
Notitie

Project	De Del, Rozendaal		
Betreft	Bouwstenen verantwoordingsplicht groepsrisico		
Ons kenmerk	V.2011.0284.03.N001	Versie	001
Datum	17 augustus 2012	Verwerkt door	JS BR
Contactpersoon	ing. E.P.M. (Edwin) de Backer	E-mail	eba@dgmr.nl

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

In opdracht van de gemeente Rozendaal heeft DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. een onderzoek uitgevoerd naar externe veiligheid ten behoeve van de ontwikkeling van de planlocatie De Del te Rozendaal.

DGMR heeft in het kader van dit plan het rapport 'De Del te Rozendaal: Onderzoek externe veiligheid fase 1: risicoanalyse en toetsing A12' opgeleverd voor dit plan. Een onderdeel van de conclusie uit dit onderzoek luidde:

'De gemeente Rozendaal is op grond van het Bevi en de Circulaire RNVGS verplicht het groepsrisico voor deze locatie in het ruimtelijk besluit te verantwoorden, waarbij de criteria uit deze circulaire aan de orde moeten komen.'

Bij deze verantwoordingsplicht moeten naast de resultaten van de risicoanalyse (criteria 1 en 2) tenminste de volgende criteria aan de orde komen:

3. voor- en nadelen van ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico (nut en noodzaak van de ontwikkeling)
4. mogelijkheden tot beperking groepsrisico (nu en in de toekomst)
5. mogelijkheden tot voorbereiding en bestrijding van een ramp (veiligheidsketen)
6. mogelijkheden voor zelfredzaamheid en vluchtmogelijkheden aanwezig

Het advies van Hulpverlening Gelderland Midden is verwerkt in deze notitie.

1.2 Doel- en vraagstelling

Het doel van het gehele onderzoek externe veiligheid luidt:

Het binnen de kaders voor de gewenste 'ruimtelijke kwaliteit' en uitvoerbaarheid van het plan mogelijk maken van een voor het bestuur van de gemeente Rozendaal acceptabel externe veiligheidsniveau.

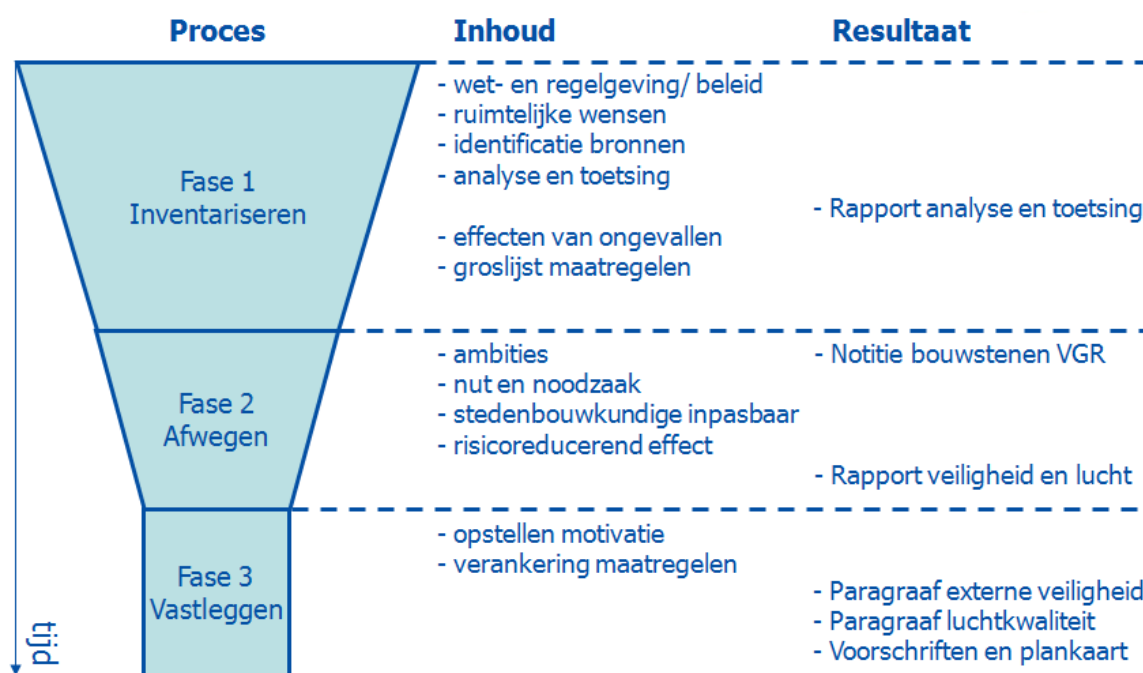
Deze notitie gaat in op de eerste stap in het maken van een afweging over het treffen van maatregelen. De maatregelen kunnen het externe veiligheidsniveau verbeteren. De inhoudelijke deelvraag hierbij luidt:

- Wat zijn de redelijkerwijs mogelijk te nemen veiligheidsverhogende maatregelen en op welke manier kunnen deze worden geïntegreerd in het plan?

Deze notitie geeft hiermee inzicht in denkbare ontwerputgangspunten en maatregelen voor de geprojecteerde objecten en de omgeving. Criterium 3, voor- en nadelen van ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico (nut en noodzaak van de ontwikkeling), valt buiten de scope van deze notitie.

1.3 Werkwijze

Het tot stand brengen van de invulling van de verantwoordingsplicht groepsrisico verloopt volgens het processchema in figuur 1.



Figuur 1: schematische weergave proces met daarin de plaats van de notitie (VGR = verantwoordingsplicht groepsrisico)

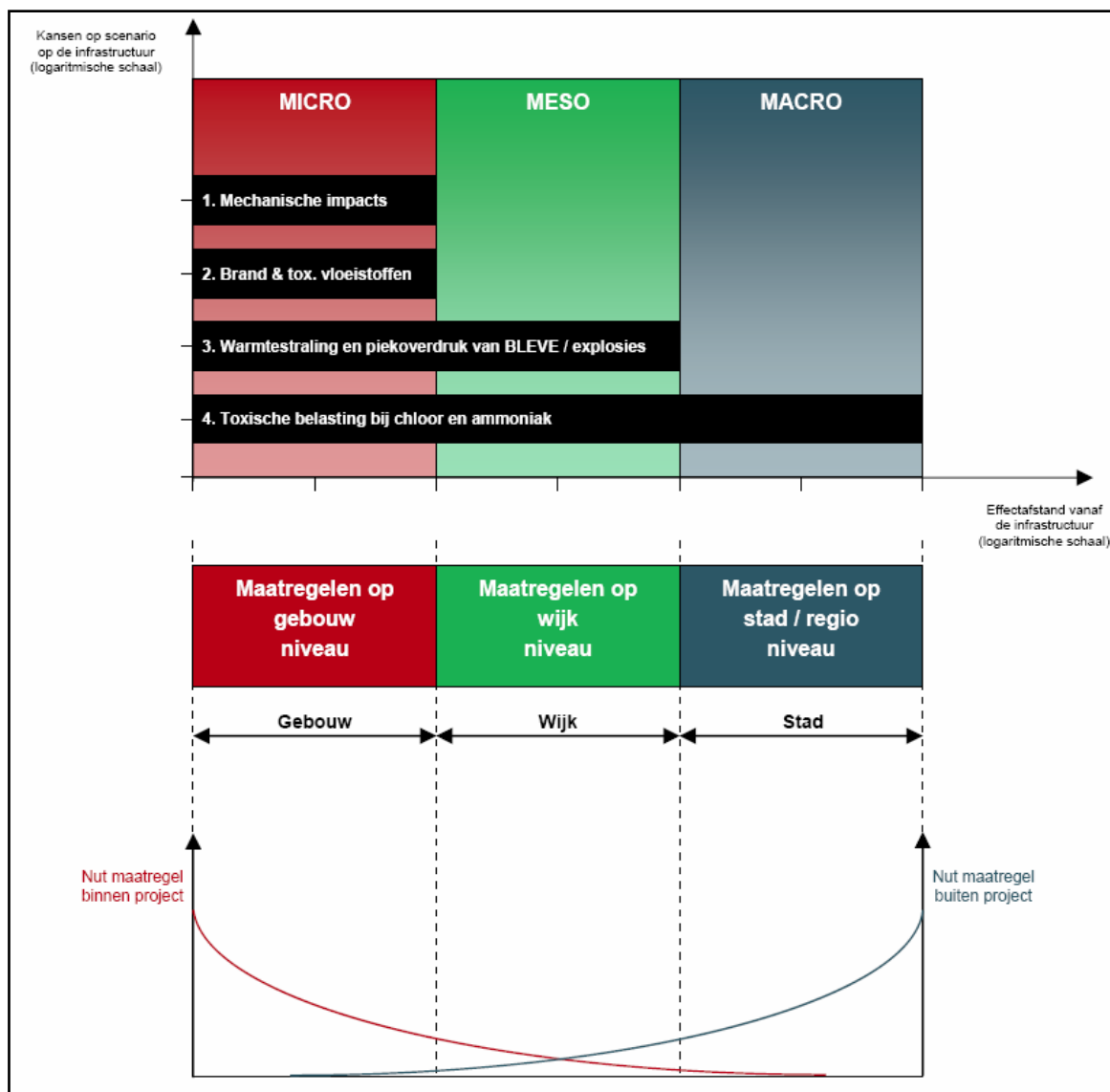
Samen met het rapport risicoanalyse en toetsing levert voorliggende notitie input voor het 'overleg: uitgangspunten'. Dit overleg vormt de start van fase 2: afwegen. In dit overleg worden keuzes over de manier van afwegen en vastleggen gemaakt.

Het advies van de Hulverlening Gelderland Midden van 2 februari 2010 is betrokken in deze notitie. Bij het formuleren van ontwerputgangspunten en het dimensioneren van maatregelen is inzicht nodig in de effecten van ongevallen. In de afweging is de waarschijnlijkheid van optreden van dergelijke ongevallen eveneens van belang. Bij een risicoafweging gaat het immers om de kans én het effect.

Deze notitie bevat hiertoe als eerste stap:

- beschrijving van de effecten van ongevallen (ongevalscenario's);
- overzicht van maatregelen;
- samenvatting in ontwerputgangspunten.

In fase 2 moeten redelijkerwijs te treffen maatregelen geïntegreerd worden in het plan. Dit kan met behulp van de veiligheidsgeïntegreerde ontwerpmatrix. De relatie tussen maatregelen en risico's is weergegeven in figuur 2.



Figuur 2: veiligheidsgeïntegreerde ontwerpmatrix per schaalniveau van de gebiedsindeling (Bron: SSCM/VR0M, 2007. Veiligheidsgeïntegreerd Ontwikkelen, Ordenen en Ontwerpen).

Voor het De Del ligt het voor de hand om stedenbouwkundige maatregelen op wijkniveau en bouwkundige en constructieve maatregelen op gebouwniveau te benoemen en hun effecten op de ongevalseenario's te analyseren.

2. Ongevalscenario's

Bij het vervoer van gevaarlijke stoffen kunnen verschillende ongevalscenario's optreden. De aard en de omvang van de effecten is afhankelijk van het soort stof en het ongevalverloop. Bij het transport van gevaarlijke stoffen zijn vier hoofdcategorieën van stoffen betrokken die samen het grootste deel van het risico bepalen: brandbare gassen (GF), toxische gassen (GT), brandbare vloeistoffen (LT) en toxische vloeistoffen (LT). Ongelukken met deze stoffen resulteren in, al dan niet een combinatie van, een drietal effecten:

- piek overdrukeffecten, als gevolg van een ongeval met brandbare gassen;
- warmtebelasting, als gevolg van een ongeval met brandbare gassen en vloeistoffen;
- toxische belasting, als gevolg van een ongeval met toxische vloeistoffen en gassen.

In tabel 1 staan de meest denkbare ongevalscenario's voor de Rijksweg A12 opgesomd met hun effectafstanden. Dit zijn afstanden in meters waarbinnen (modelmatig) een bepaald percentage van de personen dat zich buiten bevindt komt te overlijden als gevolg van het betreffende ongevalscenario. Voor alle opgenomen effectafstanden geldt dat de letaliteit van mensen die buiten verblijven doorgaans hoger is dan de letaliteit van mensen binnenshuis. Dit verschil in letaliteit is onder meer afhankelijk van constructieve betrouwbaarheid en/of de luchtdoorlatendheid van gebouwen.

Tabel 1

Gemiddelde effectafstanden¹ van mogelijke ongevalscenario's op de weg voor personen buiten

nr.	stof	ongevalscenario	effect	effectafstanden (% lethaal in meters) ²				
				100 %	90 %	50 %	10 %	1 %
1	LF1	plasbrand 314 m ²	warmtebelasting	10	--	12	16	21
2	LF1	plasbrand 1660 m ²	warmtebelasting	23	--	--	29	37
3	LF2	plasbrand 314 m ²	warmtebelasting	11	--	17	25	32
4	LF2	plasbrand 1660 m ²	warmtebelasting	23	--	24	33	46
5	GF3	fakkelbrand	warmtebelasting	65	66	67	70	73
6	GF3	wolkbrand	warmtebelasting	60	--	--	--	--
7	GF3	koude BLEVE	warmtebelasting	85	86	96	130	150
8	GF3	koude BLEVE	piek overdruk	51	--	--	--	--
19	GF3	warme BLEVE	warmtebelasting	85	86	96	130	150
10	GF3	warme BLEVE	piek overdruk	51	--	--	--	--
11	LT2	vrijkomen toxische vloeistof 314 m ²	toxische belasting	19	30	55	95	130
12	LT2	vrijkomen toxische vloeistof 1660 m ²	toxische belasting	43	65	135	255	374
13	GT4	vrijkomen toxisch gas	toxische belasting	60	330	650	2230	4500

¹ Deze effectafstanden zijn onder andere afhankelijk van de weerscondities. Voor alle stoffen is uitgegaan van de grootste afstand exclusief weersklasse F1,5. Bij weersklasse F1,5 is deze afstand soms groter, maar deze klasse komt weinig en alleen in de nacht voor. In de nacht vindt relatief weinig transport van gevaarlijke stoffen plaats. Voor het dimensioneren van maatregelen zijn de afstanden voldoende nauwkeurig.

² Afstanden zijn overgenomen uit het rapport 'Externe Veiligheid langs transportassen studie naar bouwkundige voorzieningen', gemeente Tilburg, 23 december 2005. Voor LF1 en LT2 is dit aangevuld met getallen uit het rekenmodel dat is gehanteerd in de risicoanalyse.

De kortste afstand tussen de geprojecteerde gebouwen en de rand van de weg is circa 53 meter. De effecten veroorzaakt door brandbare vloeistoffen (LF) vormen gezien de afstand voor het plangebied waarschijnlijk geen letaal risico.

De overige ongevalsscenario's, veroorzaakt door brandbare gassen, toxische vloeistoffen en toxische gassen kunnen doden en gewonden veroorzaken in het plangebied. Het is overigens geenszins zo dat men buiten de 1%-letaliteitsgrens zoals aangegeven in deze notitie geen slachtoffers kunnen vallen. Voor de hulpverlening en rampenbestrijding is het aantal gewonden juist belangrijk.

2.1 Maatgevende scenario

Uit een analyse voor het plan met behulp van het RBMII⁺-model blijkt dat het transport van brandbare gassen maatgevend is voor het groepsrisico. De warme BLEVE is gegeven de risicobijdrage het maatgevende ongevalsscenario om rekening mee te houden bij het tot stand brengen van een veiligheidsgeïntegreerd ontwerp. Het plan ligt deels in de 100% letaliteitsafstand en deels binnen de 1% letaliteitsafstand van een BLEVE.

De Hulpverlening Gelderland Midden heeft in haar advies opgenomen ook uit te gaan van een BLEVE als maatgevend scenario. Dit onderschrijven de externe veiligheid berekeningen.

2.2 Effecten

2.2.1 Ongevalsscenario's met brandbare vloeistoffen (LF)

De gevolgen van het vrijkomen van brandbare vloeistoffen (zoals benzine) worden in eerste instantie bepaald door de plasgrootte en of er al dan niet ontsteking van de gevormde vloeistofplas plaatsvindt. De volgende ongevalsscenario's kunnen optreden op de weg langs De Del:

- *plasbrand*: bij het continu vrijkomen van een brandbaar vloeistof uit een gat in de tank zal zich bij een ontsteking een plasbrand vormen. De fysische effecten van brandbare vloeistoffen zijn voornamelijk warmtestraling en convectie.

De bosrijke omgeving tussen het plangebied en de Rijksweg A12 kan de effectafstand van een plasbrand vergroten.

2.2.2 Ongevalsscenario's met toxische vloeistoffen (LT)

Een toxische vloeistof (zoals propylamine) komt op eenzelfde wijze vrij als een brandbare vloeistof. In dit geval is de damp die ontstaat uit de plas echter toxisch. Sommige toxische vloeistoffen zijn ook brandbaar. Indien deze stoffen ontstoken worden, zullen de stoffen verbranden waardoor ook schade ontstaat door warmtestraling. Deze schade is kleiner dan de schade die ontstaat wanneer mensen worden blootgesteld aan de toxische belasting. Bij toxische brandbare vloeistoffen (/gassen) is daarom de toxische belasting maatgevend voor het aantal slachtoffers.

De gevolgen van het vrijkomen van toxische vloeistoffen worden bepaald door de plasgrootte. De volgende ongevalsscenario's kunnen optreden op Rijksweg A12 langs het plangebied:

- *vrijkomen toxische vloeistof en damp*: bij het vrijkomen van een toxische vloeistof uit een gat in de tank zal zich een toxische wolk vormen. Het fysische effect van toxische vloeistoffen is daarmee toxische belasting.

2.2.3 Ongevalscenario's met brandbare gassen (GF)

Vervoerde brandbare gassen zijn te omschrijven als in een tankwagen tot vloeistof verdichte gassen. Deze gassen worden dus onder druk vervoerd. Bij het vrijkomen van de vloeistof uit de tank wordt gas gevormd. Het gaat hierbij om stoffen als propaan en LPG. Bij het vrijkomen van een brandbaar gas kan een directe ontsteking van het vrijkomend gas plaatsvinden of een vertraagde ontsteking, waarbij zich eerst een gaswolk heeft gevormd. In zijn algemeenheid kan worden gesteld dat de schadeontwikkeling bij het vrijkomen van brandbare gassen het volgende kan zijn:

- *fakkelbrand*: bij het continu vrijkomen van een brandbaar gas uit een gat in de tank zal zich bij een directe ontsteking een fakkel vormen. Dit subscenario resulteert in een hoge warmtestraling;
- *wolkbrand*: bij het continu vrijkomen van een brandbaar gas uit een gat in de tank zal bij een vertraagde ontsteking een gaswolkbrand ontstaan. Door het continu vrijkomen van het gas ontstaat eerst een wolk, die daarna als gevolg van een ontstekingsbron ontsteekt. Dit subscenario resulteert in een hoge warmtestraling;
- *BLEVE (warm of koud)*: Een BLEVE is een explosie als gevolg van het falen van de tankwagen, met daarin het tot vloeistof verdichte gas, gevolgd door een explosieve expansie van de vloeistof. Voor het falen van de tankwagen is de vloeistof in evenwicht met de verzadigde damp. Na het falen valt deze druk weg en treedt een versnelde verdamping op. Dit proces heeft tot gevolg dat in enkele milliseconden een grote hoeveelheid vloeistof verdampt (ook wel flashen genoemd). Energie en gas komt hierbij vrij. Een BLEVE resulteert piekoverdruk en brokstukken. Als het gas ontsteekt treedt ook warmtestraling op. De grondshock bij een BLEVE is meestal verwaarloosbaar ten opzichte van andere effecten. Bij het transport van tot vloeistof verdichte gassen kunnen twee oorzaken tot een BLEVE leiden:
 - de eerst mogelijke oorzaak is brand/vlammen in contact met de tank (warme BLEVE). Hierdoor wordt de tankinhoud verwarmd en zal de druk toenemen (volgens het damp/vloeistof evenwicht). Tegelijkertijd kan lokaal de sterkte van de tankwand afnemen als gevolg van een temperatuuroptoe. De combinatie van verhoogde druk en (lokale) afname van sterkte zal er uiteindelijk toe leiden dat de tankwand bezwijkt;
 - de tweede mogelijke oorzaak van een BLEVE is een mechanische impact (bijvoorbeeld een botsing), waardoor de tankwand bezwijkt (koude BLEVE). De druk waarbij de stof vrijkomt kan lager zijn dan in geval van een brand.

Het geluidsscherm wat mogelijk langs de A12 wordt geplaatst in het kader van het plan kan mogelijk voor extra rondvliegend puin en materiële schade zorgen als gevolg van de drukgolf bij een BLEVE. Ook kan een geluidsscherm mogelijk invloed hebben op het blusplan van de brandweer.

2.2.4 Ongevalscenario's met toxische gassen (GT)

Een toxisch gas (zoals chloor) kan vrijkomen bij het falen van de tankwagen. Sommige toxische gassen zijn ook brandbaar. Indien deze stoffen ontstoken worden, zullen de stoffen verbranden

waardoor ook schade ontstaat door warmtestraling. Deze schade is kleiner dan de schade die ontstaat wanneer mensen worden blootgesteld aan de toxische belasting. Bij toxische brandbare gassen is daarom de toxische belasting maatgevend voor het aantal slachtoffers.

De gevolgen van het vrijkomen van toxische gassen worden bepaald door de uitstroomhoeveelheid.

De volgende ongevalsscenario's kunnen optreden op Rijksweg A12 langs het plangebied:

- *vrijkomen toxische gas*: bij het vrijkomen van een toxisch gas uit een gat in de tank zal zich een toxische wolk vormen. Het fysische effect van toxische vloeistoffen is daarmee toxische belasting.

3. Maatregelen

Hulpverlening Gelderland Midden adviseert in haar brief van 2 februari 2010,, naast het uitvoeren van een risicoanalyse, het treffen van een aantal maatregelen. Alle maatregelen uit dit advies zijn meegenomen in deze notitie. Daarnaast zijn andere mogelijke maatregelen benoemd.

3.1 Identificatie effectieve maatregelen

De volgende maatregelen kunnen het risico van het maatgevende ongevalsscenario reduceren:

- Stedelijk niveau
 - Alarmeringssysteem/Cell-Broadcast.
 - Risicocommunicatie.
 - Rampenbestrijdingsplan.
- Wijkniveau
 - In overleg met de gemeentelijke brandweer de bluswatervoorzieningen in het plangebied (secundaire branden) en bij de A12 (koelen tankwagens) optimaliseren.
 - De wegen in en uit het plangebied dusdanig dimensioneren dat deze qua breedte en toegankelijkheid voldoen aan de eisen van de gemeentelijke brandweer. Bij voorkeur is het plangebied via twee ontsluitingswegen bereikbaar.
 - Vluchtwegen in plangebied haaks op de A12.
 - Gebieden met lage bezettingsgraad langs de weg (water, park, parkeren).
- Gebouwniveau
 - Vluchtwegen in gebouwen niet aan wegzijde.
 - Functies met lage bezettingsgraad aan de wegzijde (archief, sanitair).
 - Splinterwerend glas.

3.2 Beschouwing maatregelen

3.2.1 Mogelijkheden zelfredzaamheid

Voor het vermogen om jezelf en/of anderen in veiligheid te brengen bij de dreiging van, of het bestaan van een gevaarlijke situatie wordt de term zelfredzaamheid gebruikt. Bij het bepalen van de mate van zelfredzaamheid spelen onder andere de fysieke gesteldheid en zelfstandigheid van de aanwezigen, de alarmeringsmogelijkheden en de vluchtmogelijkheden een rol.

Alarmeringssysteem – stedelijk niveau

Het plangebied ligt binnen de hoorbaarheidscirkel van het waarschuwing- en alarmeringssysteem. Bij een (dreigende) BLEVE kan het sirenenetwerk de aanwezigen echter aanzetten tot een onjuiste zelfredzame strategie, namelijk binnen schuilen in plaats van vluchten. Het waarschuwen en informeren van mensen middels een cell-broadcast maakt gerichte communicatie mogelijk.

Crisiscommunicatie – stedelijk niveau

Crisiscommunicatie behoort geregeld te zijn in het Rampenbestrijdingsplan. Het rampenbestrijdingsplan/aanvalsplan/ontruimingsplan van huidige bestemmingen langs de A12 kan als input dienen voor de crisiscommunicatie voor de aanwezigen in het plangebied De Del.

Vluchtwegen – wijkniveau

Er is een vluchtweg aanwezig in het plangebied haaks op de A12. De gemeentelijke brandweer heeft aangegeven dat er in beginsel een tweede weg voor het plangebied voorhanden is, namelijk de weg parallel aan de Burnierlaan. Gezien de omvang van het plangebied lijken de twee aanwezige vluchtwegen voor het te voet vluchten door de bewoners en de gebruikers van dit gebied voldoende. Bij een snelle alarmering en ontruiming naar aanleiding van een dreigende BLEVE kan een veilig gebied (meer dan 500 meter van de A12) tijdig worden bereikt.

3.2.2 Mogelijkheden beheersbaarheid

Binnen de regio Gelderland Midden is onderzocht welke hulpverleningscapaciteit maximaal geleverd kan worden. Dit is vastgelegd in de rapportage "Samen Sterk, Uitwerking Leidraad Operationele Prestaties Gelderland Midden" van april 2004. Uit de rapportage is gebleken dat de hoeveelheid materieel en mensen voor de geneeskundige hulpverlening vaak het knelpunt is binnen de hulpverleningsketen.

Langs de A12 is de beschikbaarheid van bluswater zeer beperkt. In geval van een dreigende BLEVE is niet voldoende primair bluswater beschikbaar om een aangestraalde tankwagen effectief te koelen.

In het plangebied is een bluswatervoorziening aanwezig van circa 60 m³/uur. Er is geen secundaire bluswatervoorziening aanwezig.

Hulpverlening Gelderland Midden geeft aan dat het aannemelijk is dat in geval van een BLEVE er zeker sprake zal zijn van schaarste aan mensen en middelen in de eerste uren na het incident. Het ligt in de verwachting dat de hulpvraag in het plangebied redelijk beheersbaar is en de mogelijkheden van de (geneeskundige) hulpverlening niet zullen worden overstegen.

Optimalisatie bluswatervoorziening – wijkniveau

In overleg met de hulpverleningsregio en de lokale brandweer zal moeten worden gezien of de huidige capaciteit van de bluswatervoorziening voldoende is, of dat aanvullende voorzieningen noodzakelijk zijn. Hierbij dient een afweging gemaakt te worden of het bluswater enkel voldoende moet zijn om secundaire branden te blussen of ook van voldoende capaciteit dient te zijn om een tankwagen te koelen. Bij onvoldoende bluswatercapaciteit zou een secundaire bluswatervoorziening in de vorm van een waterpartij overwogen kunnen worden.

Indien de bluswatervoorziening niet toereikend is voor bestrijding aan de bron wordt de zelfredzaamheid van de aanwezigen in het plangebied (en daarbuiten) belangrijker.

Bereikbaarheid – wijkniveau

De enkele ontsluiting van het plangebied via één toegangsweg de bereikbaarheid van het plangebied voor de hulpdiensten. Beide ontsluitingswegen geschikt maken voor hulpverleningsdiensten bevordert de mogelijkheden voor hulpverlening in het plangebied.

4. Advies

Ondanks het integreren van maatregelen in het ontwerp blijft de kans op doden en gewonden bestaan. Het gaat erom dit risico zoveel als redelijkerwijs mogelijk te beperken en dat men bij de uiteindelijke verantwoording van het risico bewust is van een resterend groepsrisico. De in deze notitie gepresenteerde deels door de brandweer geadviseerde extra maatregelen kunnen getroffen worden. Dit wil nog niet zeggen, dat deze maatregelen verplicht, nodig of gewenst zijn in het kader van de inrichtingskwaliteit en hun risicoreducerend effect. Dit is immers een politiek-bestuurlijke beslissing, die gezamenlijk met de initiatiefnemer van dit plan genomen kan worden. In die beslissing dient de hoogte en stijging van het groepsrisico te worden betrokken. Uit de risicoanalyse blijkt dat het groepsrisico relatief laag is. Ook de stijging van het groepsrisico is gering. Het ligt daarom niet voor de hand om zeer kostbare maatregelen te eisen.

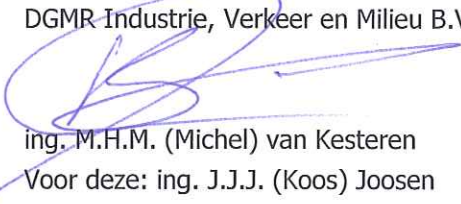
Bij het invullen van deze keuze mag het bestuur van de gemeente Rozendaal gemotiveerd afwijken van het advies van de Regionale brandweer. De door veiligheidsregio geadviseerde maatregelen zijn allen effectief en lijken tegen relatief lage kosten uitvoerbaar of zijn reeds geïntegreerd in het plan. De geadviseerde optimalisatie van de bluswatervoorziening is onvoldoende duidelijk om een uitspraak over al dan niet opvolgen te doen. Mogelijkheden voor optimalisatie zijn aanwezig, maar kunnen kostbaar zijn. Het is aan te raden dit in overleg met de gemeentelijke brandweer nader uit te werken en te bezien of de kosten opwegen tegen de baten.

Het is voor wat betreft de rampenbestrijding aan te bevelen om aan te sluiten bij het huidige rampenbestrijdingsplan voor de A12 en de aanvalsplannen voor andere woongebieden in de omgeving op vergelijkbare of kortere afstand van deze weg.

DGMR adviseert de gemeente om een standpunt in te nemen over het al dan niet treffen van de in deze notitie benoemde maatregelen. Vervolgens is een overleg met de gemeentelijke brandweer (en ontwikkelaar) nodig over de eventuele optimalisatie van de bluswatervoorziening.

Arnhem, 17 augustus 2012

DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.



ing. M.H.M. (Michel) van Kesteren

Voor deze: ing. J.J.J. (Koos) Joosen

Behandeld door: ing. E.P.M. (Edwin) de Backer