

Behoort bij besluit van de  
gemeenteraad van Stein  
d.d. 3 juni 2010

De Griffier,



Gemeente Stein  
t.a.v. mr. M. Jansen Schoonhoven  
Postbus 15  
6170 AA STEIN

Holstraat 35  
6269 AW Margraten  
Postbus 35  
6269 ZG Margraten  
Telefoon (043) 4507272  
Fax (043) 4507242  
Bankrelatie RABO/bank Gulpen 11.78.92.734  
Ibannr. NL03 Rabo 01178927 34  
BTWnr. NL 008442460B01

|           |   |                |                       |
|-----------|---|----------------|-----------------------|
| Datum     | 22 april 2008                           | Behandeld door | Bart Videler          |
| Kenmerk   |   | Doorkiesnummer | 046-4201826           |
| Bijlagen  | Advies brandweer                        | Uw kenmerk     | MRB/Bramert-Noord/MJS |
| Onderwerp | Advies externe veiligheid Bramert-Noord |                |                       |

Geachte heer Jansen Schoonhoven,

Naar aanleiding van uw verzoek om advies volgens artikel 13 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) over het groepsrisico van het bestemmingsplan Bramert Noord d.d. 4 april 2008 met kenmerk MRB/Bramert-Noord/MJS vindt u bijgevoegd mijn advies.

Indien u nog vragen of opmerkingen heeft, kunt u contact opnemen met Bart Videler van het Gemeenschappelijk Brandweerbureau Westelijke Mijnstreek op telefoonnummer 046-4201826 of per e-mail [bart.videler@sittard-geleen.nl](mailto:bart.videler@sittard-geleen.nl).

Hoogachtend,

Commandant Regionale Brandweer  
Zuid-Limburg a.i.

G. van Klaveren

## Uitgangspunten plangebied

De volgende uitgangspunten zijn gebruikt bij het opstellen van het advies.

### Bestemmingen

Het plan wordt voornamelijk bestemd als 'wonen'. Op het (noord)oostelijk deel van het plangebied komt een agrarische en verkeersbestemming te liggen. Het zuid-oosten van het gebied wordt gedeeltelijk voor 'sport' bestemd. In het noordelijk deel ligt een vlek met de bestemming 'bedrijf'. Tot slot zijn in het plan twee stroken bestemd als 'verkeer' (noord en oost). Tijdens het vooroverleg is aangegeven dat de capaciteit van het plan maximaal 500 woningen bedraagt. Er is nog geen stedenbouwkundig ontwerp gemaakt. Daarom kan een sociale voorziening niet worden uitgesloten. Hier is in het advies dan ook rekening mee gehouden.

### Personendichtheden

De exacte personen aantallen zijn nog niet voor alle bestemmingen bekend. In het geval dat concrete getallen niet voorhanden waren, zijn de kengetallen uit PGS1 gebruikt.

| Bestemming:                        | Personen:             |
|------------------------------------|-----------------------|
| Wonen (rustige woonwijk, 25,75 ha) | Dag: 600, nacht: 1200 |
| Agrarisch                          | 3/ha                  |
| Sport                              | 25/ha                 |
| Bedrijf                            | 5                     |
| Verkeer                            | -                     |
| Sociale voorziening                | 50                    |

Als alle personen bij elkaar worden opgeteld, dan leidt dat tot een overschatting van het aantal personen binnen het plangebied. De personen die in het gebied wonen, recreëren in het weekend deels in het gebied, de kinderen in de woningen zitten in de wijk op school, enz. Daarom wordt in de rest van het advies met maximaal 1200 personen gerekend. 's Nachts zijn immers de meeste mensen aanwezig in het gebied.

### Infrastructuur

Het plangebied wordt in de huidige situatie ontsloten door de Molenweg Zuid, de Louisegroeveweg, de Oude Baan en de Maalsteenstraat/Swentiboldlaan. In de nieuwe situatie wordt een strook parallel aan de rijksweg A2 bestemd voor verkeersdoeleinden. Tijdens het vooroverleg is aangegeven dat de bestaande infrastructuur, in ieder geval voor hulpdiensten, bruikbaar dient te blijven. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het plan naar alle waarschijnlijk alleen ten oosten en ten westen via motorvoertuigen kan worden ontsloten. De ontsluitingen ten noorden en ten zuiden zullen dan enkel voor langzaam verkeer (voetgangers / fietsers) zijn. Deze ontsluitingen dienen bij voorkeur ook voor hulpdiensten berijdbaar en toegankelijk te zijn.

### Risicobronnen in het plangebied

Onderstaand vindt u de risicobronnen binnen het plangebied.

#### Leidingen

Op 130 meter van de bebouwing loopt een hogedruk aardgastransportleiding van 8 inch. Het risico van deze leiding wordt berekend. Verder loopt een leiding van 10 inch van Defensie en een leiding van 8 inch van 'Pijpleiding Rotterdam Beek' door het gebied. Door beide leidingen worden brandbare vloeistoffen getransporteerd. Deze twee leidingen zijn niet relevant voor de ontwikkeling. De effecten van de aardgastransportleiding worden meegenomen in dit advies.

### Risicobronnen die van invloed zijn op het plangebied

Ook buiten het plangebied liggen risicobronnen die van invloed zijn. De risico's worden hieronder uitgewerkt.

### Leidingen

Aan de oostzijde van de rijksweg A2 loopt een nationale leidingstrook. Deze strook is niet relevant voor het plangebied.

### Weg

Ten oosten van het plangebied loopt de rijksweg A2. Het invloedsgebied van de A2 loopt deels over het plangebied. Van de A2 zijn actuele telgegevens beschikbaar. Brandbare en toxische gassen zijn maatgevend voor het risico van de A2.

280 Meter ten zuiden van het plangebied loopt de gemeentelijke route gevaarlijke stoffen. Van de route gevaarlijke stoffen hoeft het groepsrisico niet te worden berekend. Tijdens het vooroverleg is afgesproken om de gemeentelijke routing niet mee te nemen in de verantwoording, maar wel in het (effectgerichte) brandweeradvies.

### Water

Aan de westzijde van Bramert Noord loopt het Julianakanaal. Het plangebied ligt niet binnen de contour voor het plaatsgebonden risico. Het plan ligt binnen het invloedsgebied van de vervoerde brandbare gassen. De risico's van het kanaal worden in ieder geval in de verantwoording opgenomen. Brandbare gassen zijn maatgevend voor het risico van het kanaal.

### Inrichtingen

Een deel van de geprojecteerde woonbebouwing ligt binnen het invloedsgebied van Chemelot. De toename van het groepsrisico zal door de ontwikkeling nauwelijks aantoonbaar wijzigen. Daarom is besloten geen nieuwe groepsrisicoberekening te maken. De risico's van Chemelot worden wel in de verantwoording meegenomen. Carbolim ligt buiten de terreingrens van Chemelot. Carbolim maakt sinds kort wel onderdeel uit van de Wet milieubeheer (Wm)-vergunning van Chemelot. Zodoende hoeft Carbolim niet als afzonderlijke inrichting te worden meegenomen. Aan de noordzijde van het Chemelot-terrein zijn toxische scenario's maatgevend voor het risico.

## **Scenario's 0-situatie**

Van bovenstaande risico's wordt een aantal scenario's beschreven. Daarbij wordt uitgegaan van de 0-situatie; de situatie waarin het plan zonder maatregelen wordt gerealiseerd. Bij de uitwerking is telkens een maatgevend scenario en een maximum credible accident (MCA) beschreven. Een maatgevend scenario is een scenario met een relatief hoge waarschijnlijkheid van optreden en relatief grote effecten. Een MCA is een scenario met grote effecten en een nog geloofwaardige kans van optreden. Op een MCA-scenario bereiden de hulpverleningsdiensten nog maximaal voor. De vraag of de hulpverleningscapaciteit toereikend is wordt telkens in de tabel 'Type maatramp:...' beantwoord.

### **Transport over de weg**

De maatgevende stoffen voor het risico van transport over de weg zijn brandbare (LPG) en toxische (ammoniak) stoffen.

### Maatgevend scenario LPG

Een ontsnapping van LPG kan tot de volgende scenario's leiden:

- Continue ontsnapping brandbaar gas zonder ontsteking.
- Continue ontsnapping brandbaar gas met vertraagde ontsteking.
- Fakkelflam.
- Koude Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion (BLEVE).
- Warme BLEVE.

### Toepassing 'koude' BLEVE en 'warme' BLEVE voor vervoer voor weg- en water

De afkorting BLEVE staat voor een boiling liquid expanding vapour explosion. Een BLEVE ontstaat als gevolg van twee stappen. Ten eerste expandeert een tot vloeistof verdicht gas (LPG of een toxisch gas<sup>1</sup>) tot een dampwolk ten gevolge van een calamiteit. De tweede stap is het ontstaan van een vuurbal door de ontsteking en ontbranding van deze dampwolk.

Een 'koude' BLEVE is het instantaan falen van de gastank door bijvoorbeeld een ongeluk. Onder druk expandeert het gas direct tot een dampwolk. Ontsteking leidt tot een vuurbal, een 'warme' BLEVE.

Warme BLEVE ontstaat door het domino effect waarbij ten gevolge van een plasbrand onder een gastank (met LPG of toxisch gas), de druk in de gastank zo hoog oploopt dat deze bezwijkt. Door bezwijking van de gastank ontstaat een dampwolk welke direct zal ontsteken in een vuurbal. Voor een 'warme' BLEVE is dus een externe oorzaak noodzakelijk, zoals een plasbrand ten gevolge van een ongeluk met een brandbare vloeistof.

Bij gecombineerd vervoer van brandbare of toxische gassen met brandbare vloeistoffen binnen één vervoerseenheid is een 'warme BLEVE' een reëel ongevalsscenario. Dit gecombineerde vervoer kan alléén plaatsvinden in bonte treinen, dwz. treinen waarin deze combinatie voorkomt. Voor alle andere domino effecten ten gevolge van omgevingsselementen als opslagen van brandbare stoffen (tankstations, propaantanks etc.) of andere vervoerseenheden, wordt de kans op domino-effecten zo klein geacht, dat hier geen rekening mee gehouden dient te worden (bron RWS/AVIV).

Voor transport van LPG over de weg en het water is een warme BLEVE dus geen reëel ongevalsscenario. Bij RBM-berekeningen en de verantwoording van het groepsrisico dient hier dan ook geen rekening mee gehouden te worden.

<sup>1</sup> Het betreft voor een BLEVE het toxische gas ammoniak (GT3 of B2). De dominante eigenschap van dit gas is de toxisch eigenschap. Daarnaast is dit gas echter ook brandbaar, waardoor een BLEVE kan ontstaan.

Bij een koude BLEVE is er geen tijd voor de brandweer om de calamiteit te voorkomen. Wel zullen secundaire branden optreden. Overlevenden zullen dus het rampgebied zo snel mogelijk moeten verlaten en de branden zullen bestreden moeten worden.

Het scenario 'koude BLEVE' heeft een relatief hoge waarschijnlijkheid en relatief grote effecten. De effectafstanden zijn bepaald met behulp van het Schadescenarioboek van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK). Er worden drie effectafstanden onderscheiden:

- Straal vuurbal: iedereen binnen deze straal komt te overlijden.
- Straal van tweede en derde graads brandwonden: de mensen binnen dit gebied hebben medische hulp nodig. De ernst van de verwondingen verschilt.
- Straal van secundaire branden: hier vallen geen slachtoffers als direct gevolg van de BLEVE.

SO's in de tabel staat voor slachtoffers.

| Stof | Weertype                            | Bronsterkte                           | Straal vuurbal    | 2 <sup>e</sup> En 3 <sup>e</sup> graads brandwonden | Secundaire branden |
|------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|---|--------------------|
| LPG  | Neutraal weer, wind Zuid-West 5 m/s | Categorie III<br>10.000 – 100.000 kg. | 100 m.<br>SO's: 0 | 300 m.<br>SO's: 67<br>gewonden                      | 400 m.<br>SO's: 0  |

Type maatrap: Ongevallen met brandbare/explosieve stof in de open lucht,  
Maatrap II: 30 – 100 slachtoffers

| HV-dienst:         | Benodigde capaciteit: | Aanwezige capaciteit voldoende? |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Brandweer:         | 1                     | Ja                              |
| GHOR:              | 1                     | Ja                              |
| Politie:           | 2                     | Niet bekend                     |
| Overig:            | 1                     | Niet bekend                     |
| Multidisciplinair: | 1                     | Niet bekend                     |

### MCA brandbaar gas

Op de weg kan een ongeval met een LPG-tankwagen, in combinatie met een hittebron niet worden uitgesloten. De 'warme BLEVE' is dan ook het MCA. Het enige verschil met de koude BLEVE is dat

zich bij dit scenario nog een drukeffect voordoet. Door de afstand tussen weg en bebouwing is dit effect echter te verwaarlozen.

#### Maatgevend scenario ammoniak

Een ontsnapping van ammoniak kan tot de volgende scenario's leiden:

- Continue ontsnapping toxisch gas zonder ontsteking.
- Instantane ontsnapping toxisch gas zonder ontsteking.
- Continue ontsnapping toxisch gas met vertraagde ontsteking.
- Koude Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion (BLEVE).
- Warme BLEVE.

Er is veel ontstekingsenergie nodig om ammoniak te laten ontbranden. Een BLEVE van ammoniak kan in de praktijk nagenoeg worden uitgesloten. Een continue ontsnapping van ammoniak levert de grootste effectafstanden op. Dit scenario is dan ook als uitgangspunt genomen. In het Schadescenarioboek worden voor dit scenario drie effectafstanden gegeven:

- Letaal: de afstand waarbinnen meer dan 50% van de blootgestelde personen komt te overlijden. (1%-Letaliteit is voor de brandweer geen maatstaf. Het is gebruikelijk om in de rampenbestrijding te werken met de interventiewaarden Levensbedreigende waarde (LBW), Alarmeringsgrenswaarde (AGW) en Voorlichtingsrichtwaarde (VRW)).
- Gewond: de afstand waarbinnen ten minste 50% van de blootgestelde personen reversibel (niet blijvend) letsel oploopt.
- Onveilig: de afstand waarbinnen 50% van de blootgestelde personen een irriterende werking van de stof ervaart.

| Stof     | Weertype                            | Bronsterkte                              | Letaal                                    | Gewond   | Onveilig  |
|----------|-------------------------------------|--|---|--|---|
| Ammoniak | Neutraal weer, wind zuid-west 5 m/s | Categorie III<br>10.000 –<br>100.000 kg. | Lengte 100 m.<br>Breedte 11 m.<br>SO's: 0 | Lengte 650 m.<br>Breedte 72 m.<br>SO's: 67 + 88<br>= 155<br>gewonden | Lengte 1500 m.<br>Breedte 167 m.<br>SO's: 67 +<br>233 = 300<br>gewonden |

Type maatramp: Ongevallen met giftige stoffen in de open lucht,  
Maatramp III: 100 – 500 slachtoffers

| HV-dienst:         | Benodigde capaciteit: | Aanwezige capaciteit voldoende? |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Brandweer:         | 1                     | Ja                              |
| GHOR:              | 1                     | Ja                              |
| Politie:           | 2                     | Niet bekend                     |
| Overig:            | 2                     | Niet bekend                     |
| Multidisciplinair: | 1                     | Niet bekend                     |

#### MCA ammoniak

Bij andere weersomstandigheden kunnen de effectafstanden toenemen. Het meest ongunstige weertype is stabiel weer klasse F met een windsnelheid van 2 m/s. Volgens de methodiek van het Schadescenarioboek moet de lengte van de wolk bij weerklasse F en windsnelheid 2 m/s vermenigvuldigd worden met een factor 6,5. De breedte van de wolk is vervolgens te berekenen door de lengte door 9 te delen. Verder kan een ongunstige windrichting ertoe leiden dat de toxische wolk volledig over het plangebied komt te liggen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij een zuidoostenwind.

| Stof     | Weertype                           | Bronsterkte                              | Letaal  | Gewond   | Onveilig                                     |
|----------|------------------------------------|--|---|--|--|
| Ammoniak | Stabiel weer, wind zuid-oost 2 m/s | Categorie III<br>10.000 –<br>100.000 kg. | Lengte 650 m.<br>Breedte 72 m.<br>SO's: 155 doden | Lengte 4225 m.<br>Breedte 469 m.<br>SO's: 1045<br>gewonden | Lengte 9750 m.<br>Breedte 1083 m.<br>SO's: 0 |

Type maatrap: Ongevallen met giftige stoffen in de open lucht,  
Maatrap IV: 500 – 2000 slachtoffers

| HV-dienst:         | Benodigde capaciteit: | Aanwezige capaciteit voldoende? |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Brandweer:         | 3                     | Ja                              |
| GHOR:              | 3                     | Nee                             |
| Politie:           | 3                     | Niet bekend                     |
| Overig:            | 3                     | Niet bekend                     |
| Multidisciplinair: | -                     | Nee                             |

### Transport door ondergrondse leidingen

Door het gebied lopen leidingen voor aardgastransport en leidingen voor het transport van brandbare vloeistoffen. Een ongeval met een aardgastransportleiding kan leiden tot de volgende scenario's:

- Ontsnapping van brandbaar gas zonder ontsteking.
- Ontsnapping van brandbaar gas met directe ontsteking.
- Ontsnapping van brandbaar gas met vertraagde ontsteking.

Een ongeval met een leiding voor transport van brandbare vloeistoffen leidt alleen tot een plasbrand.

### Maatgevend scenario leidingen

In het rapport 'Risico-inventarisatie en -analyse Westelijke Mijnstreek, gemeenten Beek, Schinnen en Stein' staan de effecten van leidingen voor het transport voor gevaarlijke stoffen beschreven. Deze afstanden zijn dan ook rechtstreeks overgenomen in dit rapport. Het maatgevend scenario is een fakkel- of plasbrand. De effectafstand is de 10 kW/m<sup>2</sup>-contour. Op deze afstand kunnen nog secundaire branden ontstaan.

| Leiding  | Weertype                            | Effect           |
|--|-------------------------------------|------------------|
| 8 inch hoge druk aardgastransportleiding Gasunie     | Neutraal weer, wind zuid-west 5 m/s | 55 m.<br>SO's: 0 |
| 10 inch kerosineleiding Defensie                     | Idem                                | 15 m.<br>SO's: 0 |
| 8 inch leiding voor vloeibare koolwaterstoffen Sabic | Idem                                | 20 m.<br>SO's: 0 |

### MCA leidingen

De meeste leidingincidenten ontstaan bij graafwerkzaamheden. Dat betekent dat vrijwel altijd een ontstekingsbron aanwezig is. Uit casuïstiek (bijv. de ramp bij Gellingen in België) blijkt dat hittestraling het voornaamste effect is. Het weer heeft wel invloed op de hittestraling. In dit geval zijn de weersinvloeden te klein om door te rekenen. Er is dan ook geen MCA berekend.

### Transport over het water

Zoals reeds aangegeven zijn brandbare gassen maatgevend voor het transport van gevaarlijke stoffen over het Julianakanaal. De scenario's die zich kunnen voordoen zijn dezelfde als die bij transport over de weg. Ook in dit geval is een koude BLEVE het maatgevende scenario.

### Maatgevend scenario

Over het water worden grotere hoeveelheden brandbaar gas tegelijkertijd vervoerd. De categorie voor de bronsterkte is dan ook groter dan bij wegtransport.

| Stof | Weertype                            | Bronsterkte                             | Straal vuurbal            | 2 <sup>e</sup> En 3 <sup>e</sup> graads brandwonden | Secundaire branden |
|------|-------------------------------------|---|---------------------------|---|--------------------|
| LPG  | Neutraal weer, wind Zuid-West 5 m/s | Categorie IV<br>100.000 – 1.000.000 kg. | 200 m.<br>SO's: 116 doden | 600 m.<br>SO's: 466 + 116 = 582 gewonden            | 800 m.<br>SO's: 0  |

Type maatramp: Ongevallen met brandbare/explosieve stof in de open lucht,  
Maatramp IV: 300 - 700 slachtoffers

| HV-dienst:         | Benodigde capaciteit: | Aanwezige capaciteit voldoende? |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Brandweer:         | 3                     | Ja                              |
| GHOR:              | 2                     | Nee                             |
| Politie:           | 3                     | Niet bekend                     |
| Overig:            | 3                     | Niet bekend                     |
| Multidisciplinair: | 2                     | Nee                             |

### MCA

Het weertype heeft geen invloed op de effecten van een BLEVE.

### Inrichtingen

Het plangebied ligt deels binnen het invloedsgebied van scenario's van Chemelot. De afweging maatgevend scenario versus MCA hoeft in dit geval niet gemaakt te worden. Hulpverleningsdiensten bereiden zich maximaal voor op de scenario's uit het rampbestrijdingsplan Chemelot. Deze scenario's staan hieronder uitgewerkt. De alarmeringsgrenswaarde (AGW) is de grens waarop mensen irreversibel letsel overhouden na blootstelling van een uur. De levenbedreigende waarde (LBW) is de grens waarbij mensen na een uur blootstelling kunnen overlijden. De slachtofferaantallen zijn overschat. Dit komt doordat slechts een percentage van het aantal blootgestelde personen irreversibel letsel overhoudt of overlijdt. Het percentage is echter niet aan te geven. Daarom wordt ervan uitgegaan dat alle blootgestelde personen gevolgen ondervinden.

| Scenario                     | Weertype             | Stof            | Effectafstand                                |
|------------------------------|----------------------|-----------------|--|
| Scenario 10, AFA 3           | Neutraal weer, 5 m/s | Ammoniak        | AGW 1305 m.<br>SO's: 1200 personen bedreigd  |
| Scenario 11, buffertank NH3  | Idem                 | Ammoniak        | AGW: 2023 m.<br>SO's: 1200 personen bedreigd |
| Scenario 13, opslagtank NH3  | Idem                 | Ammoniak        | LBW: 1536 m.<br>SO's: 1200 doden             |
| Scenario 12, MS 2, NH3-wagon | Idem                 | Ammoniak        | AGW: 2929 m.<br>SO's: 268 personen bedreigd  |
| Scenario 16, SZF5            | Idem                 | Stikstofdioxide | AGW: 1756 m.<br>SO's: 268 personen bedreigd  |

Type maatramp: Ongevallen met giftige stoffen in de open lucht,  
Maatramp IV: 500 - 2000 slachtoffers

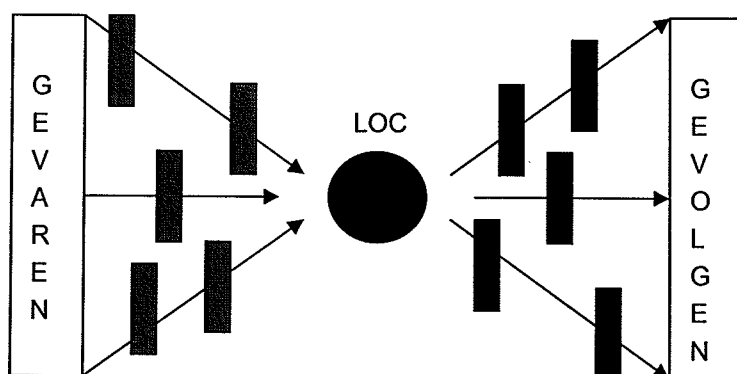
| HV-dienst:         | Benodigde capaciteit: | Aanwezige capaciteit voldoende? |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Brandweer:         | 3                     | Ja                              |
| GHOR:              | 3                     | Nee                             |
| Politie:           | 3                     | Niet bekend                     |
| Overig:            | 3                     | Niet bekend                     |
| Multidisciplinair: | -                     | Nee                             |

## Maatregelen 1-situatie

### Vlinderdas

Bij het bepalen van maatregelen is het goed om bekend te zijn met het vlinderdasmodel. Met behulp van het vlinderdasmodel wordt bekeken welke maatregelen, of Lines Of Defense (LOD's), benodigd zijn om een incident, of Loss Of Containment (LOC), te voorkomen of om de gevolgen te beperken. De fouten die aan een LOC vooraf gaan, staan in het vlinderdasmodel aan de linkerkant uitbeeld. De LOC zelf vormt het middelpunt van de vlinderdas. Vervolgens worden aan de rechterkant de gebeurtenissen weergegeven die leiden tot de diverse effecten. Een scenario bestaat dus eigenlijk uit een 'pad' van fouten en vervolggebeurtenissen. Dit pad wordt door LOD's geblokkeerd. Daardoor

wordt een incident aan de linkerkant van de vlinderdas al voorkomen of worden de gevolgen aan de rechterkant beperkt.



Dit advies richt zich op beheersbaarheid, bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid en dus op de rechterkant van de vlinderdas. Maatregelen die ingrijpen op de linkerkant van de vlinderdas zijn het meest effectief. Een LOC doet zich dan tenslotte helemaal niet voor.

De hieronder beschreven maatregelen hoeven niet in alle gevallen getroffen te worden. Dit is afhankelijk van de strategie die wordt gekozen. Er kunnen grofweg drie strategieën worden onderscheiden:

1. Mensen door het gebouw te allen tijde tegen alle effecten beschermen. Gebouwen moeten dan bestand zijn tegen hittestraling en een concentratie toxische stof.
2. Mensen tijdig uit het onveilige gebied laten vluchten. In dit geval hoeven de gebouwen nergens bestand tegen te zijn, maar moet de alarmering, detectie en informatievoorziening goed georganiseerd worden.
3. Combinaties. Bijv. mensen laten vluchten bij een dreigende BLEVE, maar binnen laten zitten bij een toxisch scenario.

De keuze voor een strategie is aan het bevoegd gezag. Gezien de omstandigheden (alleen koude BLEVE en toxisch scenario) geniet strategie 1 de voorkeur.

De maatregelen met betrekking tot afstand, bluswatervoorziening en bereikbaarheid leveren in alle gevallen een positieve bijdrage.

#### **Afstand tot de risicobron**

Afstand is de beste manier om mensen te beschermen tegen de gevolgen van ongevallen met gevaarlijke stoffen. Naarmate de afstand tot een ongeval toeneemt, neemt de hittestraling of de concentratie toxische stof tenslotte af. Het is bovendien effectief om extensieve gebruiksfuncties het dichtst bij de bronnen te plaatsen en meer intensieve functies zo ver mogelijk weg van de bron. In dit geval wordt aanbevolen om de eventuele school en/of de kantoorlocatie zo ver mogelijk van de risicobronnen af te situeren. Dit kan reeds in het bestemmingsplan geregeld worden.

#### **Bluswatervoorziening in het plangebied**

Bluswater in het plangebied is belangrijk voor de incidentbestrijding. Het is in alle scenario's gunstig om voldoende bluswater voorhanden te hebben. Bij een explosiescenario of een fakkelbrand wordt bluswater gebruikt voor het koelen van de omgeving van de risicobron. Op die manier worden domino-effecten voorkomen en worden secundaire branden voorkomen of beperkt. Bij een toxisch scenario kan bluswater worden gebruikt om een wolk te verdunnen of af te wenden.

Ook in het plangebied (dus niet enkel langs de risicobron), is bluswater nodig om secundaire branden te bestrijden. De primaire voorziening die 'standaard' wordt aangelegd is hiervoor voldoende.

Langs de risicobronnen A2 en Julianakanaal is zowel een primaire als een secundaire bluswatervoorziening nodig. De primaire bluswatervoorziening wordt gebruikt voor de eerste inzet, en wordt volledig benut door één blusvoertuig van de brandweer. De primaire bluswatervoorziening is nagenoeg altijd de drinkwaterleiding, mits deze kan voldoen aan de capaciteitseis (onbeperkt leveren



van 60m<sup>3</sup>/uur). Voor grote scenario's is de primaire voorziening alleen onvoldoende. Daarom dienen in de nabijheid van de risicobronnen ook secundaire voorzieningen aangelegd te worden. Een secundaire bluswatervoorziening is een voorraad water van ten minste 360 m<sup>3</sup> (gedurende 4 uur lang 90m<sup>3</sup>), welke maximaal 160 meter uit elkaar mogen liggen. Voorbeelden van een secundaire bluswatervoorziening is een bluswatervijver of bluswaterriolen.

Mocht in het plangebied gekozen worden voor open water als secundaire bluswatervoorziening, dan kan hiervoor ruimte gereserveerd worden in het bestemmingsplan. Immers, open water is ruimtelijk relevant. Als voor een andere uitvoering van de secundaire bluswatervoorziening wordt gekozen, dan moet dat op een andere manier worden geborgd.

### **Bereikbaarheid van het plangebied voor hulpdiensten**

Het plangebied moet vanuit twee kanten bereikbaar zijn voor de hulpdiensten. Dit is niet alleen van belang bij dreigende rampen. Tweezijdige bereikbaarheid is altijd een norm vanuit de Handleiding bluswatervoorziening en bereikbaarheid van de Nederlandse Vereniging voor Brandweer en Rampenbestrijding (NVBR). De toegangswegen tot het plangebied moeten zoveel mogelijk verschillen van de vluchtwegen uit het plangebied. Om een incident adequaat te kunnen bestrijden dienen risicobronnen en bluswatervoorziening goed bereikbaar te zijn. Infrastructuur is ruimtelijk relevant.

### **Bouwkundige maatregelen in het plangebied**

Een gebouw kan bouwkundig worden uitgerust om de gevolgen van de scenario's te beperken. Deze maatregelen zijn situatie afhankelijk. Voor elk gebouw moet een oplossing op maat worden gezocht. Zo zijn bijvoorbeeld de situering, de gebruiksfunctie en de mate van zelfredzaamheid wegingsfactoren voor een verantwoord niveau van voorzieningen. Gedacht moet worden aan de volgende (mogelijke) maatregelen:

- Ronde bouwvormen.
- Explosie- en hittebestendige gevels.
- Explosie- en hittebestendig glas.
- Luchtdicht bouwen.
- Gebruiksfuncties met een lage bezettingsgraad aan de risicozijde.

De gebouwen tot aan 100 meter vanaf de autosnelweg en 200 meter vanaf de vaarweg, moeten bestand zijn tegen een drukbelasting (overdruk) van 0,1 bar en een vuurbelasting (stralingshitte) van 30 kW/m<sup>2</sup>. Het voordeel van een BLEVE is de korte blootstellingstijd. Zowel de overdruk als de hittestraling zijn pieken.

Bescherming van personen in nieuwe gebouwen tegen toxische stoffen is voldoende geborgd, indien gebouw luchtdicht kan worden afgesloten. Dit vereist:

- toepassing bouwbesluit voor luchtdichte ramen en deuren (geen extra inspanning)
- uitzetknop voor mechanische ventilatie
- dekking WAS moet in orde zijn.

### **Safe havens**

Soms kan het efficiënter zijn om één ruimte binnen een gebouw tot veilige ruimte of safe haven te benoemen. Voorwaardelijk daarbij is dat mensen voldoende tijd en ruimte hebben om naar die veilige ruimte te kunnen vluchten. Mensen dienen dan ook op een specifieke manier gealarmeerd te worden. Het sirenenetwerk in combinatie met de boodschap om ramen en deuren te sluiten roept immers niet het gewenste gedrag op. Een safe haven dient dezelfde bouwkundige eigenschappen te hebben als genoemd onder 'Bouwkundige maatregelen in het plangebied'.

Omdat wij uitgaan van een toxisch scenario en een koude BLEVE is het luchtdicht afsluiten van gebouwen het enige handelingsperspectief dat geboden kan worden. Safe havens zijn daartoe een optie. Dit vergt echter een andere, betere instructie van personen. Met kleine maatregelen is een geheel gebouw geschikt voor het beschermen van bevolking tegen een toxisch scenario.

### **Ontvluchting uit het plangebied**

Ook als alle personen tijdig uit het gebied kunnen vluchten kan het aantal slachtoffers sterk worden gereduceerd. Een warme BLEVE treedt na ongeveer 15 minuten op. De mensen moeten dus binnen 15 minuten naar een veilige plek buiten het gebied kunnen vluchten. Daarvoor is van belang dat:

- de detectie en alarmering georganiseerd is.

- een verzamelplaats is aangewezen.
- mensen goed zijn voorgelicht over het gedrag dat zij in verschillende scenario's moeten vertonen.

Vluchtwegen liggen in de ideale situatie haaks op de risicobronnen. Vluchtwegen zijn van belang voor ontvluchting i.v.m. secundaire branden.

### **Detectie en alarmering**

Detectie en alarmering is noodzakelijk voor een goed verloop van een aantal van de eerder beschreven maatregelen. Grote lekkages en grote ongevallen worden in dit geval altijd gedetecteerd. Detectie moet vervolgens tot een juiste alarmering van hulpdiensten en van de bevolking leiden. De bevolking moet gedrag vertonen dat bij het scenario past. Het gewenste gedrag is weer afhankelijk van de gekozen strategie.

### **1-Situatie**

In de 1-situatie wordt ervan uitgegaan dat bovengenoemde maatregelen getroffen zijn. Er zou dan ook een berekening moeten volgen van het aantal slachtoffers in de 1-situatie. Helaas is het effect van maatregelen (nog) niet door te rekenen. Aangezien de externe veiligheidsregelgeving nog redelijk jong is, is ook nog geen casuïstiek voorhanden.

### **Restrisico**

De gebruikte instrumenten zijn niet nauwkeurig. De bovenstaande berekeningen zijn dus slechts een benadering van de werkelijkheid, niet dé werkelijkheid. Zaken als aantal beschikbare bedden in brandwondencentra, e.d. worden in de instrumenten niet meegenomen. De uitkomst is een grove indicatie van het aantal slachtoffers en van de benodigde hulpverleningscapaciteit.

Dit grove beeld levert echter toch een belangrijke conclusie op; een volledig pakket van praktische maatregelen leidt absoluut tot minder slachtoffers in de 1-situatie. Het voorgestelde maatregelenpakket zijn maatregelen die redelijkerwijs getroffen kunnen worden in de fase waarin het project zich bevindt. Bouwkundige en infrastructurele maatregelen, in combinatie met de preparatie van hulpverleners, werken effectief om rampen te beperken.

De meest effectieve maatregelen blijven echter maatregelen aan de linkerkant van de vlinderdas (kansreducerende maatregelen), bronmaatregelen en het beperken van de personendichtheid binnen het invloedsgebied van een risicobron.

Er zal altijd een restrisico bestaan, ondanks de invoering van het maatregelenpakket, alleen de hoogte hiervan kan verschillen. Er bestaan een aantal restrisico's voor plangebied de Bramert Noord:

- Multidisciplinaire hulpverleningscapaciteit. De brandweer kan alleen een inschatting maken van de eigen capaciteit en de capaciteit van de GHOR. Over de hulpverleningscapaciteit van zowel de politie als de gemeentelijke diensten kan er geen uitspraak gedaan worden. De capaciteit van de GHOR is al snel ontoereikend.
- Worst-case scenario's: er worden nog andere en meer toxische stoffen vervoerd dan ammoniak. De kans op een incident met deze stoffen is kleiner, waardoor deze niet als maatgevend gedefinieerd zijn. Dit neemt niet weg dat hiermee ook incidenten kunnen ontstaan waarbij grote slachtofferaantallen kunnen vallen.
- Tot slot schuilt er een restrisico in de borging van maatregelen. Maatregelen die niet in het bestemmingsplan kunnen worden opgenomen, moeten in een ander instrument landen.