

Verantwoording ten behoeve van bestemmingsplan 'FloraHolland Locatie Zuid'

7 mei 2013

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Voor de uitbreiding van de Bloemenveiling Aalsmeer, die sinds 1972 gevestigd is aan de Legmeerdijk, is momenteel een nieuw bestemmingsplan in voorbereiding.

Het geldende bestemmingsplan voor Locatie Zuid (1993) is een globaal bestemmingsplan dat indertijd is opgesteld met het doel om een bedrijventerrein te realiseren voor bedrijven die aan de bloemenveiling zijn gerelateerd. In overleg tussen de veiling en de gemeente is indertijd besloten om kavels op Locatie Zuid te verkopen en de bedrijven zelf de bedrijfsbebouwing te laten ontwikkelen. Om de ontwikkeling van de kavels in goede banen te leiden hebben de veiling en de gemeente in juni 1998 aanvullende kaders en uitgangspunten voor de kavels vastgelegd door middel van het sluiten van een convenant. Bijna alle uitgegeven kavels op Locatie Zuid zijn inmiddels ontwikkeld op basis van deze kaders en uitgangspunten.

De gerealiseerde bebouwing en infrastructuur past binnen het geldende globale bestemmingsplan. De kaders van het geldende bestemmingsplan zijn daarbij niet gelijk aan de kaders en uitgangspunten zoals vastgelegd in het convenant. Het geldende bestemmingsplan is daardoor niet geschikt als actueel beheersplan. Omdat Locatie Zuid inmiddels grotendeels is ontwikkeld is het wenselijk om voor Locatie Zuid een nieuw bestemmingsplan op te stellen dat zal fungeren als actueel beheersplan. Een andere aanleiding voor het opstellen van een nieuw bestemmingsplan is dat het huidige bestemmingsplan is vastgesteld in 1993 en gezien de leeftijd toe is aan vervanging.

Het doel van het nieuwe bestemmingsplan is om een actueel toetsingskader te vormen voor het beheer van Locatie Zuid. Tevens dient het nieuwe bestemmingsplan een toetsingskader te vormen voor enkele mogelijke ontwikkelingen die op termijn worden voorzien. Het betreft de entreezone en de noordkant van het terrein (tussen het vrachtwagenparkeerterrein en de Randweg).

Omdat het plangebied van het bestemmingsplan binnen het invloedsgebied van twee routes voor gevaarlijke stoffen (Provincialeweg (N201) en de Legmeerdijk (N231)) en het invloedsgebied van meerdere hogedruk gasleiding is gelegen, moet de situatie ten aanzien van externe veiligheid worden beschouwd. In april 2011 is in het kader van het in voorbereiding zijnde bestemmingsplan door AVIV een onderzoek naar externe veiligheid uitgevoerd.

1.2 Uitgangspunten onderzoek

In het door AVIV uitgevoerde onderzoek is gerekend met zowel de huidige situatie ten aanzien van de Provincialeweg N201 als de situatie na omlegging van de N201.

Ook wordt rekening gehouden met de ontwikkeling van de entreezone en de ontwikkeling van het voormalig agrarisch gebied tussen de parkeerterreinen en de Randweg.

1.3 Wat is de verantwoordingsplicht?

De verantwoordingsplicht draait om de vraag in hoeverre risico's, als gevolg van een ruimtelijke ontwikkeling (meer personen nabij een risicobron), worden geaccepteerd en, indien noodzakelijk, welke veiligheidsverhogende maatregelen daarmee gepaard gaan. Met de verantwoordingsplicht zijn betrokken partijen gedwongen om een goede ruimtelijke afweging te maken waarin de veiligheid voor de maatschappij als geheel voldoende gewaarborgd is. Op deze manier wordt beoogd een situatie te creëren, waarbij zoveel mogelijk de risico's zijn afgewogen en geanticipeerd is op de mogelijke gevolgen van een incident met gevaarlijke stoffen.

De invulling van de verantwoordingsplicht, waartoe dit document dient, is een taak van het bevoegd gezag: de gemeenteraad van Uithoorn. Het bevoegd gezag neemt daarmee de verantwoordelijkheid voor het zogenaamde restrisico dat overblijft na eventueel benodigde veiligheidsverhogende maatregelen. Het bevoegd gezag is wettelijk verplicht om de regionale brandweer in de gelegenheid te stellen om advies uit te brengen. Het advies van de brandweer is evenals de uitgevoerde onderzoeken meegenomen bij het opstellen van de voorliggende verantwoording. Het brandweeradvies is als bijlage bij dit document gevoegd.

2. Uitgangspunten voor verantwoordingsplicht

2.1 Beperkte ruimtelijke ontwikkelingen

Het bestemmingsplan legt voor een groot deel de bestaande situatie vast en biedt daarnaast ruimte voor de uitbreiding van FloraHolland en andere bedrijvigheden.

2.2 Onderzoek risicobronnen

Bij de voorbereiding van het bestemmingsplan FloraHolland Locatie Zuid is onderzocht of er zich binnen of nabij het plangebied risicobronnen met betrekking tot externe veiligheid bevinden. Mogelijke risicobronnen zijn bedrijven (inrichtingen) waar activiteiten met gevaarlijke stoffen plaatsvinden of transportmodaliteiten bestemd voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, zoals (spoor)wegen en buisleidingen.

2.2.1 Inrichtingen

Binnen of in de nabijheid van het bestemmingsplangebied bevinden zich geen bedrijven waar activiteiten met gevaarlijke stoffen plaatsvinden.

2.2.2 Transport over de weg

De Provincialeweg (N201) en de Legmeerdijk (N231) zijn in de huidige situatie provinciale wegen en daardoor aangewezen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. In de toekomst, als de N201 omgelegd wordt, zal het transport van gevaarlijke stoffen in de nabijheid van het plangebied plaatsvinden via de Legmeerdijk en de nieuwe N201. Hierdoor wordt doorgaand verkeer via de dorpskernen Aalsmeer en Uithoorn geweerd. De Randweg heeft inmiddels haar doorgaande functie verloren en is ter hoogte van het plangebied doodlopend.

Aangezien het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van de Legmeerdijk en de omgelegde N201 is onderzoek externe veiligheid noodzakelijk. Er dient daarbij ook te worden gekeken naar de periode tot de omlegging van de N201.

2.2.3 Transport over het spoor

Binnen of in de nabijheid van het bestemmingsplangebied bevinden zich geen spoorwegen waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd die in het kader van de externe veiligheid van invloed zijn op het plangebied.

2.2.4 Transport over water

Binnen of in de nabijheid van het bestemmingsplangebied bevinden zich geen waterwegen waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd die in het kader van de externe veiligheid van invloed zijn op het plangebied.

2.2.5 Transport per buisleiding

Aan de noord- en ooststrand van Locatie Zuid bevinden zich 12 inch hogedruk gasleidingen (40 bar). Het plangebied ligt daarmee deels binnen het invloedsgebied van 200 meter vanaf de hogedruk gasleiding. Een QRA-onderzoek (onderzoek groepsrisico) vanwege gasleidingen is daarom nodig.

2.3 Wettelijk toetsingskader

2.3.1 Met betrekking tot transport over de weg

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is de Wet vervoer gevaarlijke stoffen, de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (2004) en de handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen van toepassing.

2.3.2 Met betrekking tot transport per buisleiding

Het toetsingskader wordt gevormd door de AMvB Besluit externe veiligheid buisleidingen.

3. Plaatsgebonden risico en groepsrisico

3.1 Inleiding

Voor externe veiligheid zijn twee risicomaten van belang waaraan getoetst moet worden. Het betreft het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. In onderstaande tekst zijn beide begrippen toegelicht.

3.2 Plaatsgebonden risico

Het basisbeschermingsniveau van de individuele burger wordt gebaseerd op het zogeheten plaatsgebonden risico (PR). Dit risico drukt de overlijdenskans uit die op een bepaalde afstand van de risicobron aanwezig is. De overlijdenskans wordt gebaseerd op de aanname van de permanente aanwezigheid van een volledig onbeschermd persoon op de beschouwde afstand. Kwetsbare objecten, zoals woningen en kinderdagverblijven, mogen niet binnen een afstand gerealiseerd worden waarop het plaatsgebonden risico de waarde 10^{-6} (1 op de miljoen) bereikt. Het plaatsgebonden risico fungeert als een minimaal aan te houden risicoafstand tot de risicobron.

3.2.1 Transport gevaarlijke stoffen N201/N231

Uit de berekeningen voor de N201 en N231 blijkt dat er geen sprake is van een plaatsgebonden risicocontour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor het bestemmingsplan.

3.2.2 Buisleiding

Uit het onderzoek blijkt dat voor leiding W-529-01 een contour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr wordt berekend. De plaatsgebonden risicocontour is gelegen ter plaatse van de bestaande bebouwing en reikt niet tot over de uitbreiding van FloraHolland. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor de uitbreiding. Voor leiding W-529-15 wordt geen contour berekend voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Het plaatsgebonden risico vormt daarmee eveneens geen belemmering voor het bestemmingsplan.

3.3 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) laat zich omschrijven als de kans op een bepaald aantal doden dat min of meer gelijktijdig valt door een ramp met een gevaarlijke stof. In de onderzoeken wordt dit in een grafiek uitgezet als risico per jaar (y-as) tegen het aantal doden (x-as). Volgens de definitie wordt er van een groepsrisico gesproken als er meer dan 10 doden kunnen vallen (dit is het nulpunt op de x-as). Eenvoudiger kan het groepsrisico worden omschreven als de kans op een ramp van bepaalde omvang.

Er is geen harde norm waaraan een groepsrisico moet voldoen, wel bestaat de zogenaamde oriëntatiewaarde. Deze oriëntatiewaarde is als ijklijn in de onderzoeksgrafieken opgenomen. Elke (negatieve) wijziging in het groepsrisico moet worden verantwoord, ook als het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde blijft.

3.3.2 Transport gevaarlijke stoffen N201 en N231

Het toetsen en beschouwen van het groepsrisico ten behoeve van de externe veiligheid voor transport van gevaarlijke stoffen wordt, indien relevant, aan de hand van de in de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen genoemde aspecten uitgevoerd. Een verantwoording is aan de orde indien het groepsrisico hoger is dan de oriëntatiewaarde en/of indien het groepsrisico als gevolg van het bestemmingsplan toeneemt. Indien een verantwoording aan de orde is dient op de volgende aspecten te worden ingegaan:

- Beschrijving van verhouding huidig en toekomstig groepsrisico;
- Duiding van het invloedsgebied;
- Beschouwing van de (toekomstige) dichtheid van personen binnen het invloedsgebied;
- Duiding van de (toekomstige) vervoersstromen, in termen van de aard en de omvang van gevaarlijke stoffen die specifiek bijdragen aan een eventuele overschrijding van de oriënterende waarde, alsmede een aanduiding in hoofdlijnen van de bijdrage van de verschillende transportstromen aan het groepsrisico;
- Een aanduiding van de redelijkerwijs voorzienbare vervoersstromen in de toekomst met inbegrip van een aanduiding van de invloed daarvan op het groepsrisico;
- De bijdrage in hoofdlijnen van de aanwezige en van de redelijkerwijs voorzienbare toekomstige (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico.

3.3.2.1 Verhouding huidig en toekomstig groepsrisico

Uit het door Aviv uitgevoerde onderzoek blijkt dat het groepsrisico voor de bestaande N201 ter plaatse van het plangebied met 0,003 x oriënterende waarde gelijk blijft. Het groepsrisico is en blijft ruim onder de oriëntatiewaarde.

Na de omlegging van de N201 vindt er geen doorgaand transport van gevaarlijke stoffen over de bestaande N201 (Provincialeweg) meer plaats. Dit leidt ertoe dat er vanaf dan op het oude stuk geen sprake meer is van een groepsrisico voor de N201. Door de omlegging van de N201 ontstaat op het nieuwe stuk een groepsrisico met 0,019 x oriënterende waarde. Het groepsrisico blijft wél onder de oriëntatiewaarde.

Het groepsrisico door het transport van gevaarlijke stoffen over de N231 neemt toe van 0.003 naar 0.004 keer de oriëntatiewaarde. Ook hier is het groepsrisico ruim onder de oriëntatiewaarde.

Er is geen sprake van een eerder vastgesteld groepsrisico.

3.3.2.2 Duiding van het invloedsgebied

Het invloedsgebied van zowel de N201 als de N231 bedraagt 355 meter aan weerszijden van de betreffende weg. Het invloedsgebied is het gebied waarin personen nog worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico. Dit gebied wordt bepaald door de berekening van het grootst mogelijke ongeval waar nog bij 1% van de blootgestelde personen dodelijk letsel optreedt. Een deel van het plangebied van bestemmingsplan FloraHolland Locatie Zuid is daardoor gelegen binnen het invloedsgebied van de N201 en/of het invloedsgebied van de N231.

3.3.2.3 Beschouwing van de (toekomstige) dichtheid van personen binnen het invloedsgebied

In tabel 6 van bijlage 1 van het onderzoek is aangegeven hoeveel personen zich in de huidige en toekomstige situatie binnen de invloedsgebieden bevinden. Het bestemmingsplan voorziet in ontwikkelingen die tot een toename van het aantal personen in gebied kunnen leiden, namelijk 208.

3.3.2.4 Duiding van de (toekomstige) vervoersstromen, in termen van de aard en de omvang van gevaarlijke stoffen die specifiek bijdragen aan een eventuele overschrijding van de oriënterende waarde, alsmede een aanduiding in hoofdlijnen van de bijdrage van de verschillende transportstromen aan het groepsrisico

De N201 en N231 hebben in de huidige situatie de volgende transportintensiteiten:

Wegvak	LF1	LF2	GF3	Bron
N201-5	1950	975	488	Aanname Grontmij
N201-6	1950	975	488	Aanname Grontmij
N231-1 Legmeerdijk	1000	500	250	MER N201 (Grontmij)
N231-2 Legmeerdijk	1000	500	250	MER N201 (Grontmij)

Tabel: huidige transportintensiteiten (LF1 en LF2 zijn brandbare vloeistof en GF3 zijn brandbare gassen)

In 2020 zullen er ter hoogte van het plangebied geen gevaarlijke stoffen meer over de huidige N201 (Provincialeweg) worden vervoerd. Voor de omgelegde N201 is sprake van de volgende transportintensiteiten: 2.808 LF1, 1.404 LF2 en 488 GF3 (N201-5a) en 3.528 LF1, 1.764 LF2. Voor de Legmeerdijk is sprake van de volgende transportintensiteiten: 1.440 LF1, 720 LF2 en 250 GF3 (N231-1) en 720 LF1, 360 LF2 en 738 GF3.

De oriëntatiewaarde zal als gevolg van de op basis van het bestemmingsplan mogelijk gemaakte ontwikkelingen niet worden overschreden (zie 3.3.2.1).

3.3.2.5 Duiding van de redelijkerwijs voorzienbare vervoerstromen in de toekomst met inbegrip van een aanduiding van de invloed daarvan op het groepsrisico

Door de omlegging van de N201 ontstaat langs de nieuwe route een gering groepsrisico met 0,019 keer de oriënterende waarde. De (beperkte) toename van het groepsrisico langs de N231 ten opzichte van de huidige situatie (van 0.003 keer de oriënterende waarde naar 0.004 keer de oriënterende waarde) wordt veroorzaakt door een toename van het aantal personen binnen het invloedsgebied.

3.3.2.6 De bijdrage in hoofdlijnen van de aanwezige en van de redelijkerwijs voorzienbare toekomstige (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico

De bestaande functies in het invloedsgebied leiden tot een groepsrisico dat ruim onder de oriëntatiewaarde blijft. Door de realisatie van de op basis van het bestemmingsplan toegestane (beperkt) kwetsbare functies zullen er binnen het invloedsgebied van de N231 meer personen voorkomen. Daarnaast komen door de omlegging van de N201 op het nieuwe stuk objecten binnen het invloedsgebied van de nieuwe N201 te liggen. Op het oude stuk van de N201 vinden geen transporten meer plaats. Uit de berekeningen blijkt dat dit leidt tot een toename van het groepsrisico. Het groepsrisico blijft echter ook in de toekomstige situatie duidelijk onder de oriëntatiewaarde (zie ook 3.3.2.1).

3.3.3 Aardgastransportleiding

Het uitgangspunt is dat er een verplichting geldt om het groepsrisico mee te wegen en te verantwoorden bij de vaststelling van een bestemmingsplan dat betrekking heeft op het invloedsgebied van een geprojecteerde of bestaande buisleiding.

Gelet op artikel 12 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen dient het groepsrisico in geval van een buisleiding te worden getoetst en beschouwd aan de hand van de volgende punten:

- de aanwezige en de op grond van het besluit te verwachten dichtheid van personen in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken;
- het groepsrisico per kilometer buisleiding op het tijdstip waarop het besluit wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de lijn die de kans weergeeft op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar en de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar;
- de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval (bestrijdbaarheid, wordt behandeld in hoofdstuk 4);
- de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de buisleiding of buisleidingen die het groepsrisico mede veroorzaakt of veroorzaken, om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet (zelfredzaamheid, wordt behandeld in hoofdstuk 4).

3.3.3.1 Aanwezige en te verwachten dichtheid van personen in invloedsgebied

Voor de bepaling van het groepsrisico is in het onderzoek de populatie rondom de aardgastransportleidingen geïnventariseerd. In tabel 6 van bijlage 1 van het onderzoek is de personendichtheid binnen het invloedsgebied weergegeven. Het bestemmingsplan voorziet in ontwikkelingen die tot een geringe toename van het aantal personen in gebied kunnen leiden (zie 3.3.2.3).

3.3.3.2 Groepsrisico

Uit de berekeningen in het onderzoek blijkt dat het groepsrisico als gevolg van leiding W-529-01 met 0.024 keer de oriëntatiewaarde gelijk blijft. Het groepsrisico blijft daarmee ruim onder de oriëntatiewaarde. Leiding W-529-15 kent geen groepsrisico. Een verantwoording van het groepsrisico is niet aan de orde. De hogedruk gasleidingen zullen in het navolgende verder buiten beschouwing worden gelaten.

4. Mogelijke risicobeperkende maatregelen

Voor het verbeteren van de externe veiligheid kunnen diverse maatregelen worden getroffen. De maatregelen die genomen kunnen worden bij het bestrijden van de gevolgen van een incident worden onderverdeeld in zogenaamde bronmaatregelen, effectbeperkende maatregelen en maatregelen ten behoeve van de zelfredzaamheid.

Bronmaatregelen:

1. de mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico, zowel nu als in de toekomst, met betrekking tot het vervoer en de ruimtelijke ontwikkelingen en de voor- en nadelen hiervan.

Effectbeperkende maatregelen:

2. de mogelijkheden van de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in artikel 1 van de Wet rampen en zware ongevallen.

Zelfredzaamheid:

3. de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

Ten behoeve van het bespreken van mogelijke risicobeperkende maatregelen heeft de brandweer in haar advies aangegeven met welke scenario's in het plangebied rekening gehouden dient te worden. Binnen deze scenario's is ook aangegeven in welke mate er sprake kan zijn van zelfredzaamheid van de aanwezigen in het plangebied bij een incident.

4.1 Bepalende scenario's voor de hulpverlening en zelfredzaamheid

Ter hoogte van het plangebied zijn met het oog op de aanwezige risico's de volgende scenario's bepalend:

1. Ongeval met een tankwagen met LPG;
2. Ongeval met een tankwagen met benzine;

4.1.1 Scenario ongeval met een tankwagen met LPG

Het gevaar van een ongeval met een tankwagen gevuld met LPG wordt bepaald door de scenario's BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) en een wolkbrand.

BLEVE

Een BLEVE kan bestaan uit een warme BLEVE of een koude BLEVE:

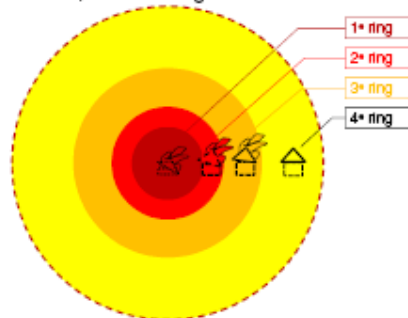
- Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een al aanwezige brand de druk in de tank doet oplopen, waardoor de tank bezwijkt. Het LPG stroomt dan onder hoge druk massaal uit en ontsteekt. Dit veroorzaakt een drukgolf en een vuurbal die een vernietigende kracht heeft voor mens en omgeving.
- Een koude 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 bepalend voor het slachtofferbeeld en het schadebeeld. Uit de door de brandweer verstrekte gegevens blijkt dat de 100% letaliteitsgrens van een tankwagen met 48 m³ LPG aan boord op 90 meter ligt (zie navolgende afbeelding). De 1% letaliteitsgrens ligt tussen de 231 en 400 meter. Hierbij wordt uitgegaan van mensen die zicht buiten bevinden. Voor mensen die binnen een bouwwerk bevinden is de letaliteit tot en met 90 meter 10%.

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

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



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

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



Afbeelding: gevolgen van een (warme) BLEVE met een tankwagen met 48 m³ LPG en een blootstellingsduur van 12 seconden, slachtoffersystematiek (†= aantal doden, T1-T3 = zwaar tot lichtgewond)

- Bestrijdbaarheid

Een warme BLEVE kan onder bepaalde omstandigheden worden voorkomen door de tankwagen met LPG te koelen en de brand in de omgeving van de tankwagen te blussen. Een niet-gecoate tankwagen of een tankwagen met een beschadigde brandwerende coating, die wordt opgewarmd, bezwijkt naar schatting na tussen de 15 en 30 minuten. Voor een gecooate 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 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 hulpverlening aan slachtoffers. Het scenario koude BLEVE treedt direct op en is niet te voorkomen door de brandweer.

- Hulpverlening

Na een ongeval met een tankwagen met LPG richt de hulpverlening zich op het helpen van slachtoffers en het bestrijden van secundaire branden 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 Geneeskundige Hulporganisatie, politie en gemeente.

Het totaal aantal slachtoffers is sterk afhankelijk van het aantal aanwezigen in het effectgebied. In de navolgende tabel is een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers binnen het plangebied indien er een ongeval met LPG plaatsvindt.

Risicobron	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Wegtransport gevaarlijke stoffen huidige N231	10-50	5-25	25-75	20-50	0-5	0-10	25-75	50-150
Wegtransport gevaarlijke stoffen huidige N201	5-15	0-10	5-30	5-20	0-5	0-5	10-25	20-50
Wegtransport gevaarlijke stoffen toekomstige N201	5-25	5-15	20-50	20-40	0-5	0-5	20-40	30-100

Afbeelding: slachtoffersystematiek (†= aantal doden, T1-T3 = zwaar tot lichtgewond)

- Zelfredzaamheid

In geval van een BLEVE zijn er voor de aanwezige personen twee mogelijkheden, namelijk vluchten en schuilen. Welke van deze twee handelingen het meest effectief is hangt af van de specifieke situatie. Een brand kan door aanwezige personen worden opgemerkt. De mogelijke gevolgen van een brand naast een tankwagen met LPG zullen waarschijnlijk minder bekend zijn. Door aanwezige personen vooraf te informeren en tijdens een ongeval te alarmeren over de gevaren en de vlucht- en schuilmogelijkheden kan de zelfredzaamheid worden vergroot waardoor er minder slachtoffers vallen.

De zelfredzaamheid in het plangebied kan verder worden verbeterd door expliciete communicatie vooraf en de aanwezigheid van onbelemmerde vluchtroutes.

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 mogelijke drukeffecten.

- Effecten

De effecten die bij een wolkbrand kunnen optreden zijn groot en kunnen tot 200 meter ver reiken. De omvang van de schade wordt voornamelijk bepaald door de hittestraling en de blootstellingstijd. Gelet op de ligging zal het plangebied effecten ondervinden indien er een ongeval met LPG plaatsvindt. In het effectgebied zullen de personen die zich buiten bevinden ernstige brandwonden oplopen en er zullen branden in de omgeving ontstaan.

- 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 escalatie van dit scenario meestal niet voorkomen kan worden door de brandweer. De brandweer zal zich daarom terugtrekken en zich voorbereiden op het bestrijden van branden in de omgeving en op de hulpverlening aan slachtoffers.

- Hulpverlening

De gevolgen van een wolkbrand leiden tot multidisciplinair optreden van de hulpverlening. Dit betekent dat niet alleen de brandweer een taak heeft maar ook de Geneeskundige Hulporganisatie, politie en gemeente.

Na een wolkbrand richt de hulpverlening zich op het helpen van gewonde slachtoffers. Het aantal slachtoffers wordt voornamelijk bepaald door het aantal personen in het effectgebied dat zich buiten bevindt.

- Zelfredzaamheid

Een gaswolkbrand is een snel scenario. Aanwezige personen in het plangebied moeten bij een ongeval met een tankwagen zichzelf in veiligheid brengen, de gevaren herkennen, hulpdiensten informeren en hulpverlenen aan andere personen. Het is dan ook van groot belang dat aanwezige personen in het plangebied bewust zijn van de gevaren, deze kunnen herkennen en weten wat zij vervolgens moeten doen. Expliciete communicatie vooraf, goede noodplannen en onbelemmerde vluchtroutes van de risicobron af vergroten de zelfredzaamheid. Snel alarmeren en er voor zorgen dat personen bescherming zoeken in gebouwen kan het aantal slachtoffers verminderen.

4.1.2 Scenario ongeval met een tankwagen met benzine

Het gevaar van een ongeval met een tankwagen gevuld met benzine wordt bepaald door het volgende scenario: plasbrand.

Plasbrand

Bij een incident met een tankwagen met benzine kan het scenario met een scheur in de tankwand optreden, waardoor vrijwel direct de volledige inhoud van de tank vrij komt. De benzine verspreidt zich en ontsteekt eenvoudig. De brand die ontstaat is kort en hevig kan branden in de omgeving veroorzaken.

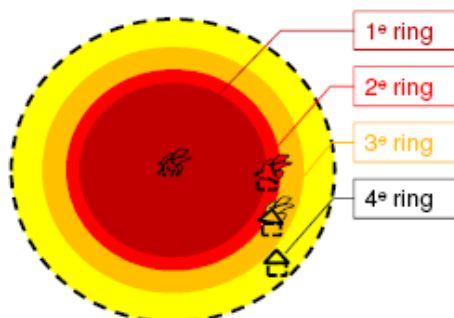
- Effecten

De grootte en de vorm van de plas die ontstaat is mede afhankelijk van 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. Gelet op de ligging zal het plangebied effecten ondervinden indien er een ongeval met benzine plaatsvindt.

Uit gegevens van de brandweer blijkt dat de 100 % letaliteitgrens van een tankwagen 33 m³ benzine aan boord tot en met 60 meter ligt, de 20% letaliteitgrens tot en met 70 meter ligt en dat de 1% letaliteitgrens tussen de 86 en 105 meter ligt. Dit geldt voor mensen die zich buiten bevinden. Met betrekking tot mensen die zich binnen bevinden geldt tot en met 60 meter een letaliteit van 10% en tot en met 70 meter een letaliteit van 1%.

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

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



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

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



Afbeelding: gevolgen plasbrand met een tankwagen met 33 m³ benzine en een blootstellingsduur van 20 seconden

- Bestrijdbaarheid

De bestrijdbaarheid van een plasbrand is afhankelijk van de bereikbaarheid van het incident en de beschikbare voorzieningen. Bij een dreigende ontsteking van een plas benzine richt de hulpverlening zich op het veiligstellen van het directe gevarengedebied en het voorkomen van ontsteking door het effectgebied te ontruimen en de plas af te dekken met schuim. Als de plas direct wordt ontstoken zal deze binnen 5 minuten opbranden. De inzet van de brandweer richt zich dan op het bestrijden van branden in de omgeving en het helpen van slachtoffers.

- Hulpverlening

In geval van een directe ontsteking van de brandbare plas zullen op het moment dat de multidisciplinaire hulpverlening (Brandweer, GHOR, Politie en Gemeente) arriveert de meeste mensen al uit de buurt van de brand weg zijn. De inzet zal zich vervolgens richten op het helpen van slachtoffers en het afzetten van het effectgebied.

Het totaal aantal slachtoffers is sterk afhankelijk van het aantal aanwezigen in het effectgebied. In de navolgende tabel is een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers binnen het plangebied indien er een ongeval met benzine plaatsvindt.

Risicobron	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Wegtransport gevaarlijke stoffen N231	0-5	0-5	0-10	0-10	0	0	0	0-10
Wegtransport gevaarlijke stoffen huidige N201	0	0	0-5	0-5	0	0	0	0
Wegtransport gevaarlijke stoffen toekomstige N201	0-5	0-5	0-10	0-10	0	0	0	0

Afbeelding: slachtoffersystematiek (†= aantal doden, T1-T3 = zwaar tot lichtgewond)

- Zelfredzaamheid

Een plasbrand is een snel scenario. In geval van een directe ontsteking van de brandbare plas zullen aanwezigen de brand opmerken. Binnen 60 meter van de tankwagen is de hittestraling te groot voor aanwezige personen buiten om zichzelf in veiligheid te brengen. Vluchten uit het zicht van de brand en onder dekking van muren en gebouwen is van essentieel belang. 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 plasbrand. Snel alarmeren en er voor zorgen dat personen bescherming zoeken in gebouwen kan het aantal slachtoffers verminderen.

De brandweer zal een verkenning uitvoeren bij de brand. De inzet zal zich vervolgens richten op het blussen van de brand en het controleren of er nog mensen binnen het schadegebied aanwezig zijn. Een goede watervoorziening en een goede bereikbaarheid van het plangebied kan de schadelijke gevolgen van een incident reduceren.

4.2 Bronmaatregelen

4.2.1 Geen transporten van gevaarlijke stoffen laten plaatsvinden over de Provincialeweg

Door de omlegging van de N201 wordt het transport van gevaarlijke stoffen in de toekomstige situatie voor de huidige N201 (Provincialeweg) beëindigd. Dit leidt ertoe dat er voor dit deel geen groepsrisico meer is. Voor het nieuwe deel van de N201 aan de noordrand van het plangebied zal naar de omlegging van de N201 een nieuw groepsrisico ontstaan.

4.3 Effectbeperkende maatregelen

4.3.1 Mogelijkheden onderzoeken om constructies van gebouwen zodanig uit te voeren bescherming wordt geboden tegen de effecten van een incident met gevaarlijke stoffen

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

Te overwegen maatregelen:

1. Mogelijkheden onderzoeken om de constructie en situering van (nieuwe) gebouwen zodanig uit te voeren dat bescherming wordt geboden tegen de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Deze mogelijke maatregel speelt bij eventuele nieuwbouw.

4.4 Maatregelen ten behoeve van de zelfredzaamheid

4.4.1 Expliciete communicatie vooraf over de risico's van de mogelijke incidenten en hoe men moet handelen bij incidenten met gevaarlijke stoffen

Met betrekking tot deze (niet-ro) maatregel zullen mensen voor wat betreft de risico's van gevaarlijke stoffen en de wijze van handelen in geval van een incident geïnformeerd worden. Het project 'Wat doe je' dat in Uithoorn heeft plaatsgevonden, is een voorbeeld om de zelfredzaamheid te bevorderen. Dit pilotproject wordt door de brandweer opgeschaald naar regionaal niveau.

4.4.2 Tijdig waarschuwen van de mensen in het plangebied bij een (dreigend) incident met gevaarlijke stoffen

Met betrekking tot deze (niet-ro) maatregel is in de eerste plaats een rol weggelegd voor de politie en de brandweer, het maakt onderdeel uit van het crisibehoeversplan.

4.4.3 Noodplannen laten opstellen door verenigingen, instellingen en bedrijven

In noodplannen kan rekening worden gehouden met een (dreigend) ongeval. Een dergelijk plan bevordert de mogelijkheden om snel op een juiste manier te handelen.

4.5 Te overwegen maatregelen

In de navolgende tabel 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.

Risicobeperkende Bronmaatregelen	Tankwagen LPG	Tankwagen benzine	Hogedruk aardgas leiding
1. Voorzieningen buisleidingen	0	0	++
2. Voorwaarden werkzaamheden buisleidingen	0	0	++
Risicobeperkende Effectmaatregelen	Tankwagen LPG	Tankwagen benzine	Hogedruk aardgas leiding
3. Constructie	++	++	++
Maatregelen Zelfredzaamheid	Tankwagen LPG	Tankwagen benzine	Hogedruk aardgas leiding
4. Waar mogelijk noodplannen opstellen	+	+	+
5. Communicatie vooraf over gevaren en hoe te handelen	+	+	+
6. Tijdig waarschuwen	+	+	+

+++ 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

Tabel: Te overwegen risicobeperkende maatregelen en een inschatting van de bijdrage.

5. Restrisiko

Het restrisiko geeft aan hoeveel slachtoffers en materiële schade er overblijven na de inzet van risicoreducerende maatregelen (hoofdstuk 4), het hulpaanbod en de zelfredzaamheid.

Uit het advies van de Regionale Brandweer van Amsterdam-Amstelland blijkt dat de brandweer niet altijd alle slachtoffers kan redden. Dit is het gevolg van het feit dat de brandweer in bepaalde situaties in verband met de veiligheid afstand tot het incident zal bewaren en door het aantal aanwezige personen in het plangebied van het bestemmingsplan. Het restrisiko is mede een gevolg van het bestemmingsplan FloraHolland Locatie Zuid aangezien het bestemmingsplan enkele ontwikkelingen mogelijk maakt en dus tot meer personen binnen het plangebied leidt. Daarnaast komt er een nieuwe route voor de N201, waardoor zich langs deze route meer personen binnen het invloedsgebied zullen bevinden.

De zelfredzaamheid in het invloedsgebied is gelet op de aanwezige functies als redelijk tot goed te beschouwen. Er kan daardoor vanuit worden gegaan dat het merendeel van de personen die niet direct geholpen kunnen worden zichzelf in veiligheid kunnen brengen. Daarnaast zal door risicoreducerende maatregelen getracht worden het restrisiko zoveel mogelijk te beperken.

6. Conclusie

Het plangebied van het bestemmingsplan FloraHolland Locatie Zuid ligt binnen het invloedsgebied van de bestaande en nieuwe N201 en de N231, welke worden gebruikt voor het transport van enkele gevaarlijke stoffen. Ook ligt het plangebied binnen het invloedsgebied van een hogedruk aardgasleiding. Het bestemmingsplan legt voor een groot deel de bestaande situatie vast, maar maakt wel ontwikkelingen mogelijk waardoor er sprake is van een toename van het aantal personen binnen het invloedsgebied. Er is daarom onderzoek gedaan naar de externe veiligheid.

Uit de uitgevoerde onderzoeken blijkt dat een knelpunt met betrekking tot het plaatsgebonden risico niet zal optreden.

Wat betreft het groepsrisico blijkt dat de oriënterende waarde in zowel de huidige als in de toekomstige situatie niet wordt overschreden. Door de omlegging van de N201 zal het groepsrisico als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen over de N201 verplaatst.

Ten aanzien van de hogedruk aardgasleidingen is er geen sprake van een toename van het groepsrisico. In zowel de bestaande als de toekomstige situatie is het maximale groepsrisico lager dan 10% van de oriënterende waarde.

Op basis van de voorgaande verantwoording wordt het bestemmingsplan FloraHolland Locatie Zuid vanuit het oogpunt van externe veiligheid maatschappelijk verantwoord geacht.

Bijlage: Brandweeradvies

BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

Gemeente Uithoorn
T.a.v. de heer R. Noorhoff
Postbus 8
1420 AA UITHOORN

Postbus 92171
1090 AD Amsterdam
Telefoon (020) 555 66 66
Fax (020) 555 68 61

Bezoekadres :
Karspeldreef 16
1101 CK Amsterdam

www.brandweer.nl/amsterdam-amstelland
info@brandweeraa.nl

Datum 08 -10 -2012
Onze referentie 30/RoEv-2012
Uw referentie
Uw brief van 31-08-2012

Behandeld door K. Wiering
Telefoon 020-5556927
E-mail K.Wiering@brandweeraa.nl
Onderwerp Advies Externe Veiligheid Bestemmingsplan Flora Holland
locatie Zuid
Bijlagen 1

Geachte Heer Noorhoff,

Wij hebben van u een verzoek ontvangen om het eerder gegeven advies over het bestemmingsplan Flora Holland locatie Zuid aan te passen. In het eerder gegeven advies is beperkt rekening gehouden met de ingebruikneming van de nieuwe N201. In het bijgevoegde advies is deze wel volledig meegenomen.

Het bijgevoegde advies vervangt het eerdere advies van 28 september 2012.

Mocht u naar aanleiding van het bijgevoegde veiligheidsadvies nog vragen hebben dan kunt u contact opnemen met de heer Wiering.

Met vriendelijke groet,

Dhr. N.A. Gret
Coördinator Industriële en Externe Veiligheid
Brandweer Amsterdam-Amstelland

Brandweer Amsterdam-Amstelland

Behulpzaam Deskundig Daadkrachtig

Advies Externe Veiligheid Bestemmingsplan Flora Holland locatie Zuid in Uithoorn (versie 2)

Referentie: 30/RoEv-2012

Datum: 8 - 10 -2012

Behandeld door: K. Wiering



BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

INHOUD

1. AANLEIDING	3
2. SAMENVATTING EN ADVIES	3
3. SITUATIE	4
3.1 RISICOBRONNEN	4
3.2 RISICONORMERING.....	4
4. SCENARIO'S	5
4.1 ONGEVAL MET TANKWAGEN LPG	5
4.1.1 <i>Scenario BLEVE</i>	6
4.1.2 <i>Scenario wolkbrand</i>	8
4.2 ONGEVAL MET TANKWAGEN BENZINE	8
4.2.1 <i>Scenario plasbrand</i>	8
4.4 ONGEVAL MET HOGEDRUK AARDGASLEIDING	10
4.4.1 <i>Scenario fakkelbrand</i>	10
5. MAATREGELEN	12
5.1 BRONMAATREGELEN	12
5.2 EFFECTBEPERKENDE MAATREGELEN	12
5.3 ZELFREDZAAMHEID.....	12
5.4 TE OVERWEGEN MAATREGELEN	12
6. REFERENTIES.....	13

1. AANLEIDING

Gemeente Uithoorn actualiseert het bestemmingsplan voor het gebied Flora Holland locatie Zuid. Dit bestemmingsplan is voornamelijk conserverend van aard.

Omdat er in en nabij het plangebied een hogedruk aardgasleiding ligt en naast het plangebied gevaarlijke stoffen worden vervoerd moet het aspect externe veiligheid worden uitgewerkt in de toelichting op het bestemmingsplan. Hiervoor is een advies van de veiligheidsregio nodig waarin de gevaren 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. Nabij het plangebied worden gevaarlijke stoffen over de weg vervoerd. In het plangebied ligt een ondergrondse hogedruk aardgasleiding. Vanwege de risicobronnen en de aard van de gevaarlijke stoffen moet de hulpverlening in het plangebied rekening houden met een ongeval met een:

1. Tankwagen gevuld met LPG.
2. Tankwagen gevuld met benzine.
3. Hogedruk transportleiding met aardgas.

Deze ongevallen kunnen leiden tot de volgende voor de hulpverlening relevante scenario's: BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion), Wolkbrand, Plasbrand, en Fakkelsbrand. Het ontstaan van deze scenario's is niet of nauwelijks door de hulpverlening te voorkomen. De hulpverlening zal zich voornamelijk richten op het bestrijden van branden in de omgeving en het helpen van slachtoffers.

De maatregelen ter beperking van het gevaar die in overweging genomen kunnen worden zijn samengevat in tabel 8. De genoemde maatregelen hebben vooral betrekking op constructieve voorzieningen aan gebouwen, voorlichting en tijdige alarmering van de bevolking. De voorgestelde maatregelen dragen vooral bij aan een grotere zelfredzaamheid van de bevolking met als resultaat minder slachtoffers bij een ramp.

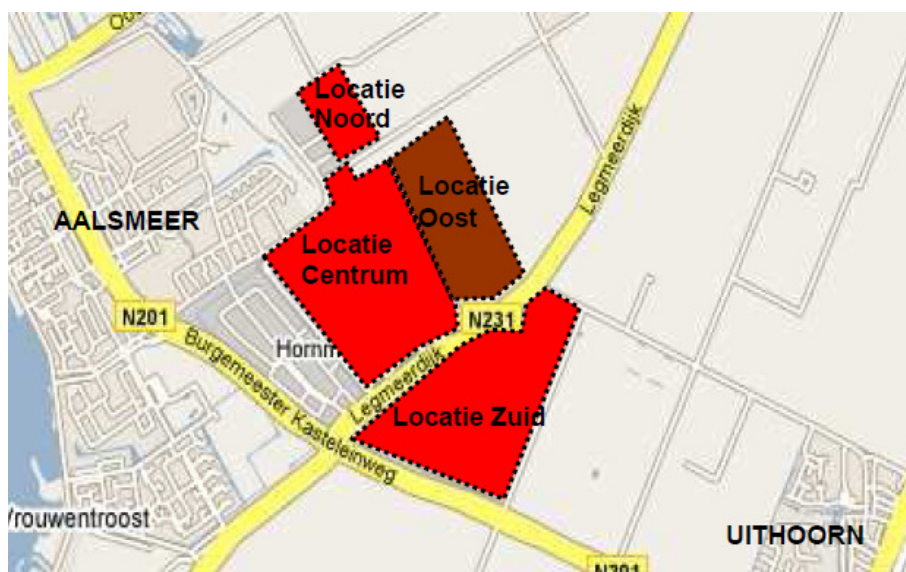
Het bevoegde bestuur van de gemeente Uithoorn wordt geadviseerd om:

1. bij het vaststellen van het bestemmingsplan 'Flora Holland locatie Zuid' rekening te houden met de gevolgen van de voor de hulpdiensten relevante scenario's met gevaarlijke stoffen op het plangebied;
2. de mogelijke maatregelen ter beperking van het gevaar in overweging te nemen;
3. het gevaar dat overblijft na het nemen van maatregelen te betrekken bij de besluitvorming.

3. SITUATIE

De gemeente Uithoorn gaat bestemmingsplan Flora Holland locatie Zuid actualiseren. Het huidige bestemmingsplan voor Locatie Zuid (1993) is een globaal bestemmingsplan dat is opgesteld met het doel om een bedrijventerrein te realiseren voor bedrijven die aan de bloemenveiling zijn gerelateerd. Locatie Zuid is inmiddels grotendeels ontwikkeld, hierdoor is het wenselijk om voor Locatie Zuid een nieuw bestemmingsplan op te stellen dat zal fungeren als actueel beheersplan. Het nieuwe bestemmingsplan zal evenmin een geschikt toetsingskader zijn voor nieuwe ontwikkelingen. [1] Het bestemmingsplan is in hoofdzaak conserverend van aard.

Het plangebied van het bestemmingsplan "Locatie Zuid" is gelegen ten zuiden van Locatie Centrum en ten noordwesten van de kern Uithoorn. Het is een driehoekig terrein met een oppervlakte van circa 54 hectare. Het gebied wordt globaal begrensd door de Randweg, de Poelweg, de Legmeerdijk (N231) en de Provincialeweg (N201). Bijna het gehele terrein is bestemd voor 'veilingdoeleinden'. Gronden met de bestemming 'veilingdoeleinden' mogen worden gebruikt voor een veilingcomplex ten behoeven van de afzet van sierteeltproducten en ten behoeve van het verlenen van aan de sierteelt verwante dienstverlening. [1]



Figuur 1. Bestaande situatie Locatie Centrum, Locatie Noord en Locatie Zuid en toekomstige uitbreiding Locatie Oost [1]

3.1 Risicobronnen

In en nabij het plangebied 'Flora Holland locatie Zuid' zijn de volgende risicobronnen gelegen [1]:

1. **Huidige transportroute N201 voor gevaarlijke stoffen over weg:**
transport van brandbare gassen (bijv. LPG), brandbare vloeistoffen (bijv. benzine).
2. **Toekomstige transportroute N201 voor gevaarlijke stoffen over weg:**
transport van brandbare gassen (bijv. LPG), brandbare vloeistoffen (bijv. benzine).
3. **Transportroute N231 voor gevaarlijke stoffen over weg:**
transport van brandbare gassen (bijv. LPG), brandbare vloeistoffen (bijv. benzine).
4. **Hogedruk aardgasleiding W -529 -15:**
transport van brandbaar aardgas onder hoge druk.
5. **Hogedruk aardgasleiding W -529 -01:**
transport van brandbaar aardgas onder hoge druk.

Gelet op de ligging van deze risicobronnen in en nabij het plangebied hebben ongevallen met de hogedruk aardgasleiding en het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg een effect op het plangebied.

In de toelichting op het bestemmingsplan Locatie Zuid wordt beschreven dat de huidige N201 de komende jaren zal worden afgewaardeerd met de ingebruikname van de nieuwe N201. In dit advies zal zowel met de huidige als de toekomstige N201 rekening worden gehouden.

3.2 Risiconormering

In de "Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen" [2], het "Concept besluit transportroutes externe veiligheid" [3], en het "Besluit externe veiligheid buisleidingen" [4] worden normen genoemd voor het Plaatsgebonden Risico PR (kans per jaar dat een persoon overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen bij een risicobron, aangenomen dat hij op die plaats permanent en onbeschermd verblijft) en het GroepsRisico GR (kans dat een groep personen overlijdt door een incident met gevaarlijke stoffen bij een risicovolle activiteit). Voor het plaatsgebonden risico geldt een grenswaarde en voor het groepsrisico een oriënterende waarde.

De gemeente Uithoorn beoordeelt of er wordt voldaan aan de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico en de oriënterende waarde voor het groepsrisico.

4. SCENARIO'S

Ongevallen met het transporteren 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 een ongeval met een:

1. tankwagen gevuld met LPG;
2. tankwagen gevuld met benzine;
3. hogedruk transportleiding met aardgas.

Deze ongevallen kunnen leiden tot de volgende voor de hulpverlening relevante scenario's: BLEVE, Wolkbrand, Plasbrand, en Fakkelfbrand, zoals beschreven in tabel 1. Voor elk ongeval worden de effecten, bestrijdbaarheid, hulpverlening en zelfredzaamheid in deze paragraaf verder uitgewerkt.

Tabel 1. Overzicht van de mogelijke ongevallen in het plangebied en de daaruit voortvloeiende scenario's.

	Risicobronnen	Ongeval met een:	Aard van de stof	Scenario en gevolgen
1.	• Provinciale weg N201 (huidig) • Provinciale weg N201 (toekomstig) • Provinciale weg N231	Tankwagen LPG	• Tot vloeistof verdicht Brandbaar gas	• BLEVE (hittestraling, overdruk) • Wolkbrand (hittestraling)
2.	• Provinciale weg N201 (huidig) • Provinciale weg N201 (toekomstig) • Provinciale weg N231	Tankwagen benzine	• Brandbare vloeistof	• Plasbrand (hittestraling)
3.	• Hogedruk buisleiding W-529-01 • Hogedruk buisleiding W-529-15	Hogedruk aardgasleiding	• Brandbaar gas	• Fakkelfbrand (hittestraling)

4.1 Ongeval met 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.

Een BLEVE op de huidige/toekomstige N201 of de N231 heeft gezien de afstand tot het plangebied effect op het plangebied.

4.1.1 Scenario BLEVE

Bij het scenario BLEVE kan er onderscheid worden gemaakt tussen een koude en een warme BLEVE. Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een al aanwezige brand de druk in de LPG-tank doet oplopen, waardoor de tank bezwijkt. Het LPG stroomt dan onder hoge druk massaal uit en ontsteekt. Dit veroorzaakt een drukgolf en een vuurbal 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 vrijkomt. Het LPG kan worden ontstoken wat leidt tot een grote vuurbal.

Effecten

De effecten van een BLEVE zijn hittestraling en overdruk. De gevolgen van hittestraling en overdruk zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. Hittestraling is bepalend voor het slachtofferbeeld en het schadebeeld. In tabel 2 worden de berekende effectafstanden, het slachtofferbeeld en het schadebeeld beschreven die veroorzaakt worden door de hittestraling van een warme BLEVE na een ongeval met een tankwagen LPG [5, 6, 7].

Door de het transport van LPG over de weg zal het plangebied 'Locatie Zuid' worden getroffen door de effecten van een ongeval met tankwagen LPG. Dit wordt gevisualiseerd in figuur 2.

Bestrijdbaarheid

Een warme BLEVE kan onder bepaalde omstandigheden worden voorkomen door de tankwagen met LPG te koelen en de brand in de omgeving van de tankwagen te blussen. Een niet-gecoate tankwagen of een tankwagen met een beschadigde brandwerende coating, die wordt opgewarmd, bezwijkt naar schatting tussen de 15 en 30 minuten. Voor een gecooate 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 op de weg is op dit moment in de praktijk niet of nauwelijks bestrijdbaar. Dit betekent dat de brandweer zich terugtrekt en zich voorbereidt op het bestrijden van branden in de omgeving en hulpverlening aan slachtoffers.

Het scenario koude BLEVE treedt direct op en is niet te voorkomen door de brandweer.

Hulpverlening

Na een 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. In tabel 3 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers in het plangebied.

Zelfredzaamheid

In geval van een dreigende BLEVE zijn er voor de aanwezige personen twee mogelijkheden tot handelen, namelijk vluchten en schuilen. Welke van deze twee handelingen het meest effectief is hangt af van de specifieke situatie. Een brand, zoals bij een warme BLEVE, kan door aanwezige personen worden opgemerkt. De mogelijke gevolgen van een brand naast een tankwagen met LPG zullen waarschijnlijk minder bekend zijn. Door aanwezige personen vooraf te informeren en tijdens een ongeval te alarmeren over de gevaren en over de vlucht- en schuilmogelijkheden, kan de zelfredzaamheid worden vergroot met als resultaat minder slachtoffers. De 'Wat doe je' campagne waar de gemeente Uithoorn aan mee heeft gedaan kan worden gebruikt om de zelfredzaamheid te bevorderen. Om te kunnen vluchten en schuilen is de aanwezigheid van onbelemmerde vluchtroutes noodzakelijk.

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 mogelijke drukeffecten.

Effecten

Het effecten van een wolkbrand is hittestraling. De gevolgen die hierbij optreden zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. Deze effecten zijn groot en kunnen tot 200 meter ver reiken. De omvang van de schade wordt voornamelijk bepaald door de hittestraling en de blootstellingstijd. Doordat er LPG wordt vervoerd over de huidige/toekomstige N201 en de N231 zal het plangebied "Locatie Zuid" worden getroffen door de gevolgen van een ongeval met tankwagen LPG. In het effectgebied zullen personen die zich buiten bevinden ernstige brandwonden oplopen en er zullen in dit gebied branden ontstaan.

Bestrijdbaarheid

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

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. Het aantal slachtoffers wordt voornamelijk bepaald door het aantal personen in het effectgebied dat zich buiten bevindt. Dit aantal kan variëren.

Zelfredzaamheid

Een gaswolkbrand is een snel scenario. Aanwezige personen in het plangebied moeten bij een ongeval met een tankwagen LPG zichzelf in veiligheid brengen, de gevaren herkennen, hulpdiensten informeren en hulpverleners aan andere personen. Het is dan ook van groot belang dat aanwezige personen in het plangebied bewust zijn van de gevaren, deze kunnen herkennen en weten wat zij vervolgens moeten doen. Expliciete communicatie vooraf, noodplannen en onbelemmerde vluchtroutes van de risicobron af vergroten de zelfredzaamheid. De 'Wat doe je' campagne waar de gemeente Uithoorn aan mee heeft gedaan kan worden gebruikt om de zelfredzaamheid te bevorderen. 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 tankwagen benzine

Bij een ongeval met een tankwagen gevuld met benzine moet de hulpverlening rekening houden met het ontstaan van een plasbrand. Een plasbrand op de huidige/toekomstige N201 of de N231 heeft gezien de afstand tot het plangebied beperkt effect op het plangebied.

4.2.1 Scenario plasbrand

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

Effecten

Het effecten van een plasbrand is hittestraling. De gevolgen hiervan zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. De effecten van een plasbrand op de omgeving zijn onder andere afhankelijk van de grootte en de vorm van de plas die ontstaat en van de ondergrond (verhard/onverhard). Door het vervoer van gevaarlijke stoffen zal het plangebied "Locatie Zuid" worden getroffen door de gevolgen van een ongeval met tankwagen benzine. In tabel 4 en figuur 3 staan de berekende effectafstanden, het slachtofferbeeld en het schadebeeld beschreven die veroorzaakt worden door de hittestraling van een plasbrand na een ongeval met een tankwagen benzine [5, 6, 7].

Bestrijdbaarheid

De mogelijkheden om een plasbrand te voorkomen zijn afhankelijk van de bereikbaarheid van de plaats van het ongeval en de beschikbare voorzieningen. Bij een dreigende ontsteking van een plas benzine richt de brandweer zich op het veiligstellen van het directe gevarengedebied en het voorkomen van ontsteking, door het effectgebied te ontruimen en de plas af te dekken met schuim. Als de plas direct wordt ontstoken zal deze binnen 5 minuten opbranden. De inzet van de brandweer richt zich dan op het bestrijden van branden in de omgeving en het helpen van slachtoffers.

Hulpverlening

In geval van een directe ontsteking van de brandbare plas zullen op het moment dat de multidisciplinaire hulpverlening (Brandweer, GHOR, Politie en Gemeente) arriveert de meeste mensen al uit de buurt van de brand weg zijn. De inzet zal zich vervolgens richten het helpen van slachtoffers en het afzetten van het effectgebied. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van het aantal aanwezige personen. Dit aantal kan variëren. In tabel 5 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers in het plangebied.

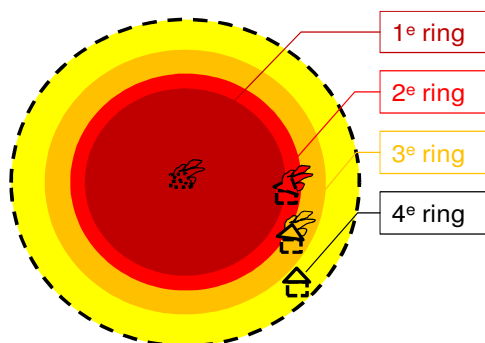
Zelfredzaamheid

Een plasbrand is een snel scenario. In geval van een directe ontsteking van de brandbare benzine zullen aanwezige personen de brand die is ontstaan opmerken. Binnen 60 meter van de tankwagen is de hittestraling te groot voor aanwezige personen buiten om zichzelf in veiligheid te brengen. Vluchten uit het zicht van de brand en 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 waar de gemeente Uithoorn aan mee heeft gedaan kan worden gebruikt om de zelfredzaamheid te bevorderen. 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 4. Hittestraling door ongeval met tankwagen benzine (scenario plasbrand): effectafstanden, slachtofferbeeld en schadebeeld¹⁾

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

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



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

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



Figuur 3. Effectafstanden scenario Plasbrand Legmeerdijk

Tabel 5. Geschatte slachtoffers binnen het plangebied na een ongeval met tankwag en benzine (scenario plasbrand)¹⁾

Risicobron	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Wegtransport gevaarlijke stoffen N231	0-5	0-5	0-10	0-10	0	0	0	0-10
Wegtransport gevaarlijke stoffen huidige N201	0	0	0-5	0-5	0	0	0	0
Wegtransport gevaarlijke stoffen toekomstige N201	0-5	0-5	0-10	0-10	0	0	0	0

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

4.4 Ongeval met hogedruk aardgasleiding

Bij een incident met een hogedruk aardgasleiding moet de hulpverlening rekening houden met een fakkelbrand. De aardgasleiding W-529-01 is gelegen net aan de andere kant van de noordwest grens van het plangebied. De aardgasleiding W-529-15 loopt door het plangebied van de Legmeerdijk, via het parkeerterrein op Locatie Zuid naar de Poelweg. Beide leidingen hebben een diameter van 12 inch≈30cm en een druk van 40 bar.

4.4.1 Scenario fakkelbrand

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

Effecten

Het effecten van een fakkelbrand is hittestraling en de gevolgen hiervan zijn slachtoffers, schade aan objecten en branden in de omgeving. Aangezien de hogedruk aardgasleiding gedeeltelijke door het plangebied loopt zal het plangebied worden getroffen door de effecten van een ongeval met de hogedruk aardgasleiding. In het noordelijke gedeelte van het plan gebied zijn veel parkeerplaatsen gelegen. Onder dit gebied ligt de hogedruk aardgasleiding. Wanneer hier de fakkelbrand optreedt zullen de aanwezige op de parkeerplaatsen in beperkte maten beschermt zijn tegen de effecten van deze fakkelbrand. In tabel 6 en figuur 4 worden de berekende effectafstanden, het slachtofferbeeld en het schadebeeld beschreven die veroorzaakt worden door de hittestraling van een fakkelbrand bij leidingbreuk van de hogedruk aardgasleiding [5, 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 inblokken. Afhankelijk van het systeem en de afstand tot de breuk kan het enkele uren duren voor de leiding is leeggelopen. De fakkel zelf wordt door de brandweer niet geblust. Er wordt gewacht tot het ingeblokke leidingdeel is leeggelopen. De omgeving wordt mogelijk gekoeld of afgeschermd.

Hulpverlening

Tijdens een incident met de aardgasleiding wordt multidisciplinair (Brandweer, GHOR, Politie en Gemeente) opgetreden. De politie zal het onveilige gebied (op advies van de brandweer) afzetten. Ambulances zullen niet dichterbij het ongeval komen dan 240 meter (3^{de} ring) wat de hulpverlening ter plaatse beperkt. Het is onwenselijk dat binnen dit gebied onbeschermde personen aanwezig zijn. In tabel 7 wordt een schatting weergegeven van het aantal slachtoffers in het plangebied. Dit aantal kan variëren.

Zelfredzaamheid

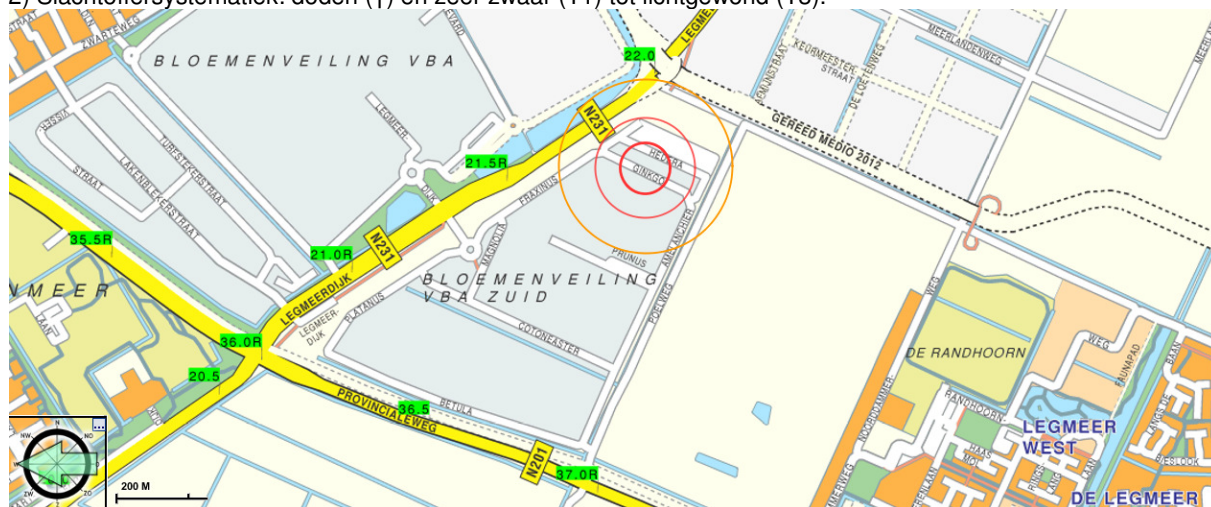
Aangezien de brandweer bij dit scenario weinig kan doen om de bron (fakkel) weg te nemen en de geneeskundige hulpverlening slachtoffers binnen de 240 meter (buiten de 3^{de} ring) niet kan bereiken, zijn aanwezige personen binnen het effectgebied aangewezen op zelfredzaamheid. Afhankelijk van de afstand 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 140 meter (3^{de} ring) dan zijn personen binnen gedurende langere tijd veilig, mits zij zich buiten het zicht van de fakkel bevinden. Om de zelfredzaamheid te vergroten is een snelle alarmering van aanwezige personen binnen het effectgebied essentieel. De 'Wat doe je' campagne waar de gemeente Uithoorn aan mee heeft gedaan kan worden gebruikt om de zelfredzaamheid te bevorderen.

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

	Effectafstand (meter)	Slachtoffers buitenshuis ²⁾				Slachtoffers binnenshuis ²⁾				Schade aan objecten
		†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3	
1 ^e ring	0 – 70	100%	0%	0%	0%	10%	6%	14%	70%	Onherstelbare schade en branden
2 ^e ring	71 – 140	2%	6%	14%	30%	0%	0,6%	1,4%	5%	Branden
3 ^e ring	141 - 240	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	Geen of lichte schade

1) Uitgangspunten: aardgasleiding, leidingbreuk continue uitstroom, druk 40 bar, diameter leiding 12 inch, blootstellingsduur mensen 20 seconden.

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



Figuur 4. Effect afstanden scenario Fakkelbrand hogedruk aardgasleiding (W-529-15)

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

Risicobron	Slachtoffers buitenshuis				Slachtoffers binnenshuis			
	†	T1	T2	T3	†	T1	T2	T3
Hogedruk aardgasleiding	5-30	0-5	0-10	5-15	0	0	0	0-5

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

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 en door buisleidingen zijn dat voornamelijk maatregelen die gaan over het verminderen van de hoeveelheden en het verbeteren van de omstandigheden. Over het nemen van dergelijke maatregelen kan over het algemeen in het kader van dit bestemmingsplan niet worden beslist.

Te overwegen maatregel:

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

5.2 Effectbeperkende maatregelen

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

Te overwegen maatregel:

3. Bij nieuwbouw mogelijkheden onderzoeken om de constructies zodanig uit te voeren dat bescherming wordt geboden tegen de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen [9].

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:

4. Verenigingen, instellingen en bedrijven (bijvoorbeeld Flora Holland) noodplannen laten opstellen waarin rekening wordt gehouden met een (dreigend) ongeval met gevaarlijke stoffen. Dit bevordert de mogelijkheden om snel op een juiste manier te handelen.
5. 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.
6. Zeker stellen dat mensen in het effectgebied snel worden gewaarschuwd bij een (dreigend) incident met gevaarlijke stoffen.

5.4 Te overwegen maatregelen

In tabel 8 op de volgende pagina zijn de maatregelen die mogelijk genomen kunnen worden om de risico's te beperken samengevat. Tevens is in tabel 8 een inschatting opgenomen van de bijdrage die een maatregel kan leveren aan de risicobeheersing.

Tabel 8. Te overwegen risicobeperkende maatregelen en een inschatting van de bijdrage ervan bij de verschillende ongevalsscenario's.

Risicobeperkende Bronmaatregelen	Tankwagen LPG	Tankwagen benzine	Hogedruk aardgas leiding
1. Voorzieningen buisleidingen	0	0	++
2. Voorwaarden werkzaamheden buisleidingen	0	0	++
Risicobeperkende Effectmaatregelen	Tankwagen LPG	Tankwagen benzine	Hogedruk aardgas leiding
3. Constructie	++	++	++
Maatregelen Zelfredzaamheid	Tankwagen LPG	Tankwagen benzine	Hogedruk aardgas leiding
4. Waar mogelijk noodplannen opstellen	+	+	+
5. Communicatie vooraf over gevaren en hoe te handelen	+	+	+
6. Tijdig waarschuwen	+	+	+

+++ 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. Toelichting 1^e ontwerp bestemmingsplan Locatie Zuid 10 – 12- 11;
2. Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, versie 2010;
3. Concept besluit transportroutes externe veiligheid; november 2008;
4. Besluit externe veiligheid buisleidingen, 24 juli 2010;
5. Scenarioboek Externe Veiligheid; versie 1.0; april 2011;
6. Achtergronddocument RBM II; versie 1.2; AVIV; maart 2008;
7. Verantwoorde brandweeradvisering externe veiligheid; NVBR, VNG en IPO; maart 2010;
8. Achtergronden bij vervanging van de zoneringsafstanden hoge druk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie; RIVM; rapport 620121001/2008; 2008;
http://www.rivm.nl/milieuportal/images/Aardgas_methodiek_beschrijving_RIVM-rapport.pdf
9. Bouwkundige maatregelen externe veiligheid; IPO 10; januari 2010