



VERANTWOORDING HOOGTE GROEPSRISICO

HUIS TER HEIDE WEST

Opdrachtgever: mRO
Projectnr: ZE1001
Datum: 19 december 2022

VERANTWOORDING HOOGTE GROEPSRISICO

HUIS TER HEIDE WEST

Opdrachtgever: mRO
Projectnr: ZE1001
Rapportnr: 20221219-ZE1001-NOT-VGR 2.0
Status: Definitief
Datum: 19 december 2022

T 088 - 33 66 333
F 088 - 33 66 099
E info@kragten.nl



© 2022 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden veeleevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.

Opsteller:
PC

Verificatie:
RvH

Validatie:
RvH

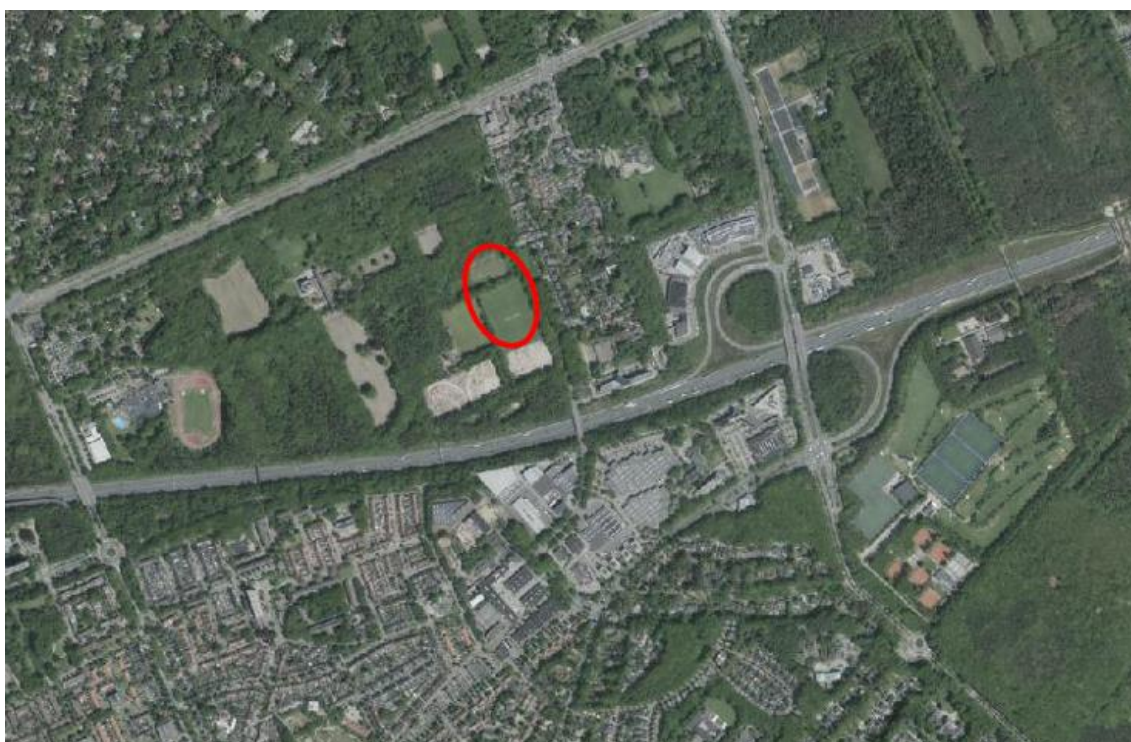
kragten

1 INLEIDING

In opdracht van mRO is door Kragten een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg ten behoeve van het woningbouwplan 'Huis ter Heide West' te Zeist. Aangezien het planvoornemen niet binnen de vigerende bestemming past, dient een ruimtelijke procedure doorlopen te worden. Het aspect externe veiligheid is een van de milieuaspecten die nader beschouwd moeten worden.

In het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) is vastgelegd wanneer en op welke wijze de hoogte van het groepsrisico moet worden verantwoord. Deze notitie geeft invulling aan de verantwoordingsplicht.

De ligging van de planlocatie is in navolgende afbeelding weergegeven.



Afbeelding 1 Globale ligging plangebied (bron: Signaleringskaart)

2 RISICOBRON

In de omgeving van het plangebied bevindt zich de A28 als relevante risicobron. Onderstaand wordt deze bron kort toegelicht.

A28

Het plangebied ligt op ruim 100 meter van de rijksweg A28. Deze rijksweg heeft een PR 10^{-6} -risicocontour van 13 meter en geen plasbrandaandachtsgebied (PAG)¹. Geconcludeerd kan worden dat deze aspecten geen belemmering vormen voor de planontwikkeling.

De risico's als gevolg van het transport over de weg zijn kwantitatief inzichtelijk gemaakt met behulp van een RBMI-berekening², gezien de ligging binnen de 200 meterzone. In de onderstaande tabel zijn de relevante rekenresultaten samengevat.

Tabel 1 Samenvatting kenmerken fN-curves

	Normwaarde*	Aantal slachtoffers	Frequentie
A28 – Huidig	0,01744/jaar	129	$1,0 \times 10^6$ / jaar
A28 – Toekomstig	0,01745/jaar	129	$1,0 \times 10^6$ / jaar

* Normwaarde: de maximale waarde van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De maximale waarde wordt berekend als het product van de frequentie met het kwadraat van het aantal slachtoffers. Een normwaarde > 0.01 betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

Uit de resultaten blijkt dat zowel voor als na planrealisatie sprake is van een groepsrisico dat boven de oriëntatiewaarde ligt. De gewijzigde populatieaantallen resulteren in een zeer geringe rekenkundige toename van de hoogte van het groepsrisico.

Uit de jaarintensiteiten van Rijkswaterstaat blijkt dat, naast brandbare gassen (GF2 en GF3), over de A28 transport van toxische vloeistoffen (LT1 en LT2) en brandbare vloeistoffen (LF1 en LF2) plaatsvindt. Als gevolg van deze stoffen, ligt het plangebied binnen het invloedsgebied van toxische vloeistoffen en brandbare gassen.

Aangezien de hoogte van het groepsrisico boven de oriëntatiewaarde ligt, dienen de risico's als gevolg van transport van gevaarlijke stoffen (toxisch en BLEVE scenario) over de A28 uitgebreid verantwoord te worden.

N237

Het plangebied ligt op circa 220 meter van de provinciale weg N237. Deze weg is niet opgenomen in het Basisnet, maar maakt wel uit de van de gemeentelijk routing voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg. De N237 heeft geen PR 10^{-6} -risicocontour en geen plasbrandaandachtsgebied (PAG). Deze aspecten vormen geen belemmering vormen voor de planontwikkeling. Ook de hoogte van het groepsrisico is geen aandachtspunt, aangezien het plan op meer dan 200 meter van de weg is gelegen.

Conform informatie van de Veiligheidsregio Utrecht worden over de N237 GF3-stoffen vervoerd. Als gevolg van deze stof, ligt het plangebied binnen het invloedsgebied van brandbare gassen. De risico's als gevolg van transport van gevaarlijke stoffen (BLEVE scenario) worden meegenomen in deze verantwoordingsrapportage.

¹ Het plasbrandaandachtsgebied is een gebied als bedoeld in het Besluit externe veiligheid transportroutes. Dit is een gebied van 30 m parallel aan weerszijden van bepaalde transportroutes waarover grote hoeveelheden zeer brandbare vloeistoffen worden vervoerd

² Externe veiligheid weg – Huis ter Heide West, rapportnr. 20221102-ZEI001-RAP-RBM 1.0, d.d. 2 november 2022 door Kragten

3 UITWERKEN VERANTWOORDINGSPLICHT

Met het invullen van de verantwoordingsplicht wordt antwoord gegeven op de vraag in hoeverre externe veiligheidsrisico's in het plangebied worden geaccepteerd en welke maatregelen getroffen zijn om het risico zoveel mogelijk te beperken. Het invullen van de verantwoordingsplicht is een taak van het bevoegd gezag. Door de verantwoordingsplicht worden gemeenten verplicht het externe veiligheidsaspect mee te laten wegen bij het maken van ruimtelijke keuzes. Deze verantwoording is kwalitatief en bevat verschillende onderdelen die aan bod kunnen of moeten komen.

Het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) geeft de regionale brandweer/Veiligheidsregio een wettelijke adviestaak bij het invullen van de verantwoordingsplicht. De adviestaak omvat de mogelijkheden om een ramp of zwaar ongeval te voorkomen of de omgang ervan te beperken en de zelfredzaamheid van personen te vergroten. Voor zover mogelijk wordt in dit hoofdstuk invulling gegeven aan de verantwoordingsplicht. Op 25 oktober 2021 heeft de Veiligheidsregio haar advies. De aanvullende adviezen van brandweer/Veiligheidsregio dient de gemeente Zeist mee te wegen in haar besluitvorming.

De verantwoording van het groepsrisico heeft betrekking op de in hoofdstuk 2 beschreven relevante risicobronnen.

Algemene beschouwing

Personendichtheid binnen invloedsgebied

Binnen het plangebied is in de huidige situatie een sportaccommodatie aanwezig waar sprake is van een personendichtheid van 25 personen/ha.

In de toekomstige situatie worden maximaal 82 woningen gerealiseerd. Ten aanzien van de aanwezigheid wordt uitgegaan van 2,4 personen per woning, met een aanwezigheidspercentage van 50% gedurende de dagperiode en 100% gedurende de nacht.

Een gedeelte van de sportaccommodatie blijft gehandhaafd. De personendichtheid voor dit deel blijft 25 personen/ha.

Hoogte groepsrisico

Uit de kwantitatieve berekeningen blijkt dat de hoogte van het groepsrisico als gevolg van den A28 in de huidige situatie hoger is dan de oriëntatiewaarde. In de toekomstige situatie vindt een zeer geringe rekenkundige toename van de hoogte van het groepsrisico plaats, waardoor ter hoogte van het plangebied de oriëntatiewaarde in de toekomstige situatie ook wordt overschreden.

Maatgevende scenario's

Als gevolg van vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg dient binnen de planlocatie rekening gehouden te worden met verschillende scenario's.

BLEVE-scenario

Een BLEVE is een afkorting voor "Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion" (kokende vloeistof-gasexpansie-explosie). Er bestaat een koude en een warme BLEVE. Bij een koude BLEVE explodeert de tank meteen. Bij een warme BLEVE explodeert de tank als gevolg van een brandhaard.

Toxisch scenario

Toxische vloeistoffen kunnen vrijkomen als de tankwagen, of -container met toxische stoffen het begeeft als gevolg van bijvoorbeeld een incident. Hierbij komen de toxische stoffen vrij in de vorm van een plas. De toxische plas zal vervolgens (gedeeltelijk) verdampen, waarbij een toxische wolk wordt gevormd. Afhankelijk van de windrichting en de weersomstandigheden kan de toxische wolk richting het plangebied drijven.

Noodzaak ruimtelijke ontwikkeling

De gemeenteraad heeft in januari 2021 een nieuwe woonvisie vastgesteld. Deze woonvisie geeft geen kant-en-klare oplossingen voor alle uitdagingen, maar wel richting en duiding om een afweging te kunnen maken. De gemeente streeft naar vitale wijken met een evenwichtige samenstelling van de bevolking. Nieuwbouw en transformatie moeten een goede aanvulling zijn op de huidige woningvoorraad en waar mogelijk inspelen op de woningbehoefte die er is in de wijk.

In de gemeente Zeist is veel vraag naar kleine, betaalbare woonruimtes, waardoor sneller meer woningen voor starters en herstarters gebouwd moeten worden. Deze versnellingsopgave omvat ongeveer 1.250 extra woningen.

Huis ter Heide West draagt bij aan deze versnellingsopgave, doordat een substantieel aantal woningen in een mix van diverse categorieën, woningtypen en doelgroepen wordt gerealiseerd.

Maatregelen ter beperking van het groepsrisico

De meest doeltreffende maatregel ter beperking van het groepsrisico is de afstand tussen bron en plan vergroten. Het geprojecteerde woongebied ligt voor een zeer klein gedeelte binnen de 200 meterzone van de A28. Het geprojecteerde bouwvlak zelfs buiten de 200 meterzone. Hierdoor is optimaal rekening gehouden met de positionering van de woningen ten opzichte van de risicobron.

Mogelijkheid ruimtelijke ontwikkeling met lager groepsrisico

Uit de berekeningen is gebleken dat in de huidige situatie de hoogte van het groepsrisico de oriëntatiewaarde overschrijdt. In de toekomstige situatie is een zeer geringe stijging van het groepsrisico te zien. De toename bedraagt minder dan 1%.

Bestrijdbaarheid/beheersbaarheid

De beheersbaarheid is afhankelijk van de inzetbaarheid van hulpverleningsdiensten. De brandweer moet in staat zijn om haar taken goed uit te kunnen voeren om daarmee verdere escalatie van een incident te voorkomen. Hierbij kan gedacht worden aan het voldoende/ adequaat aanwezig zijn van aanvalswegen en bluswatervoorzieningen, maar ook de brandweezorgnorm wordt hier onder geschaard. Hierbij hanteert de regionale brandweer richtlijnen zoals beschreven in de publicatie "Handleiding bluswatervoorziening en bereikbaarheid" van brandweer Nederland.

Uit bovengenoemde handleiding volgt het advies dat het plangebied en de risicobronnen goed bereikbaar moeten zijn voor de hulpverleningsdiensten via twee van elkaar onafhankelijke aanvalswegen, waardoor in geval van calamiteiten het plangebied en de risicobronnen goed bereikbaar zijn. Opgemerkt wordt dat de vaststelling van het bestemmingsplan geen invloed heeft op de bereikbaarheid en bluswatervoorziening ter plaatse van de risicobronnen.

Zorgnorm

De brandweezorgnorm is een aanbevolen opkomsttijd die afhankelijk is van het soort object en de risico's voor de aanwezige personen. De opkomsttijd bestaat uit een optelsom van de uitruktijd en de aanrijdtijd. De uitruktijd betreft de tijd die men nodig heeft vanaf het alarmeren totdat men gereed is om te vertrekken naar de plaats van het incident. De uitruktijd voor een beroepskorps ligt lager dan die van een vrijwillig korps omdat de beroepsmedewerkers zich in de directe nabijheid van de kazerne bevinden.

Bestrijdbaarheid per scenario

Een koude BLEVE is niet te bestrijden omdat de tankwagen of -container meteen explodeert. Gezien de snelle ontwikkeltijd zijn er geen mogelijkheden voor bronbestrijding en primaire effectbestrijding. De effectbestrijding zal daarom gericht zijn op het bestrijden van secundaire branden.

Voor het voorkomen van een warme BLEVE dient een aangestraalde tankwagen of -container tijdig te worden gekoeld en de brandhaard te worden geblust. Hiervoor dient voldoende bluswater nabij de risicobron aanwezig te zijn.

Bij een ongeval met toxische vloeistoffen kan de brandweer, afhankelijk van de stofintensiteit en het groeiscenario, optreden door de gaswolk neer te slaan of te verdunnen/op te nemen met water. Hiertoe dienen voldoende

bluswatervoorzieningen nabij de risicobron aanwezig te zijn. De aanwezigheid van bluswatervoorzieningen binnen het plangebied is van belang indien een toxische wolk richting het plangebied drijft.

Ook ten aanzien van de bereikbaarheid is bij een toxisch scenario met name de bereikbaarheid van de risicobron maatgevend. De inrichting van het plangebied heeft geen invloed op de bereikbaarheid en de bluswatervoorzieningen ter plaatse van de risicobron.

Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. De mogelijkheden voor zelfredzaamheid bestaan globaal uit schuilen en ontvluchten.

Mobiliteit van de aanwezigen

Binnen het plangebied zijn geen functies voorzien die specifiek gericht zijn op minder zelfredzame personen. Dit betekent dat personen zich bij een eventuele dreigende situatie op eigen kracht in veiligheid kunnen brengen danwel met hulp van valide personen in veiligheid gebracht kunnen worden.

Mogelijkheden voor ontvluchting/schuilen per scenario

Bij incidenten zal een afweging gemaakt moeten worden tussen schuilen of vluchten.

Binnen het invloedsgebied van een BLEVE-scenario is vluchten het uitgangspunt waarbij gerealiseerd dient te worden dat indien daadwerkelijk een BLEVE dreigt, de vluchttijd bijzonder kort is. In geval van een calamiteit is een vroegtijdige alarmering van levensbelang om ervoor te zorgen dat de aanwezigen veilig kunnen vluchten. De mogelijkheden om op eigen kracht te kunnen vluchten nemen toe door (nood)uitgangen en vluchtroutes zoveel mogelijk loodrecht van de weg af te richten. Op die manier worden vluchtende personen afgeschermd door de bebouwing zelf.

Bij een toxische wolk kunnen mensen komen te overlijden als gevolg van blootstelling aan de toxische stof. Of mensen daadwerkelijk komen te overlijden is afhankelijk van de dosis, die bestaat uit de blootstellingsduur en de concentratie waaraan de persoon is blootgesteld. Aangenomen wordt dat personen die zich binnen in een van de buitenlucht afgesloten ruimte bevinden een 10 keer zo lage kans hebben te overlijden als personen die zich bevinden in de buitenlucht (PGS3).

Het beste advies bij het vrijkomen van een toxische wolk als gevolg van een incident op de weg is schuilen, mits ramen, deuren en ventilatie kunnen worden gesloten. Om personen goed te kunnen beschermen tegen de effecten van een giftige gaswolk dienen ramen en deuren dan ook goed gesloten te kunnen worden. Het onderhavige plan betreft nieuw te bouwen woningen, waarbij op grond van de bouwregelgeving een hoge mate van luchtdichtheid geëist wordt. Aanwezige luchtbehandelingsinstallaties moeten met één handeling zijn uit te schakelen. Indien desalniettemin bij een toxische wolk wordt besloten het gebied te ontruimen, is het van belang dat personen haaks op de wolk kunnen vluchten. Hiervoor is het nodig dat er haaks op elkaar staande vluchtwegen beschikbaar zijn, die van de bron af gericht zijn. Deze wegen mogen niet doodlopend zijn.

Risicocommunicatie

In zijn algemeenheid kan worden gesteld dat de zelfredzaamheid kan worden verbeterd door maatregelen zoals een waarschuwings- en alarmeringssysteem en risicocommunicatie (hoe te handelen bij een incident, gebaseerd op de eerder genoemde scenario's). In geval van een calamiteit is het van levensbelang dat de aanwezigen tijdig gewaarschuwd worden.

De invulling van de risicocommunicatie dient conform de Wet veiligheidsregio's door het bestuur van de Veiligheidsregio uitgevoerd te worden. De Veiligheidsregio ondersteunt en adviseert hierin de gemeenten in voorbereiding op een alarmering bij rampen.

Bovengenoemde punten ten aanzien van bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid en de aanvullende adviezen van de Veiligheidsregio dient de gemeente Zeist mee te wegen in haar besluitvorming.

Bijlage: Advies Veiligheidsregio Utrecht

B1 ADVIES VEILIGHEIDSREGIO UTRECHT



Datum
25 oktober 2021

Gemeente Zeist
Mevrouw E. Lock
Het Rond 1
3701HS Zeist

Onderwerp
Advies voorontwerpbestemmingsplan Huis ter Heide, West

Contactpersoon
Jelle Mulder
Afdeling Advies
Directie Risicobeheersing

Archimedeslaan 6
3584 BA Utrecht

088-8783906
J.Mulder@VRU.NL

Ons Kenmerk
2021-009707

Uw Kenmerk

Bijlagen

Geachte mevrouw Lock,

Op 19 oktober 2021 heeft u de Veiligheidsregio Utrecht in het kader van een vooroverleg, art. 3.1.1. van het Besluit ruimtelijke ordening (Bro), in de gelegenheid gesteld om een advies uit te brengen over het voorontwerpbestemmingsplan Huis ter Heide, West. Graag maak ik van deze mogelijkheid gebruik.

Beschouwing risico's

Het plangebied ligt in het invloedsgebied van de volgende routes waarover transport van gevaarlijke stoffen plaats vindt, waarvoor volgens artikel 7 en 8 van het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) een verantwoording van het groepsrisico is vereist:

- Snelweg A28(basisnet-routedeel U3) op 120 meter.

Verder kunnen ongevallen op de volgende route waarover transport van gevaarlijke stoffen plaats vindt effect op het plangebied hebben, waarvoor maatregelen ter bevordering van de zelfredzaamheid getroffen kunnen worden:

- N237 Gemeentelijke route gevaarlijke stoffen op ca. 220 meter;

Vanaf de hiervoor genoemde risicobronnen zijn de volgende relevante ongevalsscenario's met gevaarlijke stoffen aanwezig die effect op het plangebied kunnen hebben (In de bijlage worden deze scenario's nader toegelicht):

- *Toxisch wolk (relevant door snelweg A28):*
Bij een ongeval met een ketel-of tankwagen met gevaarlijke stoffen is het mogelijk dat er een toxische wolk ontstaat en deze over het plangebied trekt. Het effectgebied waarbinnen onherstelbare of ernstige gezondheidsklachten bij blootstelling kunnen optreden bedraagt bij stabiel weer (type F1,5) 1500 meter.
- *BLEVE (boiling liquid expanding vapour explosion) (relevant door snelweg A28 en de N237):*
Bij een ongeval met een ketel- of tankwagen met LPG kan door het

Veiligheidsregio Utrecht

Postbus 3154
3502 GD Utrecht
088 878 1000

info@vru.nl

www.vru.nl

brandweer.nl/utrecht

veiligheidsregioutrecht

@vrutrecht

@vrubrandweer

Iban

NL18 BNGH 0285 1331 79

kvk

51817330

exploderen van het vrijgekomen gas een vuurbal en drukgolf ontstaan. Dit kan direct na het ongeval gebeuren door het openscheuren van de tank. Gebeurt dit door het opwarmen van de tank door een brand dan kan de explosie pas na enige tijd tot wel 1 tot 1,5 uur optreden. Het effectgebied van de vuurbal is circa 350 meter. Onderdelen van de tank kunnen tot zeker 500 meter afstand neerkomen.

Na bestudering van de door u toegezonden stukken concludeer ik dat:

- De N237 als de gemeentelijke route voor gevaarlijke stoffen niet in de toelichting is opgenomen als risicobron in de omgeving.
- De rapportage voor het groepsrisico en de conclusies zijn nog niet opgenomen in de toelichting.
- De verbeelding en de toelichting geven nog geen inzicht in de infrastructuur en bluswatervoorziening. De bereikbaarheid en bluswatervoorziening van de woningen in het plangebied zijn hierdoor niet te beoordelen.

Advies

In mijn advies ga ik in op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp door een ongeval met gevaarlijke stoffen op de Rijksweg A28 en N237, alsmede de mogelijkheden tot zelfredzaamheid in het plangebied in het kader van de verantwoording van het groepsrisico. In de bijlagen van het advies vindt u een toelichting op deze onderwerpen.

Ik adviseer u om:

1. In de toelichting van het bestemmingsplan de volgende punten te verwerken:
 - a. De aanwezigheid van de N237 als de gemeentelijke route voor gevaarlijke stoffen.
 - b. De rapportage voor de berekening van het groepsrisico met de verantwoording van het groepsrisico op te nemen in de toelichting van het bestemmingsplan. Hiervoor kan dit advies als input worden gebruikt.
 - c. Zorg te dragen voor een goede risicocommunicatie. Hierdoor zijn de personen in het getroffen of bedreigde gebied beter op de hoogte van de mogelijkheden om zich in veiligheid te stellen.
2. Bij het maken van het inrichtingsplan in overleg te treden met het Team ondersteuning Repressie ten behoeve van de bluswatervoorziening en bereikbaarheid van de woningen.

3. De voorstellen in de ruimtelijke verantwoording ter bevordering van de zelfredzaamheid in de omgevingsvergunningen bouw als voorwaarde op te nemen:
 - a. Ten aanzien van het scenario toxische wolk:
dat de woningen uitgevoerd moeten worden met een eenvoudig uitschakelbaar ventilatiesysteem en dicht te zetten ventilatieopeningen. Door deze maatregel kunnen personen die in dit gebouw verblijven zich tijdelijk onttrekken aan een toxische wolk en veilig schuilen.

Heeft u vragen?

Voor vragen of nadere informatie kunt u contact opnemen met de behandelend medewerker van de directie Risicobeheersing van de Veiligheidsregio Utrecht: Jelle Mulder, te bereiken via mail J.Mulder@VRU.NL of op telefoonnummer 088-8783906.

Met vriendelijke groet,
Namens het dagelijks bestuur,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Roeland Bouwman', with a stylized flourish extending to the right.

Roeland Bouwman
Teammanager Advies

i.a.a: Dhr. E. Blokker, Provincie Utrecht.

Bijlage 1. Effecten van een incident met gevaarlijke stoffen op het plangebied

Inleiding

Voor het ontwerpbestemmingsplan wordt vanuit de Veiligheidsregio Utrecht op grond van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en Besluit externe veiligheid transportroutes (Betv) Besluit geadviseerd op de voorbereiding op de bestrijding van een ramp of een zwaar ongeval, als om het beperken van de gevolgen van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Ook wordt gekeken naar de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen. Voor dit advies is een inzicht in de effecten van een incident met gevaarlijke stoffen noodzakelijk. In deze bijlage zijn de relevante scenario's zoals aangegeven in de adviesbrief verder toegelicht.

Effecten van een toxische wolk

Voor het scenario van een toxische wolk wordt een ongeval met een tankwagen met acryl(o)nitril als maatgevend gezien. Acrylnitril is een kleurloze, giftige vloeistof met een enigszins naar amandel ruikende, prikkelende geur. De stof is zeer giftig bij huidcontact en inademing.

In de onderstaande tabel zijn de effecten van de giftige wolk weergegeven. Afhankelijk van de afstand tot het ongeval en de omstandigheden zullen mensen overlijden (†) of raken gewond. Van zeer zwaargewond (T1) tot lichtgewond (T3). De wettelijke grenswaarde van acrylnitril is 4,4 mg/m³ (2 ppm). Voor de weertypen D5 en F1,5 is het slachtofferbeeld bepaald voor personen die zich buiten bevinden. Dit is uitgewerkt voor drie ringen. In de eerste ring overlijdt meer dan 95 % van de aanwezigen, in de tweede tussen de 95 en 50 % en de derde tussen de 50 en 5 %. De effectafstanden vanaf de rand van de plas voor deze ringen staan in de tabel.

De omgeving van het incident is van invloed op de verspreiding van de toxische wolk, daarom zijn de drie volgende geografische gebieden verwerkt in de tabellen:

- Stedelijk gebied (bijv. grote steden met hoge gebouwen, industriegebieden met hoge bebouwing);
- Verstedelijkt landelijk gebied (bijv. gebieden met dichte laagbouw, bossen en industriegebieden);
- Landelijk gebied (bijv. landelijke gebieden met verspreid liggende laagbouw).

TABEL EFFECTAFSTANDEN EN GEVOLGEN VOOR WEERTYPE F1,5

F1,5	Stedelijk gebied	Verstedelijk gebied	Landelijk gebied	Slachtoffers buiten (%)			
	Lengte (meter)	Lengte (meter)	Lengte (meter)	T	T1	T2	T3
1e ring	95% letaal wordt niet bereikt bij dit incident						
Greens 1e ring: 95% letaal							
2e ring	50% letaal wordt niet bereikt bij dit incident	50% letaal wordt niet bereikt bij dit incident	50% letaal wordt niet bereikt bij dit incident	Niet bepaald			
Greens 2e ring: 50% letaal							
3e ring	0 tot 110	0 tot 210	0 tot 330	5 - 50			
Greens 3e ring: 5% letaal	110	210	330	5			

Tabel Effectenafstanden bij toxische wolk op de weg (Bron: Scenarioboek.nl)

Aanvullend wordt in een tabel de afstand tot de interventiewaarden die de hulpverleningsdiensten gebruiken weergegeven.

Oms	Stedelijk gebied	Verstedelijk gebied	Landelijk gebied
	Lengte (meter)	Lengte (meter)	Lengte (meter)
Levensbedreigende waarde (LBW) 10 minuten Concentratie 1300 mg/m ³	190	110	430
Levensbedreigende waarde (LBW) 1 uur Concentratie 200 mg/m ³	1120	3340	3380
Alarmeringsgrenswaarde (AGW) 10 minuten Concentratie 650 mg/m ³	460	600	750
Alarmeringsgrenswaarde (AGW) 1 uur Concentratie 130 mg/m ³	1630	1910	2220
Voorlichtingsrichtwaarde (VRW) 10 minuten Concentratie 3.3 mg/m ³	> 15 km	> 15 km	> 15 km
Voorlichtingsrichtwaarde (VRW) 1 uur Concentratie 3.3 mg/m ³	> 15 km	> 15 km	> 15 km

Tabel Interventiewaarden bij toxische wolk op de weg (Bron: Scenarioboek.nl)

De levensbedreigende waarde (LBW) geeft de luchtconcentratie waarboven mogelijk sterfte of levensbedreigende aandoeningen kunnen ontstaan. De alarmeringsgrenswaarde (AGW) geeft de luchtconcentratie waarboven onherstelbare of andere ernstige gezondheidseffecten kunnen optreden of waarbij door blootstelling aan de stof personen minder goed in staat zijn zichzelf in veiligheid te brengen. De voorlichtingsrichtwaarde (VRW) geeft de luchtconcentratie die met grote waarschijnlijkheid door de blootgestelde bevolking als hinderlijk wordt waargenomen, of waarboven lichte gezondheidseffecten mogelijk zijn.

Voor de aanwezigen binnen de zones van de LBW en de AGW zullen de hulpdiensten acties moeten ondernemen om doden en gewonden zoveel

mogelijk te voorkomen. Hierbij kan men dan denken aan het ontruimen van het gebied, maar waarschijnlijker is dat men wordt opgeroepen om naar binnen te gaan en te schuilen. Dit kan o.a. gebeuren via een NL-Alert en de regionale rampenzender.

Effecten van een BLEVE (boiling liquid expanding vapour explosion)

Als gevolg van een ongeval met of bij een ketelwagen met LPG (GF3) kunnen er twee types BLEVE's ontstaan:

- Een koude BLEVE wordt veroorzaakt door een externe beschadiging, bijvoorbeeld een botsing. Hierdoor scheurt de ketel open, het LPG stroomt als vloeistof vrij uit en verdampt direct. Er zal vrijwel direct een ontsteking plaatvinden, waardoor er een vuurbal en een drukgolf ontstaat. Ook zullen er door de explosie scherven en brokstukken weggeslingerd worden.
- Een warme BLEVE wordt veroorzaakt doordat een aanwezige brand de druk in de ketel doet oplopen. Hierdoor verzwakt en bezwijkt de ketel. Het LPG komt vrij en ontsteekt. Er ontstaat een vuurbal en een drukgolf. Ook zullen er door de explosie scherven en brokstukken weggeslingerd worden. Door de brandwerende coating op de tanks is de verwachting dat kritieke druk pas na ongeveer 75 minuten wordt bereikt. In die tijd heeft de brandweer mogelijk de brand onder controle of kunnen de personen in het bedreigde gebied geëvacueerd worden.

In de onderstaande tabel zijn de effecten van warmtestraling en overdruk apart weergegeven. 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.

	Effectafstand (meter)	Warmtestraling (kW/m ²)	Schade aan objecten	Slachtoffers binnen 10% bescherming			
				T	T1	T2	T3
1e ring	≤ 80	≥ 120	Onherstelbare schade Alle brandbare materialen gaan branden	38	7	0	0
Grens 1e ring	80	120		20	12	0	19
2e ring	80 tot 200	120 tot 30	Gedeeltelijke schade Brandhaarden, ruitbreuk, vervorming van hout en kunststof	2	1	0	23
Grens 2e ring	200	30		0	0	0	2
3e ring	200 tot 330	30 tot 10	Lichte schade Geen branden, afbladderen verf en ernstige verkleuringen	0	0	0	0
Grens 3e ring	330	10		0	0	0	0

Tabel Effecten hittestraling koude BLEVE spoor op de weg (Bron: Scenarioboek.nl)

Voor een overzicht van de schade die door de overdruk na de explosie optreedt is hierna een tabel met overdrukschade aan objecten opgenomen. ten behoeve van de leesbaarheid zijn de afstanden afgerond. De effecten van overdruk nemen over de afstand zeer snel af.

	Effectafstand (meter) *	Overdruk (bar) **	Schade aan objecten
Zone A	≤ 15	≥ 0,80	Totale vernietiging Volledige instorting van gebouwen. Meer dan 75% van alle buitenmuren zijn ingestort.
Grens zone A	15	0,60	
Zone B	15 tot 25	0,60 tot 0,35	Zware schade Onherstelbare schade. 50% - 70% van de buitenmuren zijn zwaar beschadigd. De overige muren zijn onbetroubaar geworden.
Grens zone B	25	0,25	
Zone C	25 tot 35	0,25 tot 0,17	Gemiddelde schade Beschadigde dakken, ernstige beschadigingen aan draagconstructies, oriëntatie muren, scheuren in gevels.
Grens zone C	35	0,17	
Zone D	35 tot 100	0,17 tot 0,03	Lichte schade Ruitbreuk en schade aan deurposten (0,15 bar, tot ± 40 m). Bewoonbaar na kleine reparaties. Herstelbare schade.
Grens zone D	100	0,03	Tot op 100m (0,03 bar) treedt 2½-ruitenruuk dubbel glas op.

Tabel Effecten overdruk bij koude BLEVE op de weg (Bron: Scenarioboek.nl)

Delen van de tank of tankwagen kunnen door de explosie tot wel 500 meter ver weg worden geslingerd. Mocht er besloten worden dat een evacuatie van het gebied rondom het incident nodig is, dan zullen de personen tot zeker buiten die cirkel gebracht moeten worden.

Bijlage 2. Toelichting voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp

Inleiding

Bij bestrijdbaarheid gaat het zowel om de voorbereiding op de bestrijding van een ramp of een zwaar ongeval, als om het beperken van de gevolgen van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Om de gevolgen zoveel mogelijk te beperken, is het van belang dat de hulpverleningsdiensten niet worden belemmerd in de uitvoering van hun hulpverlenende taken. Om de bestrijdbaarheid goed te kunnen verantwoorden, zijn de volgende aspecten beoordeeld:

- Bereikbaarheid van het plangebied en de risicobron;
- Bluswatervoorzieningen in het plangebied en bij de risicobron.

Bereikbaarheid voor de hulpdiensten

Het is van belang dat de hulpdiensten tijdens een ramp of een zwaar ongeval voldoende snel kunnen optreden. Een goede bereikbaarheid van zowel het plangebied als de risicobronnen is hierbij van essentieel belang. Vanwege het vrijkomen van gevaarlijke stoffen is het wenselijk dat het plangebied en de risicobron bovenwinds tenminste tweezijdig kan worden benaderd. Deze routes moeten geschikt zijn voor het direct gebruik van de hulpdiensten en voldoen aan de maatvoering en draagvermogen voor de brandweer, welke aangegeven zijn in de "Handreiking bluswatervoorziening en bereikbaarheid" van Brandweer Nederland en de aanvullende CROW-publicatie 165 "Hulpdiensten snel op weg".

Bluswatervoorzieningen

De brandweer dient snel te kunnen beschikken over voldoende bluswater, om een incident adequaat te kunnen bestrijden. De bluswatervoorzieningen die vanuit het Bouwbesluit worden geëist ten aanzien van de gewenste situatie, is de primaire voorzieningen van voornamelijk brandkranen. Voor bestrijding van grotere branden wordt veelal gebruik gemaakt van secondaire of tertiaire bluswatervoorzieningen, zoals geboorde punten of open water. Indien er aanpassingen aan de bluswatervoorziening moeten worden gedaan is een overleg met het Team Ondersteuning Repressie van de Veiligheidsregio Utrecht aan te bevelen voor een goede plaatsbepaling en uitvoering van de voorzieningen.

Bijlage 3. Toelichting zelfredzaamheid

Inleiding

Bij zelfredzaamheid gaat het om de mogelijkheden voor personen in het invloedsgebied van een risicobron om zichzelf in veiligheid te brengen indien een ramp of een zwaar ongeval plaatsvindt. Belangrijk aspect hierbij is, dat zij zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar zonder daadwerkelijke hulp van de hulpverleningsdiensten, bijvoorbeeld door te vluchten of te schuilen. De mate van zelfredzaamheid in het rampgebied is mede bepalend het uiteindelijke aantal slachtoffers en voor de omvang van de hulpverlening tijdens een ramp of een zwaar ongeval.

Mogelijkheden ten aanzien van een BLEVE

In het geval van een dreigende BLEVE is het advies zo snel mogelijk van de bron vandaan te vluchten. Hierbij verdient het advies om onder dekking van gebouwen van de incidentbron weg te kunnen vluchten.

Mogelijkheden ten aanzien van een toxische wolk

Voor het toxische wolkscenario is de beste optie om in het gebouw te schuilen tot de lekkage is verholpen en/of de concentratie in de lucht laag genoeg is om het gebied te ontluchten. Daarvoor is het noodzakelijk dat de gifwolk het gebouw niet binnendringt. Het eenvoudig en snel kunnen uitschakelen en/of dichtzetten van het ventilatiesysteem is daarvoor een vereiste.

Risicocommunicatie

Om te zorgen dat de personen in het getroffen of bedreigde gebied beter op de hoogte zijn van de mogelijkheden om zich in veiligheid te stellen is een goede risicocommunicatie van groot belang. Hierdoor wordt ook het gebruik van de daarvoor ontworpen voorzieningen zoals uitgangen en vluchtroutes beter worden benut.