

**Advies externe veiligheid
voorontwerp bestemmingsplan
Landelijk gebied Wormerland
OVER-gemeenten**

DEFINITIEF

Veiligheidsregio Zaanstreek-Waterland
Prins Bernhardplein 112
1508 XB Zaandam

Kenmerk : DOC/17/000063
Datum : 1 augustus 2017
Versie : 1.0

Opstellers : mw. P. Molag en mw. M. Fan
Beleidsmedewerkers Risicobeheersing
Gezien door : Mr. J.M.G. van Galen MMI
Afdelingshoofd Risicobeheersing

Inhoudsopgave

Pagina

1	SAMENVATTING EN ADVIES.....3
----------	-------------------------------------

2	SITUATIE	5
3	IDENTIFICEREN VAN GEVAREN	5
4	ZELFREDZAAMHEID	6
5	HULPVERLENING	7
6	MAATREGELEN	8
7	RISICO'S.....	8
	REFERENTIES	9
	BIJLAGE 1: OVERZICHT PLANGEBIED EN RISICOBRONNEN	10
	BIJLAGE 2: ONGEVALSCENARIO'S LPG-TANKWAGEN	11
	BIJLAGE 3: ONGELUK MET EEN TANKWAGEN MET GIFTIGE STOFFEN	14
	BIJLAGE 4: ONGELUK MET EEN TANKWAGEN MET BENZINE	16
	BIJLAGE 5: ONGELUK MET EEN BUISLEIDING VOOR AARDGASTRANSPORT	17

1 SAMENVATTING EN ADVIES

Gemeente Wormerland heeft een voorontwerp van het bestemmingsplan Landelijk gebied opgesteld. Dit is nodig omdat het vigerende plan dateert van 2007.

In het zuiden van het plangebied ligt de rijksweg A7 waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd. In het zuiden en westen bevinden zich buisleidingen waardoor gas onder hoge druk wordt getransporteerd. Aan de Oosterdwarweg 1 in Wijdewormer is het transportbedrijf Albert Beets gevestigd, met onder anderen opslag van gevaarlijke stoffen. Daarom moet de gemeente de gevaren en risico's van het transport over de weg, door de buisleiding en de opslag inventariseren en bij de besluitvorming betrekken. Het advies van Veiligheidsregio Zaanstreek-Waterland (VrZW) geeft inzicht in de gevaren en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid en de hulpverlening.

Gevaren

De kans op een ongeval met gevaarlijke stoffen is klein, maar niet onmogelijk. De gevaren voor het plangebied worden veroorzaakt door:

- Explosie, wolbrand of fakkelbrand van een LPG-tankwagen;
- Giftige wolk uit een tankwagen met giftige stoffen;
- Hittestraling door brand van een plas met benzine;
- Hittestraling door een fakkelbrand van een buisleiding;
- Giftige wolk (onverbrand toxisch product in rookgassen en de rookgassen zelf) door brand in een opslagloods bij Beets.

De effecten bereiken direct of in een zeer korte tijd het plangebied. De gevolgen van deze ongevalscenario's kunnen slachtoffers (doden en gewonden) en schade zijn. Het aantal slachtoffers dat kan ontstaan is afhankelijk van de incidentlocatie, van het aantal mensen in het effectgebied en de aanwezigheid van objecten. In gebouwen is het aantal slachtoffers en de ernst van hun letsel afhankelijk van de bescherming die de gebouwen bieden tegen de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen.

Zelfredzaamheid

Voorlichting geven aan de bewoners/gebruikers over de mogelijke ongevalscenario's en bijbehorende gevaren en het handelingsperspectief, vergroot de zelfredzaamheid. Aanwezige personen weten dan wat zij moeten doen bij een ongeval. Wanneer de gebouwen zo zijn geconstrueerd dat zij bestand zijn tegen de effecten van de ongevalscenario's dan bieden zij bescherming en kunnen worden gebruikt om in of achter te schuilen.

Hulpverlening

VrZW bereidt zich op verschillende manieren voor op ongevallen met gevaarlijke stoffen. De hulpdiensten kunnen een ongeval echter niet voorkomen. Na een ongeval richt de hulpverlening zich op het helpen van slachtoffers en het veiligstellen van het gebied. De gevolgen van een explosie, (wolk)brand kunnen goed worden bestreden. Bij een giftige wolk zijn de mogelijkheden van de hulpverlening vaak beperkt en afhankelijk van de vrijgekomen stof en de (weers)omstandigheden. Een fakkelbrand van een buisleiding kan en mag de brandweer niet bestrijden. Zij richt zich dan op het bestrijden en beperken van secundaire branden. De hulpdiensten kunnen een deel van het effectgebied niet bereiken in verband met hun eigen veiligheid.

Maatregelen

Er zijn maatregelen die het gevaar kunnen beperken. De maatregelen hebben vooral betrekking op het beter benutten van de zelfredzaamheid van de aanwezige personen en het verbeteren van de bescherming die gebouwen kunnen bieden.

Advies

VrZW adviseert gemeente Wormerland om bij het bestemmingsplan Landelijk gebied Wormerland de volgende aspecten te betrekken voor externe veiligheid:

1. de mogelijke ongevalsscenario's met gevaarlijke stoffen en hun effecten en gevolgen (hoofdstuk 3);
2. de mogelijkheden die aanwezige personen hebben om zichzelf in veiligheid te brengen bij een ongeval met gevaarlijke stoffen (hoofdstuk 4);
3. de mogelijkheden die de hulpdiensten hebben om een ongeval met gevaarlijke stoffen te bestrijden of te beperken (hoofdstuk 5);
4. de mogelijke maatregelen die kunnen worden genomen om de effecten en gevolgen van ongevalsscenario's te beperken/voorkomen (hoofdstuk 6).

2 SITUATIE

Het huidige bestemmingsplan voor het Landelijk gebied van Wormerland dateert van 2007. Dit betekent dat de 'houdbaarheidstermijn' hiervan nu wettelijk gezien op zijn einde loopt. Een herziening is daarom nodig. Dit vindt met voorliggend bestemmingsplan plaats.

Figuur 1: Ligging van het plangebied



In het zuidoostelijk deel van het plangebied ligt de rijksweg A7, waarover gevaarlijke stoffen wordt getransporteerd. In het zuiden en westen bevinden zich buisleidingen waardoor gas onder hoge druk wordt getransporteerd. Aan de Oosterdwarsweg 1 in Wijdewormer is het transportbedrijf Albert Beets gevestigd, met onder anderen opslag van gevaarlijke stoffen. Tabel 1 beschrijft de risicobronnen met bijbehorende activiteiten. In de bijlage is een overzichtskaart opgenomen.

Tabel 1. Overzicht van risicobronnen met bijbehorende activiteiten

#	Risicobron	Activiteiten
1	A7	Vervoer van brandbare en giftige vloeistoffen (LF en LT) en brandbare gassen (GF) in de volgende aantallen per jaar [1] LF1 4729 LF2 (bijv. benzine) 7587 LT2 191 GF3 (bijv. LPG) 1051
2	Buisleidingen	Vervoer van aardgas onder hoge druk
3	Transportbedrijf Beets	Opslag van gevaarlijke stoffen

3 IDENTIFICEREN VAN GEVAREN

De kans op een ongeval met gevaarlijke stoffen is klein maar niet onmogelijk. Voor het plangebied moet de hulpverlening daarom rekening houden met verschillende ongevalsscenario's. Tabel 2 benoemt deze scenario's en beschrijft de mogelijke gevolgen.

Tabel 2. Overzicht van ongevalsscenario's met bijbehorende gevaren [2] voor het plangebied

#	Ongevalscenario	Effecten	Gevolgen
1	Ongeluk met een tankwagen met LPG	Explosie met hittestraling en overdruk (koude BLEVE) (10-20 seconden). Vrijgekomen LPG vormt een gaswolk en ontbrandt Uit de tankwagen stromende LPG ontsteekt en vormt een brandende fakkel	Slachtoffers met brandwonden, schade aan gebouwen en mogelijk brandoverslag. De gevolgen blijven beperkt tot de omvang van de brandende wolk. Aanwezige personen buiten raken gewond of komen in het ergste geval te overlijden. De gevolgen treden vooral op in de richting van de fakkel en zijn enkele slachtoffers en schade aan gebouwen.
2	Ongeluk met een tankwagen met giftige stoffen	Giftige wolk (30 seconden tot 1 uur).	Personen met geïrriteerde luchtwegen en ogen.
3	Ongeluk met een tankwagen met benzine	Plasbrand met hittestraling (1 tot 5 minuten).	Personen buiten kunnen brandwonden oplopen. In het ergste geval komen mensen te overlijden.
4	Breuk van de buisleiding door graafwerkzaamheden	Fakkelbrand	Personen met brandwonden en mogelijk brandoverslag.
5	Beets: opslag van gevaarlijke stoffen	Door brand in een opslagloods ontstaat een giftige wolk: onverbrand toxisch product in rookgassen en de rookgassen zelf – (emissie giftige stof).	Personen met geïrriteerde luchtwegen en ogen.

Een uitgebreider overzicht van de ongevalsscenario's en effecten en gevolgen is opgenomen in de bijlagen.

4 ZELFREDZAAMHEID

Bij een ongeval met gevaarlijke stoffen zijn mensen in de eerste minuten op zichzelf en anderen aangewezen. De aanwezige personen moeten snel beslissen of zij gaan vluchten of schuilen. De fysieke en mentale gesteldheid van de aanwezige personen in het plangebied zijn naar verwachting goed. Toch zijn de aanwezige personen zich niet bewust van de mogelijke gevaren. Het vooraf verstrekken van informatie vergroot de mogelijkheden voor personen om zichzelf in veiligheid te brengen.

Tabel 3 benoemt per ongevalsscenario de mogelijkheden op het gebied van zelfredzaamheid.

Tabel 3: Mogelijkheden zelfredzaamheid per ongevalscenario's

#	Ongevalscenario	Mogelijkheden voor zelfredzaamheid
1	Explosie van een tankwagen met LPG	Een explosie kan onverwachts plaatsvinden. Er zijn beperkte mogelijkheden om te waarschuwen en te handelen. Gezien de afstand zijn de personen in het plangebied in de gebouwen voldoende veilig, mits de constructie voldoende bestand is tegen de effecten.
	Vrijkomende gaswolk uit een LPG-tankwagen	Snel reageren is noodzakelijk: binnen enkele minuten ontsteekt de wolk. Mensen buiten moeten zo snel mogelijk vluchten (bij voorkeur haaks op de wind) tot ruim buiten de zichtbare wolk. Voor mensen binnen is schuilen achter een muur het handelingsperspectief.
	Uitstromende LPG uit een tankwagen ontsteekt en vormt een brandende fakkel	Mensen buiten moeten zo snel mogelijk vluchten uit het effectgebied. De personen in het plangebied zijn in de gebouwen voldoende veilig, mits de constructie voldoende bestand is tegen de effecten.
2	Giftige wolk uit een tankwagen met giftige stoffen	Een giftige wolk kan snel het gebied bereiken. Gebouwen kunnen voor een bepaalde tijd bescherming bieden. De mate van bescherming is afhankelijk van de constructie van de gebouwen en de mogelijkheid tot het uitzetten van ventilatievoorzieningen.
3	Plasbrand na lekkage tankwagen met benzine	Naar binnen gaan en schuilen. Als het gebouw in de rook ligt dan ramen en deuren sluiten en ventilatievoorzieningen uitzetten.
4	Fakkelbrand na breuk buisleiding	Dichtbij de fakkelbrand (1 ^e ring, zie bijlage 5) is vluchten de beste optie. Daarbuiten is het beste handelingsperspectief naar binnen gaan en schuilen.
5	Brand in een opslag van gevaarlijke stoffen	Naar binnen gaan en schuilen. Als het gebouw in de rook ligt dan ramen en deuren sluiten en ventilatievoorzieningen uitzetten.

5 HULPVERLENING

Veiligheidsregio Zaanstreek-Waterland bereidt zich voor op ongevallen met gevaarlijke stoffen. Planvorming, opleiden en oefenen vormen de basis voor het optreden van de hulpverlening. Omdat het ontstaan van een ongevalscenario met gevaarlijke stoffen niet kan worden voorkomen door de hulpdiensten, wordt de beschikbare hulpverleningscapaciteit vooral ingezet om gewonde slachtoffers te helpen en de gevolgen voor de omgeving te beperken. Tabel 4 beschrijft per ongevalscenario de mogelijkheden om de gevolgen te bestrijden.

Voor de A7 is geen primaire bluswatervoorziening aanwezig. Bij bestrijding van een ongeval met gevaarlijke stoffen op die weg moet de brandweer gebruik maken van open water). Dit vergt een langere inzettijd.

Tabel 4: Mogelijkheden hulpverlening per ongevalscenario's

#	Ongevalscenario	Bestrijding/Hulpverlening
1	LPG-tankwagen: explosie, wolk- of fakkelbrand.	Helpen van slachtoffers, mogelijk blussen van branden die zijn ontstaan in de omgeving. Waarschuwen van personen in de omgeving (behoudens koude BLEVE, die treedt meteen op).
2	Giftige wolk uit een tankwagen met giftige stoffen.	Helpen van slachtoffers. Neerslaan en/of verdunnen van de giftige wolk. Waarschuwen/Instrueren van personen in de omgeving.
3	Plasbrand na lekkage tankwagen met benzine	Als de hulpdiensten arriveren is de plas benzine al opgebrand. Hulpverlening richt zich dan op helpen van slachtoffers en eventueel blussen van branden die zijn ontstaan in de omgeving.
4	Fakkelbrand na breuk buisleiding	Een fakkelbrand kan en mag de brandweer niet blussen. De hulpverlening richt zich op helpen van slachtoffers en eventueel blussen van branden die in de omgeving zijn ontstaan dan wel die proberen te voorkomen. Waarschuwen van personen in de omgeving.
5	Brand in een opslag van gevaarlijke stoffen	Helpen van slachtoffers, voorkomen dat brand in de omgeving ontstaat, de brand blussen dan wel gecontroleerd laten uitbranden. Waarschuwen van personen in de omgeving.

6 MAATREGELEN

Er kunnen maatregelen worden genomen die de gevaren van een ongeval met gevaarlijke stoffen beperken. Deze worden onderverdeeld in kans reducerende en effect beperkende maatregelen.

Kans reducerende maatregelen

Bronmaatregelen zijn de meest effectieve maatregelen die kunnen worden genomen. Deze maatregelen verkleinen de kans op een ongevalsscenario. Bij het vervoer van gevaarlijke stoffen zijn dat voornamelijk maatregelen die gaan over het verwijderen of beperken van het vervoer en het verbeteren van de omstandigheden waaronder het vervoer plaatsvindt. Over het nemen van deze maatregelen kan in het kader van deze procedure niet worden beslist.

Effect beperkende maatregelen

Het is ook mogelijk om in het plangebied maatregelen te nemen waardoor de gevaren van een ongeval met gevaarlijke stoffen beperkt kunnen worden. Het gaat dan vooral om maatregelen die zelfredzaamheid verbeteren. In Tabel 5 worden de effectmaatregelen die bij dit plan genomen kunnen worden om het gevaar te beperken genoemd.

Tabel 5. Te overwegen maatregelen en een inschatting van hun bijdrage

#	Maatregelen	Explosie van tankwag en met LPG	Giftige wolk uit tank-wag en met giftige stoffen	Brand (plas benzine fakkel LPG, fakkel aardgas)	Brand in opslag gevaarlijke stoffen
A	Constructies van nieuwe (woon)gebouwen zodanig uitvoeren dat zij bestand zijn tegen de effecten van hittestraling [3] [4] [5]	++	0	++	nvt
B	Een voorziening treffen in het (woon)gebouw waardoor snel de toevoer van buitenlucht kan worden gestopt.	0	++	++	++
C	Nieuwe (woon)gebouwen voorzien van (nood)uitgangen die van de risicobron af zijn gericht	+	0	++	nvt
D	Gerichte risicocommunicatie en het bieden van handelingsperspectieven	+	+	+	+
E	Een snelle alarmering bij een dreigend ongeval met gevaarlijke stoffen	-	+	+	+
F	Infrastructuur voor goede bereikbaarheid en vluchtwegen	+	0	+	+
G	Zorgdragen voor blusvoorzieningen ter voorkoming/bestrijding van effecten	+	0	+	+

7 RISICO'S

Bij externe veiligheid is er voor gekozen om het risico van een ongeval met gevaarlijke stoffen uit te drukken in de kans op doden. Voor de normering wordt gebruik gemaakt van het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat op een bepaalde plaats een persoon overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen, aangenomen dat die persoon daar permanent en onbeschermd verblijft. Het GR is de kans dat een groep personen overlijdt door een ongeval met gevaarlijke stoffen. Voor het PR geldt een grenswaarde en voor het GR een oriëntatiewaarde. De risiconormen zijn vastgelegd in landelijke wet- en regelgeving.

Het transport van gevaarlijke stoffen valt onder de reikwijdte van het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) of onder Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Wanneer een bestemmingsplan binnen het invloedsgebied ligt van een transportroute moet het bevoegd gezag in de ruimtelijke onderbouwing van een omgevingsvergunning ingaan op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp (art 7, Bevt). Hiervoor kan dit advies worden gebruikt.

De in dit advies voorgestelde maatregelen beperken het gevaar en het risico voor de op de locatie aanwezige personen. Ze hebben echter geen invloed op het PR en GR. Dit komt doordat de landelijk voorgeschreven rekenmethodiek geen rekening houdt met deze maatregelen. Het is aan het bevoegde gezag dat een beslissing neemt over het plan om te beoordelen of de risico's verantwoord zijn. De informatie uit dit advies moet bij de verantwoording van het groepsrisico worden betrokken.

REFERENTIES

- [1] Screening groepsrisico wegen Gebied. Veiligheidsregio Zaanstreek-Waterland, Prevent Adviesgroep B.V., projectnr. 132 V.02, d.d. 16 januari 2013
- [2] Scenarioboek externe veiligheid, Interregionale samenwerking: Amsterdam-Amstelland, Flevoland, Gooi & Vechtstreek, Kennemerland, Noord-Holland Noord, Utrecht en Zaanstreek-Waterland
<http://www.scenarioboekev.nl/>
- [3] Bouwkundige maatregelen externe veiligheid; IPO 10; januari 2010
<http://www.relevant.nl/download/attachments/5669066/Catalogus+bouwkundige+maatregelen+externe+veiligheid+januari+2010.pdf?version=1&modificationDate=1265624272159>
- [4] Handreiking Bouwen binnen een veiligheidszone en plasbrandaandachtsgebied, revisie 1.3, Laboratorium Externe Veiligheid en Anteagroup. 8 februari 2016
- [5] Handreiking Bouwen binnen een invloedsgebied, deel 2: de mogelijkheden van glas als bescherming, uitgave van LEV en Anteagroup, revisie 1.0, januari 2016

BIJLAGE 1: OVERZICHT PLANGEBIED EN RISICOBRONNEN



-  plangebied (NB: kernen Neck en Jisp vallen er buiten)
-  rijksweg A7
-  Invloedsgebied
-  Transportbedrijf Beets
-  Buisleidingen -transport aardgas

BIJLAGE 2: ONGEVALSCENARIO'S LPG-TANKWAGEN

Explosie^a

Door een ongeval met een LPG-tankwagen scheurt de tank open. LPG komt vrij en ontsteekt direct (koude BLEVE). Er ontstaat een vuurbal en een drukgolf.

De effecten van een koude BLEVE zijn hittestraling, overdruk en scherfwerking. Deze effecten kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving veroorzaken. Het slachtofferbeeld wordt voornamelijk bepaald door de hittestraling en niet door de overdruk. Gebouwen kunnen bescherming bieden tegen de hittestraling, maar moeten dan wel bestand zijn tegen de overdruk.

Afhankelijk van de afstand tot het ongeval en de bescherming van bijvoorbeeld gebouwen komen mensen te overlijden (†) of raken gewond (van T1 zeer zwaargewond tot T3 lichtgewond). De schade aan objecten varieert van onherstelbare schade tot lichte schade. Onderstaande afbeelding en tabel geven de effectafstanden weer. De afstanden gelden vanaf de tankwagen.

TABEL EFFECTAFSTANDEN EN GEVOLGEN

	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Slachtoffers buiten (%)				Schade aan objecten
			T	T1	T2	T3	
1e ring	≤ 80	≥ 130	99-100	0-1	0-1	0-1	Onherstelbare schade Alle brandbare materialen gaan branden
Grens 1e ring: 99% letaal	80	130	99	0-1	0-1	0-1	
2e ring	80 tot 200	130 tot 30	1-99	1-99	1-99	1-99	Gemiddelde schade Brandhaarden, vervorming van kunststof
Grens 2e ring: 1% letaal	200	30	1	1-99	1-99	1-99	
3e ring	200 tot 330	30 tot 10	0-1	?	?	?	Lichte schade Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen
Grens 3e ring: 1% 1e grd brw	330	10	0	?	?	?	

Figuur 2: potentieel effectgebied dat kan worden blootgesteld aan een koude BLEVE van LPG



Wolkbrand^b

Een wolkbrand wordt veroorzaakt doordat na een botsing de afsluiter van de LPG-tank afbreekt.

^a Scenariokaart weg: Tankwagen LPG – Koude BLEVE van 28 juli 2016 te vinden op <http://www.scenarioboek.nl/472/>

^b Scenariokaart weg: Tankwagen LPG – Wolkbrand/Gaswolkexplosie van 9 mei 2017 te vinden op <http://www.scenarioboek.nl/tankwagen-lpg-wolkbrand-gaswolkexplosie/>

Hierdoor ontstaat een gat waar LPG uit stroomt. Er wordt een wolk gevormd die zich over de grond verspreidt en eenvoudig kan worden ontstoken. Het ontsteken van de gaswolk leidt tot een kortdurende vlammenzee. Als de wolk bij het ontbranden niet kan expanderen ontstaat er een gaswolkexplosie.

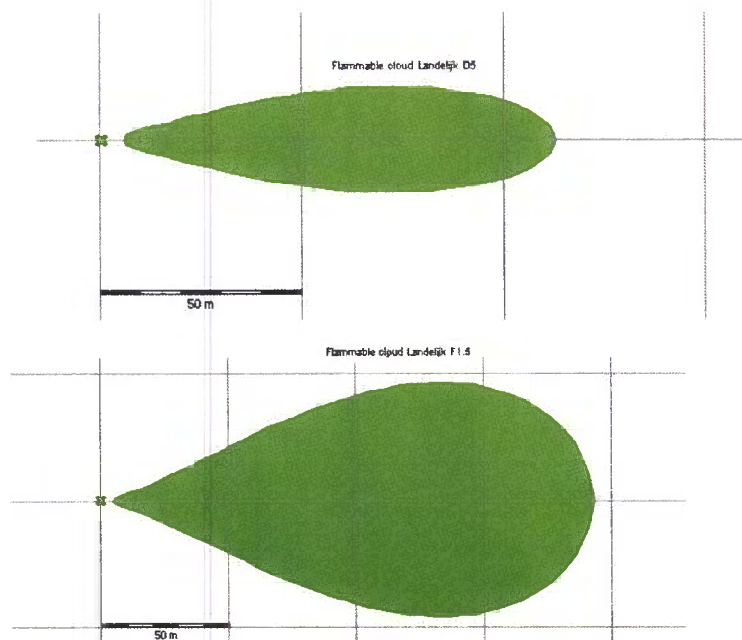
Het effect van een wolkbrand is een kortdurende vlammenzee. Wanneer de brandbare wolk ingesloten ^c is en ontstoken raakt kan naast hittestraling ook een drukeffect ontstaan: een gaswolkexplosie. De effecten van een wolkbrand/gaswolkexplosie kunnen slachtoffers en schade in de omgeving veroorzaken. Omdat de blootstellingstijd kort is, blijven de effecten beperkt tot de omvang van de brandbare wolk. De omvang van deze wolk is afhankelijk van de inrichting van de omgeving en de weersomstandigheden.

Binnen de brandende wolk zullen alle in de buitenlucht aanwezige personen overlijden. Afhankelijk van de afstand tot het ongeval en de bescherming van bijvoorbeeld gebouwen komen mensen te overlijden (†) of raken gewond: van zeer zwaargewond (T1) tot lichtgewond (T3). Buiten de brandbare wolk worden geen slachtoffers verwacht.

TABEL EFFECTAFSTANDEN EN GEVOLGEN

	Weertype D5 (neutraal weer, windsnelheid 5 m/s)					Weertype F1,5 (stabiel weer, windsnelheid 1,5 m/s)				
	landelijk gebied (meter)	Slachtoffers buiten (%)				landelijk gebied (meter)	Slachtoffers buiten (%)			
	Lengte	†	T1	T2	T3	Lengte	†	T1	T2	T3
In de wolk	110	100	0	0	0	190	100	0	0	0
Grens brandbare wolk	110	100	0	0	0	190	100	0	0	0
Buiten de wolk	>110	0	0	0	0	>190	0	0	0	0

OMVANG BRANDBARE WOLK



Voor het plangebied geldt dat het effectgebied van een gaswolk zich hoofdzakelijk over landelijk gebied zal verspreiden. Enige bebouwing dicht bij de A7 (woningen Westerdwarsweg, horeca en sportterreinen aan de Kalverhoek/ Leeghwaterweg) kunnen in het effectgebied komen te liggen.

Fakkelbrand^d

^c Insluiting kan zijn in bijvoorbeeld een besloten ruimte, bossen of gebieden met veel bebouwing.

^d Scenariokaart weg: Tankwagen LPG – Fakkelbrand van 2 januari 2017 te vinden op

Een fakkelbrand wordt veroorzaakt doordat na een botsing een afsluiter afbreekt van de LPG-tank. Hierdoor stroomt LPG uit en ontsteekt direct. Er ontstaat een fakkel die blijft branden tot de tank leeg is. De hittestraling kan slachtoffers, schade en brand in de omgeving veroorzaken.

In de onderstaande tabel zijn de effecten van hittestraling weergegeven. De tabel effectafstanden en gevolgen geeft 3 ringen aan. Binnen de eerste ring komt 99% van de aanwezigen te overlijden. In de tweede ring komen aanwezigen te overlijden of kunnen slachtoffer worden. In de derde ring vallen geen doden maar kunnen aanwezigen nog wel slachtoffer worden. De grens van de derde ring geeft aan tot waar eerstegraads brandwonden kunnen voorkomen. Afhankelijk van de afstand tot het ongeval en de bescherming van bijvoorbeeld gebouwen komen mensen te overlijden (†) of raken gewond: van zeer zwaargewond (T1) tot lichtgewond (T3). De schade aan objecten varieert van onherstelbare schade tot lichte schade. De effectafstanden zijn berekend vanaf de tankwagen.

TABEL EFFECTAFSTANDEN EN GEVOLGEN

	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Slachtoffers buiten (†)				Schade aan objecten
			T	T1	T2	T3	
1e ring	≤ 90	≥ 30	99-100	0-1	0-1	0-1	<u>Onherstelbare schade</u> Alle brandbare materialen gaan branden
Grens 1e ring: 99% letaal	90	30	99	0-1	0-1	0-1	
2e ring	90 tot 110	30 tot 10	1-99	0-99	0-99	0-99	<u>Gemiddelde schade</u> Brandhaarden, vervorming van kunststof
Grens 2e ring: 1% letaal	110	10	1	0-99	0-99	0-99	
3e ring	110 tot 130	10 tot 4	0-1	?	?	?	<u>Lichte schade</u> Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen
Grens 3e ring: 1% 1e grd brw	130	4	0	?	?	?	

Voor het plangebied geldt dat het effectgebied van een fakkelbrand vanuit een LPG-tankwagen zich hoofdzakelijk over landelijk gebied zal verspreiden. Enige bebouwing dicht bij de A7 (woningen Westerdwarsweg, horeca en sportterreinen aan de Kalverhoek/ Leeghwaterweg) kunnen in het effectgebied (1^e, 2^e of 3^e ring) komen te liggen afhankelijk van de locatie van het ongeval.

BIJLAGE 3: ONGELUK MET EEN TANKWAGEN MET GIFTIGE STOFFEN

Bij een ongeval op de A7 is een tankwagen met toxische vloeistof (bijvoorbeeld: ammoniak) betrokken. Door het incident ontstaat er een scheur in de tankwand. In een korte tijd stroomt een groot deel van de toxische vloeistof uit de tankwagen. De uitgestroomde toxische vloeistof vormt een plas die uitdampst. De giftige damp wordt door de wind meegevoerd en kan zich over het plangebied verspreiden.

De omvang van de schade bij dit scenario wordt bepaald door de soort, concentratie en hoeveelheid toxisch gas dat vrijkomt (direct of door uitdamping van een vloeistof) en de verspreiding van de toxische wolk. De concentratie van de toxische damp is, in combinatie met de blootstellingsduur (uitgangspunt is 30 minuten) bepalend voor de gevolgen voor mensen. Afhankelijk van de afstand tot de bron, weersinvloeden en de bescherming van bijvoorbeeld gebouwen (met uitgeschakelde mechanische ventilatie) komen mensen te overlijden (†) of raken gewond (van T1 zeer zwaargewond tot T3 lichtgewond). In onderstaande tabel worden de afstanden vanaf de tankwagen met ammoniak* voor 2 weertypes weergegeven.

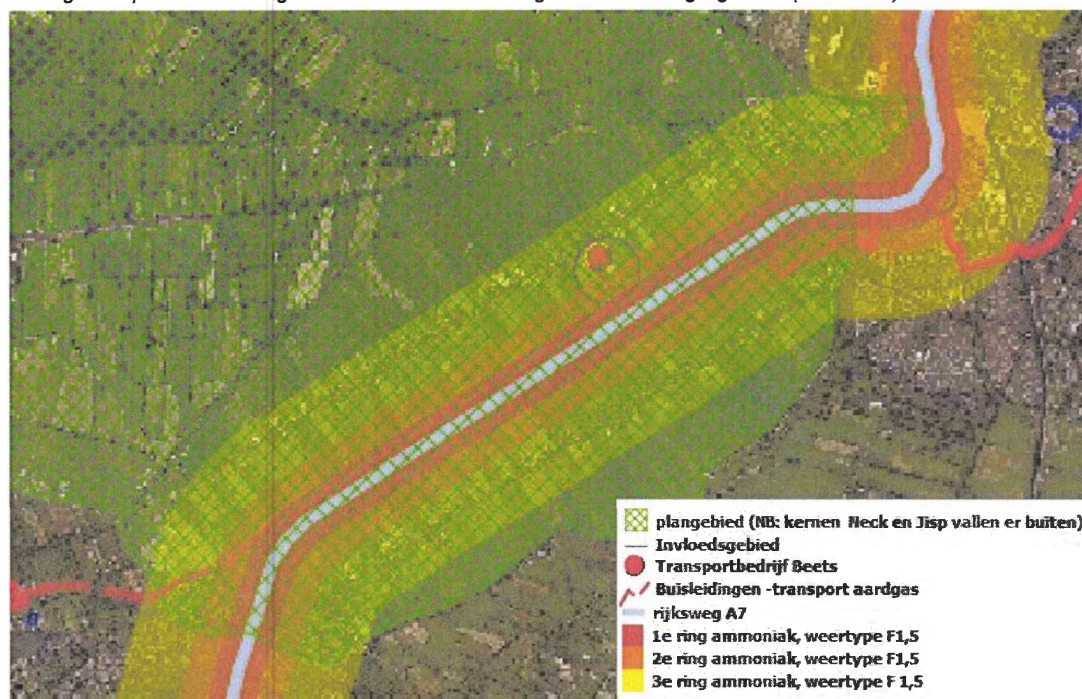
TABEL EFFECTAFSTANDEN EN GEVOLGEN

D5	Weertype F1,5 (stabiel weer, windsnelheid 1,5 m/s)		Weertype D5 (neutraal weer, windsnelheid 5 m/s)			
	Landelijk gebied Lengte (meter)	Landelijk gebied Lengte (meter)	Slachtoffers buiten(%)			
				T1	T2	T3
1e ring	0 - 200	0 - 130	95 - 100	0 - 5	0 - 5	0 - 5
Grens 1e ring: 95% letaal	200	130	95	0 - 5	0 - 5	0 - 5
2e ring	200 - 420	130 - 230	50 - 95	0 - 50	0 - 50	0 - 50
Grens 2e ring: 50% letaal	420	230	50	0 - 50	0 - 50	0 - 50
3e ring	420 - 940	230 - 400	5 - 50	?	?	?
Grens 3e ring: 5% letaal	940	400	5	?	?	?

De afstanden voor het meest ongunstige weertype F 1,5 zijn verbeeld in onderstaande figuur. Hierin is te zien dat de lintbebouwing aan de Noorder- en Zuiderweg in de 3^e ring kan komen te liggen. Een klein aantal woningen en functies (aan de Westerdwarsweg, nabij de afrit 2 Zaandijk en afrit 3 Wijdewormer) liggen in de 1^e respectievelijk 2^e ring. Dit is afhankelijk van de locatie van de tankwagen.

* Scenariokaart weg: Tankwagen Ammoniak – giftige wolk, van 30 juni 2017, te vinden op <http://www.scenarioboekje.nl/tankwagen-ammoniak-giftige-wolk/>

Figuur 3: potentieel effectgebied dat kan worden blootgesteld aan een giftige wolk (ammoniak)



Een toxische wolk als gevolg van een incident op de A7 is een snel scenario. Het geschetste scenario kan ongeveer 2 tot 4 uur duren. De mogelijkheden van de brandweer om dit scenario te voorkomen zijn beperkt. Er kan niet worden voorkomen dat de toxische vloeistof uit de tankwagen ontsnapt. De plaats en omvang van het gebied waar slachtoffers kunnen vallen is sterk afhankelijk van de concentratie, de soort giftige stof en de specifieke (weers)omstandigheden.

Indien mogelijk zal de brandweer de toxische wolk met behulp van waterschermen verdunnen of neerslaan. Door de vloeistofplas met schuim, of andere hulpmiddelen af te dekken kan uitdamping worden voorkomen. Deze inzet kan helpen, maar is echter géén garantie dat de mensen in het plangebied geheel veilig zijn/blijven.

Mensen zijn in eerste instantie op zichzelf aangewezen en het handelingsperspectief is binnen schuilen, ramen en deuren sluiten en eventuele mechanische ventilatie af te schakelen.

BIJLAGE 4: ONGELUK MET EEN TANKWAGEN MET BENZINE

Een plasbrand ontstaat doordat de tank van de tankwagen benzine openscheurt na bijvoorbeeld een botsing. Hierdoor stroomt een groot deel van de benzine in korte tijd uit. De benzine verspreidt zich over de grond. Ontsteking van de plas leidt tot een korte hevige brand. De effecten van een plasbrand zijn hittestraling en rook. Hierdoor kunnen slachtoffers, schade en brand in de omgeving ontstaan. Hittestraling is in combinatie met de blootstellingsduur bepalend voor het slachtoffer- en schadebeeld. In de tabel hieronder zijn de effecten van hittestraling weergegeven.

Het deel van de A7 in het plangebied kent een Plasbrandaandachtsgebied (PAG) van 30 meter (Regeling Basisnet). Deze afstand wordt gemeten vanaf buitenste kantstrepen en deze is groter dan de 1^e ring uit onderstaande tabel, deze wordt gemeten vanaf het midden van de plas benzine.

TABEL EFFECTAFSTANDEN EN GEVOLGEN

	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Slachtoffers buiten (%)				Schade aan objecten
			T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	
1e ring	≤ 30	≥ 35	99-100	0-1	0-1	0-1	<u>Onherstelbare schade</u> Alle brandbare materialen gaan branden
Grens 1e ring: 99% letaal	30	35	99	0-1	0-1	0-1	
2e ring	30 tot 50	35 tot 10	1-99	0-99	0-99	0-99	<u>Gemiddelde schade</u> Brandhaarden, vervorming van kunststof
Grens 2e ring: 1% letaal	50	10	1	0-99	0-99	0-99	
3e ring	50 tot 75	10 tot 4	0-1	?	?	?	<u>Lichte schade</u> Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen
Grens 3e ring: 1% le grd brw	75	4	0	?	?	?	

Alleen de woningen aan de Westerdwarsweg bevinden zich in 2^e of 3^e ring. Ter hoogte van de woningen is een geluidsscherm langs de A7 aangebracht. Deze houdt de brandende plas op afstand. Mede gelet op tijdsduur (ca. 4 minuten) is de verwachting dat als de bewoners naar binnen gaan of blijven zij afdoende zijn beschermd tegen de hittestraling.

¹ Scenariokaart weg: Tankwagen Benzine – Plasbrand van 15 september 2016, te vinden op <http://www.scenarioboekje.nl/tankwagen-benzine-plasbrand-2/>

BIJLAGE 5: ONGELUK MET EEN BUISLEIDING VOOR AARDGASTRANSPORT

Onder normale omstandigheden is de aardgasleiding ongevaarlijk en is de kans op een ongeluk klein. Het helemaal uitsluiten van een ongeluk is niet mogelijk. Wanneer er in de buurt van de leiding wordt gegraven kan de leiding beschadigd raken. Als de leiding beschadigd raakt stroomt het aardgas onder hoge druk uit de leiding en is een bulderend geraas te horen. In het ergste geval ontsteekt het aardgas, met een grote fakkelbrand als gevolg. Deze kan niet worden geblust. Door de continue uitstroom van het aardgas blijft de fakkel branden tot de leiding is afgesloten en leeg is gelopen. Dit kan 1 tot 2 uur duren.

In de onderstaande tabel zijn de effectafstanden en de hittestraling opgenomen voor de stabiele fase. In de figuren 4 en 5 zijn de effecten op een kaart zichtbaar gemaakt voor 2 locaties waar bebouwing ligt in de nabijheid van een buisleiding.

TABEL EFFECTEN EN GEVOLGEN

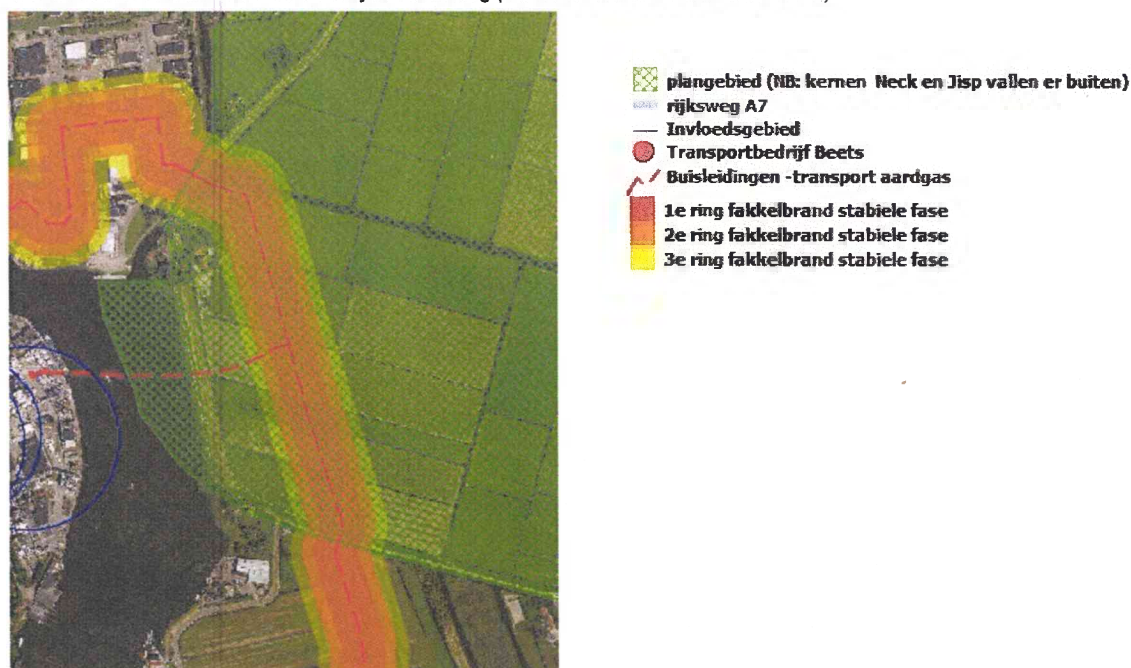
	Effectafstand (meter)	Hittestraling (kW/m ²)	Slachtoffers buiten (%)				Schade aan objecten
			T	T1	T2	T3	
1e ring	Zie onderstaande tabel	≥ 35	99-100	0-1	0-1	0-1	<u>Onherstelbare schade</u> Alle brandbare materialen gaan branden
Grens 1e ring: 99% letaal		35	99	0-1	0-1	0-1	
2e ring		35 tot 10	1-99	0-99	0-99	0-99	<u>Gemiddelde schade</u> Brandhaarden, vervorming van kunststof
Grens 2e ring: 1% letaal		10	1	0-99	0-99	0-99	
3e ring		10 tot 4	0-1	?	?	?	<u>Lichte schade</u> Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen
Grens 3e ring: 1% 1e grd brw		4	0	?	?	?	

TABEL EFFECTAFSTANDEN

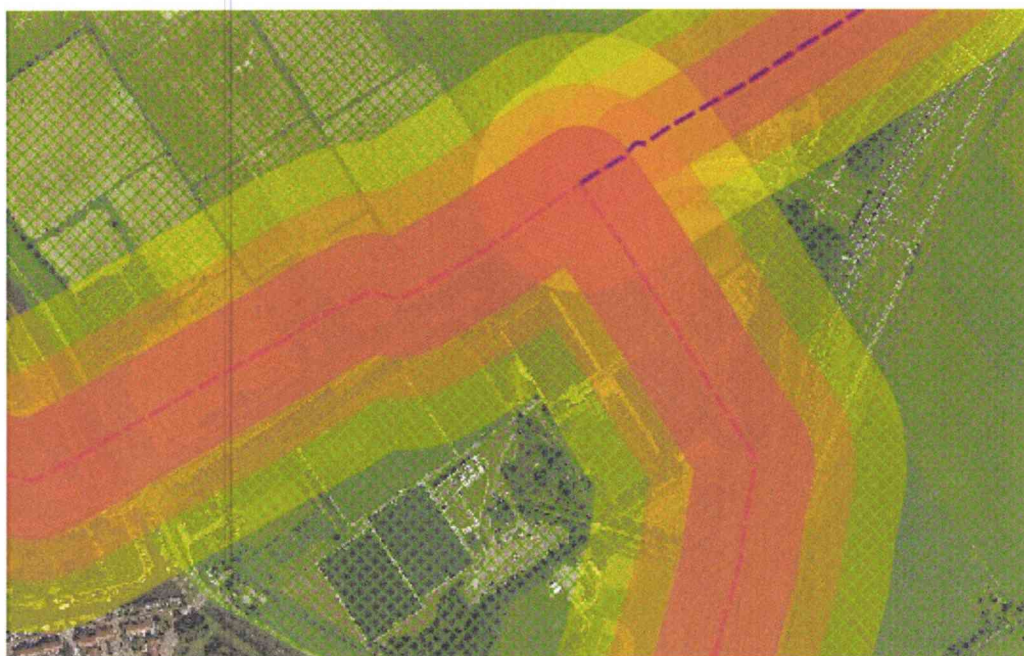
Diameter		Afstand bij 40 bar (m)		
Inch	mm	1e ring	2e ring	3e ring
8	203	40	60	80
12	324	50	90	130
16	406	70	120	180

Figuur 4:

effectafstanden fakkelbrand voor westelijke buisleiding (8 inch doorsnee en druk van 40 bar)



Figuur 5: effectafstanden buisleidingen Kalverhoek/ Leeghwaterweg



- plangebied (NB: kernen Neck en Jisp vallen er buiten)
- rijksweg A7
- Invloedsgebied
- Transportbedrijf Beets
- Buisleidingen -transport aardgas
- buisleiding 12 inch
- buisleiding 16 inch
- 1e ring fakkelbrand stabiele fase
- 2e ring fakkelbrand stabiele fase
- 3e ring fakkelbrand stabiele fase

Bij een beschadigde buisleiding en het horen van bulderend geraas is vluchten (te voet) in tegenovergestelde richting van de buisleiding en de locatie van het graafwerk het beste handelingsperspectief. Het is aannemelijk dat gebouwen die in de 1^e ring van een fakkelbrand komen te liggen dusdanig worden aangestraald dat ze zullen ontbranden. Binnen schuilen is dan ook geen optie. Dan blijft de optie vluchten naar veilig gebied over. Hierover geeft de Gasunie in haar memorandum⁹ aan dat:

"tussen de 35 kW/m² zone en de 10 kW/m² zone alleen mensen die zich buitenshuis bevinden komen te overlijden als gevolg van de warmtestraling, waar bij een aanzienlijk deel van deze mensen het zal overleven als gevolg van de beschermende werking van de kleding. Er wordt van uit gegaan dat de mensen zullen vluchten als ze dat kunnen".

Dit betekent dat de kans aannemelijk is dat bij het vluchten personen kunnen komen te overlijden dan wel (zwaar) gewond raken in geval van een fakkelbrand.

Bij een fakkelbrand op grotere afstand dan de 1^e ring is binnen blijven en schuilen het beste handelingsperspectief.

⁹ Memorandum Incidentscenario's aardgasleidingen buiten inrichtingen, Gasunie, concept, 21 november 2012

