdiensten. Een calamiteit met een BLEVE kan niet adequaat worden bestreden, omdat de bestrijdbaarheid van een BLEVE alleen effect heeft in het voorkomen of in de gevolgen ervan. Tegen een BLEVE zelf hebben repressieve middelen geen effect. Een fakkelbrand als gevolg van een breuk in de een hogedruk aardgasleiding is beheersbaar / bestrijdbaar.

#### *Zelfredzaamheid*

De dichtstbijzijnde WAS palen die het plangebied zouden kunnen alarmeren staan in Wehl, Koningin Wilhelminastraat, en in Kilder (gemeente Montferland) aan de Zuiderstraat. Beide WAS palen staan op meer dan één kilometer afstand van de randen van het A18 bedrijvenpark Doetinchem. Op die afstanden is een alarmeringsignaal in het toekomstige plangebied niet voldoende hoorbaar.

#### *Aanbevelingen / Advies*

De VNOG adviseert om zo min mogelijk personen binnen de 1% letaliteitcontour toe te laten, of ze zo ver mogelijk van de risicobron te plaatsen. Daarmee wordt het aantal potentiële slachtoffers rondom de benoemde risicobronnen beperkt.

De gemeente Doetinchem heeft geen beleidsvisie Externe Veiligheid. De VNOG adviseert de gemeente Doetinchem om een beleidsvisie Externe Veiligheid te ontwikkelen. Daarmee kan op een proactieve manier een scheiding aangebracht worden tussen risicobron en burgers, daar waar dat nodig geacht wordt.

Ten aanzien van de overschrijding van het groepsrisico bij het LPG tankstation adviseert de VNOG om de berekening ook uit te voeren met de maatregel hittewerende coating. Dit in combinatie met een op te nemen voorschrift in de actualisatie van de milieuvergunning van het LPG tankstation om alleen gecoate tankwagens te laten lossen.

Ten aanzien van de overschrijding van het groepsrisico bij de hogedruk aardgasleiding A-523 kan aan de onderstaande maatregelen gedacht worden. Beschouw voor de geprojecteerde kantoorgebouwen de wijze waarop het object is georiënteerd ten opzichte van de risicobron (hogedruk aardgasleiding). Positioneer het gebouw op zo'n wijze dat het de minste impact (warmtestraling) kan ontvangen ten opzichte van de risicobron. Daarnaast is er de mogelijkheid om het gebruik van de hoeveelheid en soort glas in de gevels te beschouwen.

De VNOG adviseert om aandacht te schenken aan de planvorming van crisiscommunicatie bij een eventuele ramp of zwaar ongeval. Dit in de wetenschap dat niet overall alle burgers op het A18 bedrijventerrein Doetinchem kunnen worden gewaarschuwd. Te denken valt aan:

- plaatsen van een extra WAS paal;
- calamiteiten organisatie gekoppeld aan het industrieterrein, keurmerk veilig ondernemen (publiek / privaat initiatief);
- sms-alertering.

Hiermee verwacht ik u voldoende te hebben geïnformeerd. Voor vragen en/of opmerkingen kunt u contact opnemen met de heer M.C.M. Mulder van ons kantoor. Hij is bereikbaar op telefoonnummer 055 548 3306 of per email [m.mulder@vnog.nl](mailto:m.mulder@vnog.nl).

Hoogachtend,

drs. A.T.W. van Gulik  
Hoofd Sector Risicobeheersing



## Advies

Aan : Gemeente Doetinchem

Van : Dhr. A.T.W. van Gulik, VNOG

Auteur : Dhr. M.C.M. Mulder, VNOG

Kopie : Brandweercluster Achterhoek-West  
t.a.v. mevr. H.B.M. Tomassen  
Regio Achterhoek, de heer F.Th. Geurts

Adviesdatum : 25 oktober 2011

Onderwerp : Bevi advies bestemmingsplan A18  
bedrijvenpark Doetinchem

Zaakdossier : 11-6705/11-013862

Locatie object : --

Paraaf sectorhoofd

Paraaf secundus

## Samenvatting

Op 20 september 2011 is bij de VNOG het verzoek om advies binnengekomen van de gemeente Doetinchem. Het adviesverzoek betreft het bestemmingsplan A18 bedrijvenpark Doetinchem. Het bestemmingsplan A18 bedrijvenpark Doetinchem betreft een ontwikkelingsplan voor het ontwikkelen van een nieuw bedrijventerrein in de gemeente Doetinchem.

### Risicobronnen

Het bestemmingsplan A18 bedrijvenpark Doetinchem heeft, beschouwd vanuit het BEVI, te maken met de volgende risicobronnen:

- LPG tankstation Van Gessel, Nieuwestraat 6 in Wehl;
- Hogedruk aardgasleiding A-523-30; 66,2 bar;
- Hogedruk aardgasleiding A-523; 66,2 bar;
- Hogedruk aardgasleiding N-566-03; 40 bar;
- Rijksweg A18.

### Conclusie

#### Groepsrisico

Het groepsrisico van de leidingen A-523-30 en N-566-03 blijven in de toekomstige situatie onder de oriënterende waarde. Het groepsrisico van hogedruk aardgasleiding A-523 overstijgt de oriënterende waarde in de geprognosticeerde situatie.

Uit de berekening van Royal Haskoning blijkt, dat er in de toekomstige situatie een overschrijding van de oriënterende waarde van het groepsrisico bij het LPG tankstation is.

In de planbeschrijving is geen beschouwing van de A18 als risicobron uitgevoerd.



### *Evenwicht Impact en Slagkracht*

Een lekkage van LPG in de gasfase, of vloeistoffase kan adequaat worden bestreden door de hulpverleningsdiensten. Een calamiteit met een BLEVE kan niet adequaat worden bestreden, omdat de bestrijdbaarheid van een BLEVE alleen effect heeft in het voorkomen of in de gevolgen ervan. Tegen een BLEVE zelf hebben repressieve middelen geen effect. Een fakkelbrand als gevolg van een breuk in de een hogedruk aardgasleiding is beheersbaar / bestrijdbaar (zie Bijlage 3 scenario warmtestraling buisleidingen).

### *Zelfredzaamheid*

De dichtstbijzijnde WAS palen die het plangebied zouden kunnen alarmeren staan in Wehl, Koningin Wilhelminastraat, en in Kilder (gemeente Montferland) aan de Zuiderstraat. Beide WAS palen staan op meer dan één kilometer afstand van de randen van het A18 bedrijvenpark Doetinchem. De geluidspropagatie reikt in bebouwde gebieden tot maximaal ongeveer 800 meter en in licht bebouwde gebieden tot maximaal ongeveer 1000 meter (bron HAVOS februari 2006). Op die afstanden is een alarmeringsignaal in het toekomstige plangebied niet voldoende hoorbaar.

De VNOG stelt dat de huidige en toekomstige gebruikers van het bestemmingsplan zelfstandig kunnen handelen en dus als zelfredzaam worden aangemerkt. Zij zijn mentaal in staat om juist te handelen en fysiek in staat om zelfstandig te vluchten of te schuilen.

Het industrieterrein is rondom de benoemde risicobronnen goed te ontvluchten via meerdere wegen.

### Aanbevelingen / Advies

De VNOG adviseert om zo min mogelijk personen binnen de 1% letaliteitcontour toe te laten, of ze zover mogelijk van de risicobron te plaatsen. Daarmee wordt het aantal potentiële slachtoffers rondom de benoemde risicobronnen beperkt.

De gemeente Doetinchem heeft geen beleidsvisie Externe Veiligheid. Dat betekent dat er vanuit de gemeente geen richtlijnen zijn, over hoe om te gaan met situaties waarbij de oriënterende waarde van het groepsrisico wordt overschreden. Evenzo is er daarom nog geen consensus over waar (gerelateerd aan bijvoorbeeld de functionaliteiten wonen, werken, recreëren) een toename van het groepsrisico wordt toegestaan en waar niet. De VNOG adviseert de gemeente Doetinchem om een beleidsvisie Externe Veiligheid te ontwikkelen. Daarmee kan op een proactieve manier een scheiding aangebracht worden tussen risicobron en burgers, daar waar dat nodig geacht wordt.

Ten aanzien van de overschrijding van het groepsrisico bij het LPG tankstation adviseert de VNOG om de berekening ook uit te voeren met de maatregel hittewerende coating. Dit in combinatie met een op te nemen voorschrift in de actualisatie van de milieuvergunning van het LPG tankstation om alleen gecoate tankwagens te laten lossen.

Ten aanzien van de overschrijding van het groepsrisico bij de hogedruk aardgasleiding A-523 kan aan de onderstaande maatregelen gedacht worden. Beschouw voor de geprojecteerde kantoorgebouwen de wijze waarop het object is georiënteerd ten opzichte van de risicobron (hogedruk aardgasleiding). Positioneer het gebouw op zo'n wijze dat het de minste impact (warmtestraling) kan ontvangen ten opzichte van de risicobron. Daarnaast is er de mogelijkheid om het gebruik van de hoeveelheid en soort glas in de gevels te beschouwen. Daarvoor kan de uitgave "Bouwkundige maatregelen externe veiligheid, SBR / Oranjewoud" van januari 2010 gebruikt worden.

De VNOG adviseert om aandacht te schenken aan de planvorming van crisiscommunicatie bij een eventuele ramp of zwaar ongeval. Dit in de wetenschap dat niet overal alle burgers op het A18 bedrijventerrein Doetinchem kunnen worden gewaarschuwd. Te denken valt aan:

- plaatsen van een extra WAS paal;
- calamiteiten organisatie gekoppeld aan het industrieterrein, keurmerk veilig ondernemen (publiek / privaat initiatief);
- sms-alertering.

## Inleiding

### Aanleiding

Op 20 september 2011 is bij de VNOG het verzoek om advies binnengekomen van de gemeente Doetinchem. Het adviesverzoek betreft het bestemmingsplan A18 bedrijvenpark Doetinchem.

### Ruimtelijke situatie

Het bestemmingsplan A18 bedrijvenpark Doetinchem betreft een ontwikkelingsplan voor het ontwikkelen van een nieuw bedrijventerrein in de gemeente Doetinchem. Het plangebied ligt aan de noordzijde van de A18 bij de afslag Wehl. Aan de noordzijde wordt het plangebied begrensd door de Doetinchemseweg, aan de oostzijde door de Nieuwestraat en aan de westzijde door de Weemstraat. Met de realisatie van het bedrijvenpark streven Doetinchem en de samenwerkende gemeenten de volgende doestellingen na:

- Aansluiten op de regionale economische karakteristieken;
- Ruimte bieden voor werkgelegenheid;
- Binnenstedelijke transformatie faciliteren.

### Afbakening

Dit advies heeft enkel betrekking op de externe veiligheidsaspecten betreffende het bestemmingsplan A18 bedrijvenpark Doetinchem.

### Documentatie

Ten aanzien van de advisering is gebruik gemaakt van de volgende documentatie:

1. Documentatie bestemmingsplan RBT 2009, [www.doetinchem.nl](http://www.doetinchem.nl) 04-10-2011;
2. Besluit externe veiligheid inrichtingen (inclusief regeling (Revi) en toelichting);
3. Handleiding Externe Veiligheid inrichtingen (Infomil);
4. Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico, VROM november 2007;
5. Verantwoorde brandweeradvisering externe veiligheid, NVBR/VNG/IPO maart 2010;
6. Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb);
7. Notitie 'Beschouwing LPG-tankstation t.b.v. bestemmingsplan A18 bedrijvenpark', Royal Haskoning 30-09-2011;
8. Notitie 'Beschouwing hogedruk aardgasleidingen t.b.v. bestemmingsplan A18 bedrijvenpark', Royal Haskoning 30-09-2011;
9. Advies voorontwerp bestemmingsplan RBT (2009) Doetinchem, kenmerk VNOG Decos 1934, 02-11-2009;
10. concepttekst Tweede ontwerpbesluit LPG tankstation Van Gessel, versie wh, 28 september 2011 gemeente Doetinchem;
11. Bouwkundige maatregelen externe veiligheid, SBR / Oranjewoud, januari 2010.

### Wettelijk kader

Het bestemmingsplan A18 bedrijvenpark herbergt een aantal risicobronnen en valt daarmee onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). In het kader van het Bevi zijn afstandeisen vastgesteld. Deze afstandeisen, uitgedrukt in plaatsgebonden risicocontour (PR contour), zijn opgenomen in de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi).

Naast de afstanden voor het plaatsgebonden risicocontour geldt er tevens een groepsrisico. Voor het groepsrisico zijn geen wettelijke normen opgenomen, maar wel een richtlijn. Deze richtlijn wordt de oriënterende waarde genoemd. Daarnaast geldt er voor de gemeente dat de hoogte van het groepsrisico moet worden verantwoord. In die verantwoording wordt aangegeven waarom de gemeente een risicovolle activiteit acceptabel vindt.

De VNOG is wettelijk adviseur op basis van artikel 13, lid 3 van het Bevi; het bestuur van de Veiligheidsregio wordt door het bevoegd gezag in de gelegenheid gesteld om in verband met het groepsrisico advies uit te brengen over de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp en over de zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied van de inrichting.

### Leeswijzer

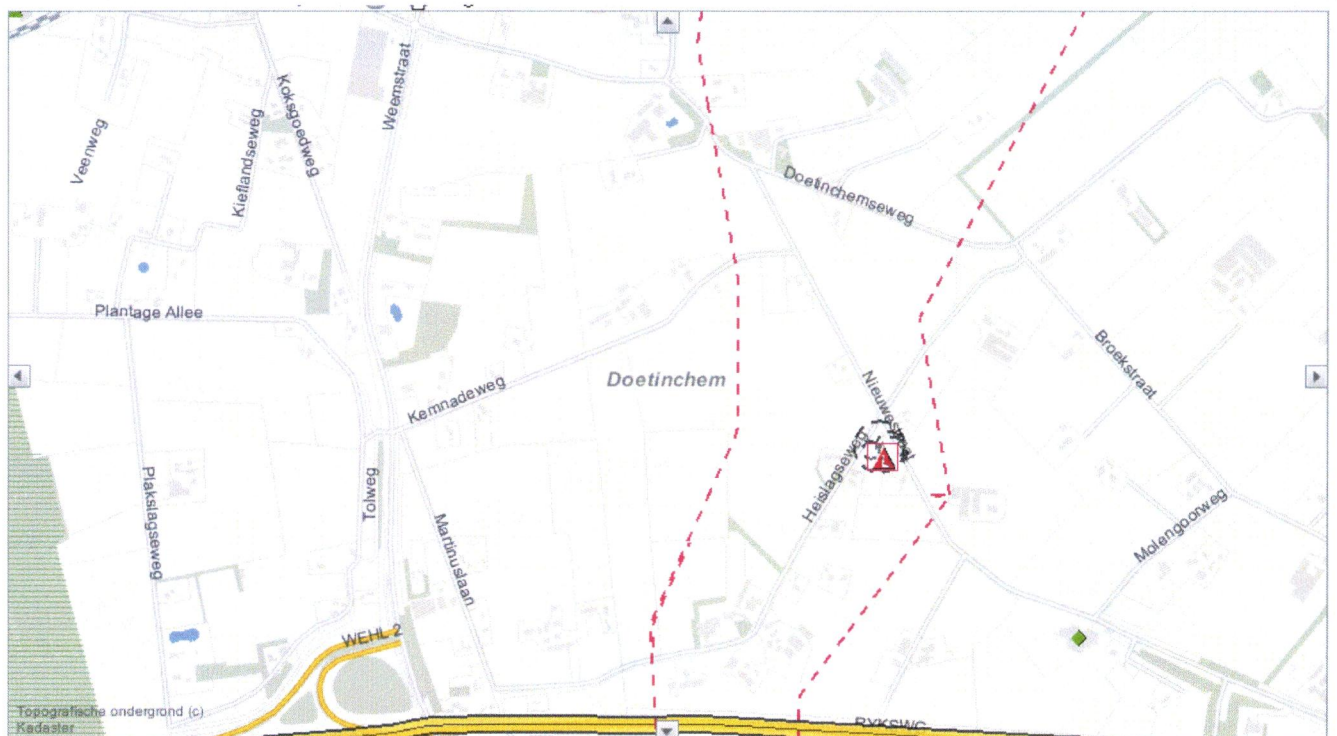
In dit advies wordt eerst ingegaan op de locatie en omgeving van het bestemmingsplan A18 bedrijvenpark Doetinchem. Vervolgens wordt ingegaan op de risicobronnen die van invloed zijn op het betreffende bestemmingsplan. Met behulp van relevante scenario's worden de effecten uitgewerkt van maatgevende scenario's.

De zelfredzaamheid van de aanwezige personen in het bestemmingsplan wordt uitgewerkt en vervolgens wordt ingegaan op de beheersbaarheid en bestrijdbaarheid van de uitgewerkte maatgevende scenario's. Op basis van de uitgewerkte scenario's worden conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

## Locatie en omgeving

### Ligging

Het bestemmingsplan A18 bedrijvenpark Doetinchem is gelegen aan de noordzijde van de A18 bij afslag Wehl. Aan de noordzijde wordt het plangebied begrenst door de Doetinchemseweg, aan de oostzijde door de Nieuwestraat en aan de westzijde door de Weemstraat. Zoals weergegeven in figuur 1 liggen er diverse risicobronnen binnen het bestemmingsplan die externe veiligheid relevant zijn.



**Figuur 1 Risicobronnen, bron Provinciale risicokaart**

Het gebied wordt op dit moment gekenmerkt door voornamelijk een agrarische gebruiksfunctie met een landelijke uitstraling. In het plangebied bevinden zich op dit moment twee bedrijfsfuncties, te weten een LPG tankstation en een horecabedrijf. Voor het overige zijn er agrarische bedrijven en burgerwoningen.

### Bereikbaarheid

In geval van calamiteiten, zijn de risicobronnen en de daaraan gekoppelde invloedsgebieden goed bereikbaar vanaf meerdere zijden.

### **Risico identificatie**

#### Risicobronnen

Het bestemmingsplan A18 bedrijvenpark Doetinchem heeft, beschouwd vanuit het BEVI, te maken met de volgende risicobronnen:

- LPG tankstation Van Gessel, Nieuwestraat 6 in Wehl;
- Hogedruk aardgasleiding A-523-30; 66,2 bar;
- Hogedruk aardgasleiding A-523; 66,2 bar;
- Hogedruk aardgasleiding N-566-03; 40 bar;
- Rijksweg A18.

#### Toetsing GR

Het groepsrisico (GR) is in enge zin de kans per jaar dat een groep personen van een bepaalde grootte (bijvoorbeeld 10, 100 of 1000 personen) tegelijk slachtoffer wordt van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het groepsrisico is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting die ontstaat door een ongeval met gevaarlijke stoffen. In ruimere zin wordt het begrip groepsrisico beschreven door ook kwalitatieve aspecten erbij te betrekken, waaronder de mogelijkheden voor de hulpverlening.

Voor toetsing van het groepsrisico (GR) is de VNOG uitgegaan van de notities van Royal Haskoning, opgesteld op 30 september 2011 met referenties 9W9955/N0001/Nijm en 9W9955/N0002/Nijm.

#### *Groepsrisico Hogedruk aardgasleiding*

De VNOG kan zich vinden in de uitgangspunten van de groepsrisicoberekeningen. Het groepsrisico van de leidingen A-523-30 en N-566-03 blijven in de toekomstige situatie onder de oriënterende waarde.

Het groepsrisico van hogedruk aardgasleiding A-523 overstijgt de oriënterende waarde in de geprognosticeerde situatie. De betreffende aardgasleiding heeft een diameter van 48 inch en een druk van 66bar. In bijlage 3 wordt een uitwerking beschreven van het scenario warmtestraling buisleidingen. Uit tabel 5 van bijlage 3 blijkt dat een leiding van een dergelijke omvang een 10 kW/m<sup>2</sup> contour tot op 400 meter afstand kan opleveren. Bij een warmtestraling van 10 kW/m<sup>2</sup> komt 1% van de aanwezige personen (zonder beschermende kleding) te overlijden.

#### *Groepsrisico LPG tankstation Van Gessel*

De VNOG kan zich vinden in de uitgangspunten van de groepsrisicoberekening die is uitgevoerd in de notitie van Royal Haskoning. Uit die berekening blijkt dat er in de toekomstige situatie een overschrijding van de oriënterende waarde is. De groepsrisicoberekening is uitgevoerd zonder de maatregel van de hittewerende coating. De verwachting van de VNOG is, dat indien de berekening met de betreffende maatregel wordt uitgevoerd het groepsrisico onder de oriënterende waarde uitkomt. De VNOG is het eens met de notitie van Royal Haskoning die stelt dat de maatregel niet door alle transporteurs zijn getroffen.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Als gevolg van het LPG convenant van 22 juni 2005 mag het aanleveren van LPG aan LPG-tankstations in de toekomst alleen nog maar gedaan worden door gecoate tankwagens. Het gebruik van hittewerende coating biedt volgens onderzoek van TNO en het NIFV minimaal 75 minuten bescherming tegen brand. Dit



### *Groepsrisico Transportas A18*

Uit de planbeschrijving blijkt dat het A18 bedrijvenpark Doetinchem direct aan de noordzijde van rijksweg A18 is gelegen. Rijkswegen zijn aangewezen als route gevaarlijke stoffen en moeten daarom als risicobron worden beschouwd. In de planbeschrijving is geen beschouwing van de A18 als risicobron uitgevoerd. De VNOG verwacht dat het betreffende groepsrisico onder de oriënterende waarde blijft.

### Domino-effecten

Het plangebied kan mogelijk beïnvloed worden door verschillende risicobronnen; LPG tankstation, hogedruk aardgasleiding en een incident op de A18. Gezien de ondergrondse ligging van het LPG reservoir en de hogedruk aardgasleiding is het volgens de VNOG niet aannemelijk dat er een domino effect zal ontstaan.

### Risicoreducerende maatregelen

De gemeente Doetinchem heeft de taak om bij een toename van het groepsrisico verantwoording af te leggen over het genomen besluit. Hierbij zal ze in ieder geval aandacht besteden aan mogelijke alternatieven en risicoreducerende maatregelen en ook de mogelijkheden voor rampenbestrijding en hulpverlening belichten.

De gemeente Doetinchem heeft geen beleidsvisie Externe Veiligheid. Dat betekent dat er vanuit de gemeente geen richtlijnen zijn, over hoe om te gaan met situaties waarbij de oriënterende waarde van het groepsrisico wordt overschreden. Evenzo is er daarom nog geen consensus over waar (gerelateerd aan bijvoorbeeld de functionaliteiten wonen, werken, recreëren) een toename van het groepsrisico wordt toegestaan en waar niet. De VNOG adviseert de gemeente Doetinchem om een beleidsvisie Externe Veiligheid te ontwikkelen. Daarmee kan op een proactieve manier een scheiding aangebracht worden tussen risicobron en burgers, daar waar dat nodig geacht wordt.

Ten aanzien van de overschrijding van het groepsrisico bij het LPG tankstation adviseert de VNOG om de berekening ook uit te voeren met de maatregel hittewerende coating. Dit in combinatie met een op te nemen voorschrift in de actualisatie van de milieuvergunning van het LPG tankstation om alleen gecoate tankwagens te laten lossen.

Ten aanzien van de overschrijding van het groepsrisico bij de hogedruk aardgasleiding A-523 kan aan de onderstaande maatregelen gedacht worden. Beschouw voor de geprojecteerde kantoorgebouwen de wijze waarop het object is georiënteerd ten opzichte van de risicobron (hogedruk aardgasleiding). Positioneer het gebouw op zo'n wijze dat het de minste impact (warmtestraling) kan ontvangen ten opzichte van de risicobron. Daarnaast is er de mogelijkheid om het gebruik van de hoeveelheid en soort glas in de gevels te beschouwen. Daarvoor kan de uitgave "Bouwkundige maatregelen externe veiligheid, SBR / Oranjewoud" van januari 2010 gebruikt worden.

## **Kwalitatieve aspect van het groepsrisico; mogelijkheden voor hulpverlening**

### Bestrijdbaarheid / beheersbaarheid; relevante scenario's

Het scenario warmtestraling is het maatgevend scenario waar het bestemmingsplan A18 bedrijvenpark Doetinchem mee geconfronteerd kan worden.

---

*betekent dat het tijdsbestek waarbinnen een BLEVE kan ontstaan ook langer wordt, namelijk 75 minuten. De laatste stand van zaken is dat er 28 tankwagens van de bij het covenant aangesloten vervoerders/verladers voorzien zijn van hittewerende coating. Daarmee wordt de kans verhoogd dat de brandweer een warme BLEVE kan voorkomen. Tankwagens van vervoerders/verladers die niet zijn aangesloten bij het covenant hebben niet gegarandeerd een hittewerende coating.*

Een lekkage die ontstaat bij een lossende LPG tankwagen in de gas- en vloeistoffase is beheersbaar / bestrijdbaar (zie de uitwerking in Bijlage 1 scenario warmtestraling LPG tankwagen).

Echter, een ramp met een BLEVE (zie Bijlage 2 BLEVE) kan niet adequaat worden bestreden, omdat de bestrijdbaarheid van een BLEVE alleen effect heeft in het voorkomen ervan of in de gevolgen ervan. Tegen een BLEVE zelf hebben repressieve middelen geen effect.

Een fakkelbrand als gevolg van een breuk in de een hogedruk aardgasleiding is beheersbaar / bestrijdbaar (zie de uitwerking in Bijlage 3 scenario warmtestraling buisleidingen).

#### Waterwinning

Op het A18 bedrijvenpark Doetinchem dienen bluswater voorzieningen gerealiseerd te worden overeenkomstig de behoefte van de bestemming. De VNOG adviseert om in overleg met het brandweercluster Doetinchem de handleiding Bluswatervoorziening en bereikbaarheid als uitgangspunt te nemen.

### **Afwegingskader zelfredzaamheid**

Het beoordelen van de mogelijkheden tot zelfredzaamheid is complex. Een generiek beoordelingskader is niet beschikbaar. Toch zijn er wel factoren te benoemen die inzicht kunnen verschaffen in de mogelijkheden tot zelfredzaamheid. Deze zijn:

- De waarschuwing- of alarmeringstijd van de betreffende personen;
- De mentale mogelijkheden van de aanwezige populatie om juist te handelen;
- De fysieke mogelijkheden van de aanwezige populatie om te kunnen vluchten (mobiliteit) of schuilen (aanwezige constructies);
- De voorzieningen in het gebied waarmee vluchten en/of schuilen mogelijk wordt gemaakt (infrastructurele mogelijkheden);
- De mate waarin men is voorbereid op de eventuele noodzaak om te vluchten of schuilen of hiertoe tijdig instructies kan ontvangen (oefeningen).

#### *Waarschuwing- of alarmeringstijd*

De rijksoverheid heeft voor het waarschuwen van de bevolking bij calamiteiten een nagenoeg landelijk dekkend netwerk van sirenes neergezet. Dit Waarschuwing- en Alarmeringsstelsel (WAS) wordt maandelijks getest. Waarschuwen bij een dreigende ramp is op deze manier voldoende geborgd.

De dichtstbijzijnde WAS palen die het plangebied zouden kunnen alarmeren staan in Wehl, Koningin Wilhelminastraat, en in Kilder (gemeente Montferland) aan de Zuiderstraat. Beide WAS palen staan op meer dan één kilometer afstand van de randen van het A18 bedrijvenpark Doetinchem. De geluidspropagatie reikt in bebouwde gebieden tot maximaal ongeveer 800 meter en in licht bebouwde gebieden tot maximaal ongeveer 1000 meter (bron HAVOS februari 2006). Op die afstanden is een alarmeringsignaal in het toekomstige plangebied niet voldoende hoorbaar. Daarom adviseert de VNOG om aandacht te schenken aan de planvorming van crisiscommunicatie bij een eventuele ramp of zwaar ongeval. Dit in de wetenschap dat niet overal alle burgers op het A18 bedrijventerrein Doetinchem kunnen worden gewaarschuwd. Te denken valt aan:

- plaatsen van een extra WAS paal;
- calamiteiten organisatie gekoppeld aan het industrieterrein, keurmerk veilig ondernemen (publiek / privaat initiatief);
- sms-alertering.



#### *Persoonlijke mogelijkheden om juist kunnen te handelen*

Het uitgangspunt is dat de huidige en toekomstige gebruikers van het bestemmingsplan zelfstandig kunnen handelen en dus als zelfredzaam worden aangemerkt. Zij zijn mentaal in staat om juist te handelen en fysiek in staat om zelfstandig te vluchten of te schuilen.

#### *Infrastructurele mogelijkheden om te vluchten of te schuilen*

Het industrieterrein is rondom de benoemde risicobronnen goed te ontvluchten via meerdere wegen.

#### *Vorbereiding / risicocommunicatie*

De burgemeester van de gemeente Doetinchem is vanuit de Wet Veiligheidsregio's (op grond van artikel 7) aangewezen te communiceren met zijn omgeving in geval van een ramp of crisis (crisiscommunicatie). De burgemeester draagt er zorg voor dat de bevolking informatie wordt verschaft over de oorsprong, de omvang en de gevolgen van een ramp of crisis die de gemeente bedreigt of treft, alsmede over de daarbij te volgen gedragslijn.

Het bestuur van de veiligheidsregio draagt er op grond van art. 46 lid 2 van de Wvr zorg voor dat de bevolking informatie wordt verschaft over de rampen en crises die de regio kunnen treffen (risicocommunicatie).

*Over deze risicocommunicatie zijn binnen de VNOG afspraken gemaakt in het bestuurlijk vastgestelde beleid- en uitvoeringsplan risicocommunicatie (Algemeen Bestuur 30 maart 2011). In het beleidsplan worden voor de belangrijkste partijen de rollen en verantwoordelijkheden voor risicocommunicatie beschreven.*

*In het uitvoeringsplan is concreet beschreven welke stappen worden ondernomen in een communicatiekalender 2011-2014. Voor het jaar 2011 is dit uitgewerkt in concrete acties. De VNOG zal waar wenselijk en efficiënt een coördinerende rol vervullen, in samenwerking met een vertegenwoordiger van elk cluster. In het overleg van de coördinerend gemeentesecretarissen is afgesproken dat de ambtenaar openbare orde en veiligheid een centrale rol zal spelen.*

Eén van de activiteiten die reeds heeft plaatsgevonden in samenwerking tussen de VNOG en gemeenten is de ontwikkeling van een website "Bent u voorbereid op een calamiteit?". Hierin is algemene informatie opgenomen over risico's in de regio. Ook kunnen burgers hier de regionale risicokaart raadplegen.

Daarnaast moet aandacht worden besteed aan de wijze van alarmeren van de direct betrokken en de wijze van handelen in geval van een calamiteit bij specifieke inrichtingen. Op grond van de gemaakte afspraken in het AB is dit een rol voor de gemeente, die hierin kan samenwerken met het brandweercluster Achterhoek-West.

## **Conclusie**

### Groepsrisico

Het groepsrisico van de leidingen A-523-30 en N-566-03 blijven in de toekomstige situatie onder de oriënterende waarde. Het groepsrisico van hogedruk aardgasleiding A-523 overstijgt de oriënterende waarde in de geprognosticeerde situatie.

Uit de berekening van Royal Haskoning blijkt, dat er in de toekomstige situatie een overschrijding van de oriënterende waarde van het groepsrisico bij het LPG tankstation is.

In de planbeschrijving is geen beschouwing van de A18 als risicobron uitgevoerd.



### Evenwicht Impact en Slagkracht

Een lekkage van LPG in de gasfase, of vloeistoffase kan adequaat worden bestreden door de hulpverleningsdiensten. Een calamiteit met een BLEVE kan niet adequaat worden bestreden, omdat de bestrijdbaarheid van een BLEVE alleen effect heeft in het voorkomen of in de gevolgen ervan. Tegen een BLEVE zelf hebben repressieve middelen geen effect. Een fakkelbrand als gevolg van een breuk in de een hogedruk aardgasleiding is beheersbaar / bestrijdbaar (zie Bijlage 3 scenario warmtestraling buisleidingen).

### Zelfredzaamheid

De dichtstbijzijnde WAS palen die het plangebied zouden kunnen alarmeren staan in Wehl, Koningin Wilhelminastraat, en in Kilder (gemeente Montferland) aan de Zuiderstraat. Beide WAS palen staan op meer dan één kilometer afstand van de randen van het A18 bedrijvenpark Doetinchem. De geluidspropagatie reikt in bebouwde gebieden tot maximaal ongeveer 800 meter en in licht bebouwde gebieden tot maximaal ongeveer 1000 meter (bron HAVOS februari 2006). Op die afstanden is een alarmeringsignaal in het toekomstige plangebied niet voldoende hoorbaar.

De VNOG stelt dat de huidige en toekomstige gebruikers van het bestemmingsplan zelfstandig kunnen handelen en dus als zelfredzaam worden aangemerkt. Zij zijn mentaal in staat om juist te handelen en fysiek in staat om zelfstandig te vluchten of te schuilen.

Het industrieterrein is rondom de benoemde risicobronnen goed te ontvluchten via meerdere wegen.

### **Aanbevelingen / Advies**

De VNOG adviseert om zo min mogelijk personen binnen de 1% letaliteitcontour toe te laten, of ze zover mogelijk van de risicobron te plaatsen. Daarmee wordt het aantal potentiële slachtoffers rondom de benoemde risicobronnen beperkt.

De gemeente Doetinchem heeft geen beleidsvisie Externe Veiligheid. Dat betekent dat er vanuit de gemeente geen richtlijnen zijn, over hoe om te gaan met situaties waarbij de oriënterende waarde van het groepsrisico wordt overschreden. Evenzo is er daarom nog geen consensus over waar (gerelateerd aan bijvoorbeeld de functionaliteiten wonen, werken, recreëren) een toename van het groepsrisico wordt toegestaan en waar niet. De VNOG adviseert de gemeente Doetinchem om een beleidsvisie Externe Veiligheid te ontwikkelen. Daarmee kan op een proactieve manier een scheiding aangebracht worden tussen risicobron en burgers, daar waar dat nodig geacht wordt.

Ten aanzien van de overschrijding van het groepsrisico bij het LPG tankstation adviseert de VNOG om de berekening ook uit te voeren met de maatregel hittewerende coating. Dit in combinatie met een op te nemen voorschrift in de actualisatie van de milieuvergunning van het LPG tankstation om alleen gecoate tankwagens te laten lossen.

Ten aanzien van de overschrijding van het groepsrisico bij de hogedruk aardgasleiding A-523 kan aan de onderstaande maatregelen gedacht worden. Beschouw voor de geprojecteerde kantoorgebouwen de wijze waarop het object is georiënteerd ten opzichte van de risicobron (hogedruk aardgasleiding). Positioneer het gebouw op zo'n wijze dat het de minste impact (warmtestraling) kan ontvangen ten opzichte van de risicobron. Daarnaast is er de mogelijkheid om het gebruik van de hoeveelheid en soort glas in de gevels te beschouwen. Daarvoor kan de uitgave "Bouwkundige maatregelen externe veiligheid, SBR / Oranjewoud" van januari 2010 gebruikt worden.



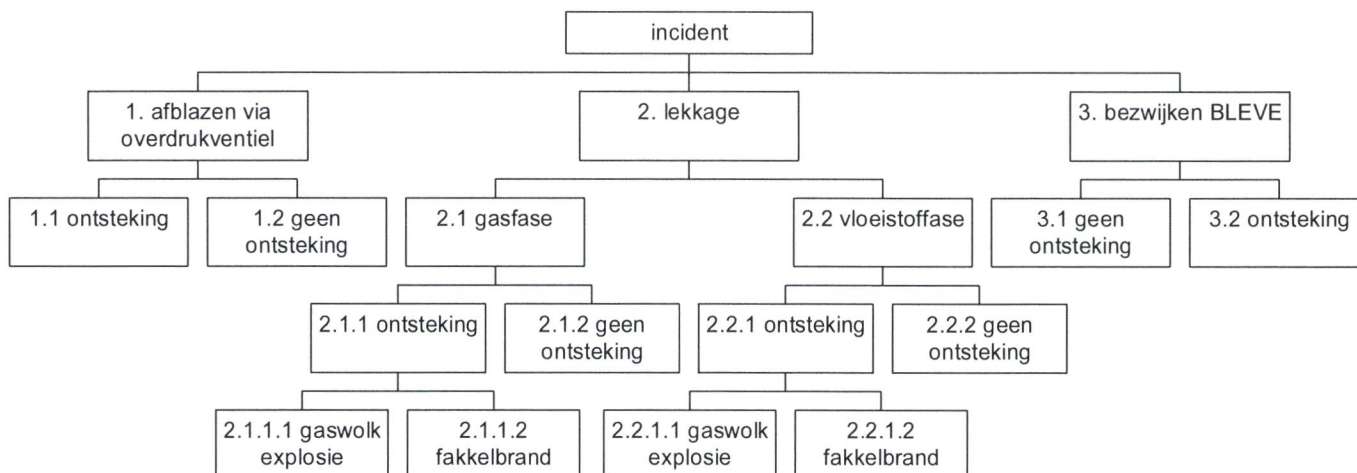
De VNOG adviseert om aandacht te schenken aan de planvorming van crisiscommunicatie bij een eventuele ramp of zwaar ongeval. Dit in de wetenschap dat niet overal alle burgers op het A18 bedrijventerrein Doetinchem kunnen worden gewaarschuwd. Te denken valt aan:

- plaatsen van een extra WAS paal;
- calamiteiten organisatie gekoppeld aan het industrieterrein, keurmerk veilig ondernemen (publiek / privaat initiatief);
- sms-alertering.

## Bijlage 1: scenario warmtestraling LPG tankwagen

### Warmtestraling LPG tankwagen

Een incident met een LPG tankwagen, waarbij de inhoud vrijkomt, kan zich op verschillende manieren ontwikkelen. In figuur 2 is met behulp van een zogenoemde effectenboom weergegeven hoe een incident zich kan ontwikkelen.



**Figuur 2: Effectenboom van een incident met een LPG tankwagen, waarbij de inhoud vrijkomt**

Uit de effectenboom blijkt dat het incident zich op drie manieren kan ontwikkelen en dat er daarna vervolgeffecten mogelijk zijn, afhankelijk van de aanwezigheid van een ontstekingsbron. In dit advies worden de volgende relevante scenario's uit de effectenboom nader uitgewerkt:

1. Door lekkage van de LPG tankwagen, komt LPG vrij in de gasfase;
2. Door lekkage van de LPG tankwagen, komt LPG vrij in de vloeistoffase;
3. Het bezwijken van het reservoir van de LPG tankwagen resulterend in een BLEVE (bijlage 2) waarbij de gaswolk wordt ontstoken.

1. Door lekkage van de LPG tankwagen, komt LPG vrij in de gasfase; Als gevolg van een mechanische beschadiging van de tank of appendages kan LPG in gasvorm vrijkomen. Indien het gas niet direct wordt ontstoken door een ontstekingsbron, kan het gas zich over een afstand van enkele tientallen meters verspreiden. De gaswolk kan op afstand alsnog worden ontstoken door een ontstekingsbron, er is dan sprake van een zogenoemde vrije gaswolkexplosie. Door de vrije gaswolkexplosie kunnen secundaire branden in de omgeving ontstaan.

Indien het vrijkomende gas wel direct wordt ontstoken door een ontstekingsbron, dan zal een zogenoemde fakkelbrand ontstaan. Afhankelijk van de druk en grootte van de diameter van het gat waaruit het LPG vrijkomt, kan de fakkel een lengte van enkele meters hebben. Door de fakkelbrand kunnen secundaire branden in de directe omgeving ontstaan.

Dit scenario is relevant omdat de kans op een lekkage met LPG in de gas- of vloeistoffase circa 1.000 maal groter is dan de kans op een BLEVE.

Om te voorkomen dat een vrije gaswolkexplosie ontstaat, zal de bestrijding gericht zijn op het neerslaan van de gaswolk met behulp van sproeistralen. Op die manier kan het gas zich niet verder verspreiden en wordt de verspreiding van een vrije gaswolk voorkomen.

Indien het vrijkomende gas direct is ontstoken en een fakkelbrand is ontstaan, zal de bestrijding gericht zijn op het voorkomen van secundaire branden en opwarming van de LPG tank.

Om lekkage van LPG te voorkomen, moet worden voorkomen dat de LPG tankwagens mechanisch beschadigd raakt door bijvoorbeeld een aanrijding. Ook moeten de appendages en losslangen van de LPG tankwagens in een goede staat verkeren.

2. Door lekkage van de LPG tankwagens, komt LPG vrij in de vloeistoffase; Als gevolg van een mechanische beschadiging van de tank of appendages kan LPG in vloeistofvorm vrijkomen. Een lekkage van LPG in de vloeistoffase is zichtbaar als een witte nevel. Indien gas, afkomstig van de verdampende vloeistof, niet direct wordt ontstoken door een ontstekingsbron, kan het gas zich over een grote afstand verspreiden (tot ca. 100 meter bij een 3" leiding). De gaswolk kan op afstand alsnog worden ontstoken door een ontstekingsbron, er is dan sprake van een zogenoemde vrije gaswolkexplosie. Door de vrije gaswolkexplosie kunnen in de omgeving secundaire branden ontstaan.

Indien het gas, afkomstig van de verdampende vrijgekomen vloeistof, wel direct wordt ontstoken door een ontstekingsbron, dan zal een zogenoemde fakkelbrand ontstaan.

Afhankelijk van de druk en grootte van de diameter van het gat waaruit het LPG vrijkomt, kan de fakkel een lengte van enkele meters hebben. Door de fakkelbrand kunnen secundaire branden in de directe omgeving ontstaan.

Dit scenario is relevant omdat de kans op een lekkage met LPG in de gas- of vloeistoffase circa 1.000 maal groter is dan de kans op een BLEVE.

Om te voorkomen dat een vrije gaswolkexplosie ontstaat, zal de bestrijding gericht zijn op het neerslaan van de gaswolk met behulp van sproeistralen. Op die manier kan het gas zich niet verder verspreiden en wordt de verspreiding van een vrije gaswolk voorkomen. Indien het vrijkomende gas direct is ontstoken en een fakkelbrand is ontstaan, zal de bestrijding gericht zijn op het voorkomen van secundaire branden en opwarming van de LPG tank.

Om lekkage van LPG te voorkomen, moet worden voorkomen dat de LPG tankwagens mechanisch beschadigd raakt door bijvoorbeeld een aanrijding. Ook moeten de appendages en losslangen van de LPG tankwagens in een goede staat verkeren.

Om een inzicht te geven in de effectafstanden bij lekkage van LPG door het afbreken van de losslang of lekkage van de losslang, is in tabel 1 een overzicht gegeven van de effectafstanden. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een tweefasen uitstroming van LPG (zowel gas als vloeistof) bij een dampdruk van circa 6,3 bar, overeenkomend met een omgeving- en opslagtemperatuur van 9 °C.

**Tabel 3: Effectafstanden vrijkomen LPG door breuk of lekkage losslang (berekeningen via TNO Effects 8.0)**

LOC	Vervolgeffect	Afstand [m] voor %-age letaliteit	
		100	1
Breuk losslang	Fakkel	38	46
Breuk losslang	Wolkbrand en overdruk (0,1 bar)	43	54
Lekkage losslang	Fakkel	14	18
Lekkage losslang	Wolkbrand en overdruk (0,1 bar)	--	--

Uitgaande van een fakkelbrand die optreedt, geldt:

- een 100% letaliteitafstand van 150 meter. Op ongeveer 150 meter van de BLEVE zal iedereen overlijden als gevolg van de druk- en warmte-effecten veroorzaakt door een vuurbal;
  - een 1% letaliteitafstand van 300 meter.
3. Het bezwijken van het reservoir van de LPG tankwagens resulterend in een BLEVE waarbij de gaswolk wordt ontstoken.

Een drukhouder gevuld met tot vloeistof verdicht gas kan bezwijken door het oplopen van de druk in de drukhouder als gevolg van verhitting van de drukhouder of door mechanische beschadiging van de drukhouder. De vrijkomende vloeistof verdampt hierbij explosief. Dit verschijnsel staat bekend onder de naam BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion). Bij een brandbaar gas wordt de BLEVE meestal gevolgd door een ontsteking van de ontstane gaswolk.

Omdat een BLEVE een grote impact heeft op het aantal slachtoffers en op de omgeving, is dit scenario maatgevend voor de effecten. Het scenario BLEVE wordt in de onderstaande paragrafen verder uitgewerkt.

Er bestaan twee soorten BLEVE's: een warme en een koude BLEVE. Een koude BLEVE kan 'spontaan' optreden en hiertegen valt in repressief opzicht niets te doen.

Een warme BLEVE daarentegen ontstaat door opwarming van de inhoud van een tankwagen met daarin een vloeistof of een tot vloeistof verdicht gas (in dit geval LPG). De opwarming kan worden veroorzaakt door een brand onder de tankwagen. Om te voorkomen dat een BLEVE ontstaat, zal de opwarming van de tankwagen moeten worden tegengegaan door het blussen van de brand onder de tankwagen en het koelen van de tankwagen. Gezien het risicovolle karakter van een BLEVE zullen de brandweereenheden alleen worden ingezet indien de veiligheid van de mensen gegarandeerd is. Een BLEVE kan ontstaan in een tijdsbestek variërend van 5 tot 30 minuten<sup>2</sup>. Dit is erg snel en meestal is het voorkomen van een BLEVE niet meer mogelijk. Tegen de vuurbol en de drukgolf zelf kan niets worden gedaan, alleen tegen het voorkomen en tegen de gevolgen ervan. De gevolgen van een BLEVE uiten zich in de zogenoemde secundaire branden die als gevolg van de vuurbol in de omgeving zijn ontstaan. In tabel 2 zijn de effectafstanden voor het percentage letaliteit weergegeven als gevolg van een BLEVE.

**Tabel 4: Effectafstanden bij een BLEVE**

LOC	Vervolgeffect	Afstand [m] voor %-age letaliteit			
		100	50	10	1
BLEVE 100% gevuld	Vuurbal	150	185	250	300
BLEVE 66% gevuld	Vuurbal	128	147	200	250
BLEVE 33% gevuld	Vuurbal	96	118	139	178

Uitgaande van een 100% gevulde tank geldt:

<sup>2</sup> Als gevolg van het LPG convenant van 22 juni 2005 mag het aanleveren van LPG aan LPG-tankstations in de toekomst alleen nog maar gedaan worden door gecoate tankwagens. Het gebruik van hittewerende coating biedt volgens onderzoek van TNO en het NIFV minimaal 75 minuten bescherming tegen brand. Dit betekent dat het tijdsbestek waarbinnen een BLEVE kan ontstaan ook langer wordt, namelijk 75 minuten. De laatste stand van zaken is dat er 28 tankwagens van de bij het convenant aangesloten vervoerders/verladers voorzien zijn van hittewerende coating. Daarmee wordt de kans verhoogd dat de brandweer een warme BLEVE kan voorkomen. Tankwagens van vervoerders/verladers die niet zijn aangesloten bij het convenant hebben niet gegarandeerd een hittewerende coating.





- een 100% letaliteitafstand van 150 meter. Op ongeveer 150 meter van de BLEVE zal iedereen overlijden als gevolg van de druk- en warmte-effecten veroorzaakt door een vuurbal;
- een 1% letaliteitafstand van 300 meter.

Bij het direct ontsteken van het vrijkomende LPG, door lekkage/beschadiging van de tank van de tankauto, vindt er een BLEVE plaats. De effectafstand van een explosie van een tankwagen strekt zich uit tot 300 meter Levensbedreigende waarde (LBW) en 400 meter Alarmeringsgrenswaarde (AGW).

Om een BLEVE van een LPG tankwagen te voorkomen, moet voorkomen worden dat een lossende LPG tankwagen kan worden aangereden en/of er brand onder de LPG tankwagen ontstaat. Daarnaast kan voor nieuwe geprojecteerde objecten de wijze waarop het object is georiënteerd en het gebruik van de hoeveelheid en soort glas in de gevels van invloed zijn op het behoud van het object na de drukgolf die bij een BLEVE ontstaat. Dit alles staat in directe relatie tot de afstand van de risicobron.

#### Beheersbaarheid / Bestrijdbaarheid

Op basis van de hierboven beschreven scenario's is de beheersbaarheid / bestrijdbaarheid gericht op de volgende aspecten:

##### *LPG komt vrij in de gasfase*

Om te voorkomen dat een vrije gaswolkexplosie ontstaat zal de bestrijding gericht zijn op het neerslaan van de gaswolk met behulp van sproeistralen. Op die manier kan het gas zich niet verder verspreiden en wordt de verspreiding van een vrije gaswolk voorkomen. Indien het vrijkomende gas direct is ontstoken en een fakkelbrand is ontstaan, zal de bestrijding gericht zijn op het voorkomen van secundaire branden en opwarming van de LPG tank. De conclusie is dat een lekkage van LPG in de gasfase adequaat kan worden bestreden door de hulpverleningsdiensten.

##### *LPG komt vrij in de vloeistoffase*

Indien het gas, afkomstig van de verdampende vrijgekomen vloeistof, wel direct wordt ontstoken door een ontstekingsbron, dan zal een zogenoemde fakkelbrand ontstaan. Afhankelijk van de druk en grootte van de diameter van het gat waaruit het LPG vrijkomt, kan de fakkel een lengte van enkele meters hebben. Door de fakkelbrand kunnen secundaire branden in de directe omgeving ontstaan. Dit scenario is relevant omdat de kans op een lekkage met LPG in de gas- of vloeistoffase circa 1.000 maal groter is dan de kans op een BLEVE.

Om te voorkomen dat een vrije gaswolkexplosie ontstaat zal de bestrijding gericht zijn op het neerslaan van de gaswolk met behulp van sproeistralen. Op die manier kan het gas zich niet verder verspreiden en wordt de verspreiding van een vrije gaswolk voorkomen. Indien het vrijkomende gas direct is ontstoken en een fakkelbrand is ontstaan, zal de bestrijding gericht zijn op het voorkomen van secundaire branden en opwarming van de LPG tank. De conclusie is dat een lekkage van LPG in de gasfase adequaat kan worden bestreden door de hulpverleningsdiensten.

##### *BLEVE*

Bij het direct ontsteken van het vrijkomende LPG, door lekkage/beschadiging van de tank van de tankauto, vindt er een BLEVE plaats. De effectafstand van een explosie van een tankwagen strekt zich uit tot 300 meter Levensbedreigende waarde (LBW) en 400 meter Alarmeringsgrenswaarde (AGW).

De conclusie is dat voor een ramp met een BLEVE deze niet adequaat kan worden bestreden, omdat de bestrijdbaarheid van een BLEVE alleen effect heeft in het voorkomen ervan of in de gevolgen ervan. Tegen een BLEVE zelf hebben repressieve middelen geen effect.



## Bijlage 2: BLEVE

### *Wat is een BLEVE?*

De term BLEVE staat voor een 'Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion'

### *Definitie van het verschijnsel BLEVE*

Een BLEVE ontstaat door het bezwijken van een drukvat waarin zich een vloeistof/damp evenwicht van een (zuivere) chemische stof bevindt. De verdeling van de stof in vloeistof en dampfase, ofwel de druk in de dampfase, wordt geheel bepaald door de kooklijn van de stof en de temperatuur in het vat. Wanneer de druk bij een gegeven tanktemperatuur boven de atmosferische druk ligt, zal – in het geval de tankwand bezwijkt – de in de tank aanwezige vloeistoffase "oververhit" zijn en vrijwel instantaan geheel of gedeeltelijk verdampen. Dat laatste is afhankelijk van de mate van oververhitting.

In het kader van het modelleren van de (externe veiligheids)risico's van gevaarlijke stoffen wordt de term BLEVE meer specifiek gehanteerd voor het bezwijken van de druktank van een brandbaar, onder druk vloeibaar gemaakt gas. Voor het transport is daarbij de meest voorkomende stof LPG. De "oververhitting" is hier zodanig dat de inhoud bij vrijkomen vrijwel geheel instantaan in dampvorm overgaat.

Opgemerkt wordt dat voor brandbare vloeistoffen met relatief hoog kookpunt (vervoerd in atmosferische tanks) een BLEVE dus niet kan optreden. Ook bij brandbare gassen kan geen sprake zijn van een BLEVE.

Bij het transport van tot vloeistof verdichte gassen kunnen twee oorzaken tot een BLEVE leiden:

1. De eerste mogelijke oorzaak is brand/vlammen in contact met de tank. Hierdoor wordt de tankinhoud verwarmd en zal de druk toenemen (volgens het damp/vloeistofevenwicht). Tegelijkertijd kan lokaal de sterkte van de tankwand afnemen als gevolg van een temperatuurtoename. De combinatie van verhoogde druk en (lokale) afname van sterkte zal er uiteindelijk toe leiden dat de tankwand bezwijkt. Details hierover zijn niet bekend.
2. De tweede mogelijke oorzaak van een BLEVE is een mechanische impact (bijvoorbeeld botsing), waardoor de tankwand bezwijkt. De druk waarbij de stof vrijkomt kan lager zijn dan in geval van een brand.

Bij het onderscheid tussen de oorzaken noemt men de eerste wel een warme en de tweede een koude BLEVE.

### *Wat zijn de gevolgen van een BLEVE?*

Bij een BLEVE worden drie mechanismen onderscheiden, die kunnen leiden tot schade en letsel:

1. Allereerst is er een drukgolf, die vooral schade nabij de bron veroorzaakt (fysische explosie).
2. In het geval van brand en brandbare stoffen volgt een vuurbal. Dit is het schade bepalende fenomeen met voor de mens fatale hittestraling en zuurstoftekort (met name in tunnels) over aanzienlijke afstand, afhankelijk van de omvang.
3. Het derde mechanisme is de scherfwerking/brokstukken van de druktank. Deze kunnen worden weggeslingerd over aanzienlijke afstand.

Opgemerkt wordt dat er in geval van brand geen sprake is van een (chemische) gaswolk explosie. Voor de mechanisch geïndiceerde BLEVE kan dat in theorie wel het geval zijn: brandbare gassen dispergeren dan in de atmosfeer en vormen een brandbaar en explosief mengsel dat bij een ontsteking een gaswolkbrand en een explosie kan opleveren. Dat laatste hangt af van de mate van opsluiting van de gaswolk. Praktisch gezien is de kans hierop erg klein: de impact zal vaak gepaard gaan met vonkvorming of hete oppervlakken die het gas direct ontsteken.

Deze bijlage is opgesteld door de Adviesraad Gevaarlijke Stoffen (Bron; Veiligheidsstudie Tankautobranden met gevaarlijke stoffen, november 2006, Onderzoeksraad voor Veiligheid).

### Bijlage 3: scenario warmtestraling buisleidingen

Ook ondergrondse hoge druk aardgasleidingen worden aangemerkt als risicobron in het kader van externe veiligheid. De mogelijke risico's van aardgastransport door buisleidingen zijn incidenten waarbij het gas als gevolg van beschadiging van de buisleiding vrijkomt en eventueel ontbrandt.

Dit kan resulteren in de volgende effecten: brandbare gaswolk, explosie en een fakkel. De gevolgen hiervan zijn warmtestraling als gevolg van de fakkel en de wolkbrand en overdruk effecten als gevolg van de explosie.

#### Scenario

Een groot deel van de buisleidingincidenten in Nederland wordt veroorzaakt door graaf-, drainage- en heiwerkzaamheden van derden. De schade aan een buisleiding kan worden onderverdeeld in:

- Pinhole crack, een klein gat dat vaak ontstaat door corrosie;
- Hole, een gat, met een grootte tot 20 mm, dat vaak ontstaat door het aanprikken van de leiding tijdens graafwerkzaamheden;
- Guillotinebreuk, een gat ter grootte van de diameter van de leiding, die kan ontstaan door een lasfout of door graafwerkzaamheden.

Door de zeer hoge druk die op de leiding staat, ontstaat er een verticale fakkel van mogelijk honderden meters hoog en geeft een hoge warmtestraling naar de omgeving. Voor deze effecten, in geval van een breuk van de leiding, gevolgd door een fakkelbrand, heeft de Gasunie veiligheidsafstanden geven. Deze afstanden zijn in tabel 5 weergegeven.

**Tabel 5: Veiligheidsafstanden bij gasleidingbreuk (Nederlandse Gasunie, 2008)**

Diameter [inch]	Druk	Afstand 10 kW/m <sup>2</sup> contour	Afstand 3 kW/m <sup>2</sup> contour	Afstand 1 kW/m <sup>2</sup> contour
		(1%-letaal)	(1%-gewond)	
4	midden	50	50	100
8	midden	50	100	200
12	midden	100	150	250
16	midden	100	200	350
24	hoog	200	400	650
36	hoog	300	550	950
48	hoog	400	800	1300

Om een inschatting te geven van de hoogte van de warmtestralingsintensiteit:

- tot een warmtestraling van 3 kW/m<sup>2</sup> kan een persoon, zonder beschermende kleding, nog wegvlugten van die warmtestraling. Brandweermensen met beschermende kleding en ademlucht kunnen bij deze warmtestraling nog werken.
- Bij een warmtestraling van 10 kW/m<sup>2</sup> komt 1% van de aanwezige personen (zonder beschermende kleding) te overlijden. De afstanden van deze contouren wordt als het invloedsgebied beschouwd.
- Een menselijk lichaam kan slechts gedurende 2 tot hooguit 3 seconden een warmtestraling aan van maximaal 15 kW/m<sup>2</sup>. Een langere blootstellingstijd of hogere warmtestraling is (direct) dodelijk.
- Bij een warmtestraling van 35 kW/m<sup>2</sup> is de intensiteit zowel binnen- als buitenshuis direct dodelijk en zorgt het tevens voor secundaire branden.



Beheersbaarheid / bestrijdbaarheid

Een belangrijk aandachtspunt is, in geval van lekkage van een aardgasleiding met of zonder fakkel, dat de brandweer die lekkage niet zelfstandig kan verhelpen. Dit kan alleen door de Gasunie zelf worden uitgevoerd. Daarom is bij een incident met een aardgasleiding de inzet gericht op het bestrijden van de effecten.

Door de warmtestraling afkomstig van een fakkel van de aardgasleiding, kunnen secundaire branden in de omgeving ontstaan. De door de fakkel aangestraalde objecten zullen gekoeld moeten worden om de secundaire branden te voorkomen. Een dergelijk scenario is in deze specifieke situatie beheersbaar en bestrijdbaar.