

## 4 Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

### 4.1 Subselectie

De subselectie is bedoeld om uit diverse procesinstallaties en diverse activiteiten juist die onderdelen te selecteren die bepalend zijn voor het risico buiten de terreingrenzen. Alleen insluitsystemen die leiden tot een effect van 1% letaliteit buiten de terreingrens dienen te worden meegenomen. Een beschrijving van de methodiek is opgenomen in de Handleiding risicoberekeningen Bevi (versie \_3.2 gedateerd \_1 juli 2010). De toepassing van deze subselectiemethodiek is opgenomen in bijlage 8.

De subselectiemethodiek geeft aan dat voor PGS 15 opslagen altijd een QRA moet worden uitgevoerd. De kwantitatieve risicoanalyse betreft het berekenen van de risico's die kunnen ontstaan als gevolg van het aanvoeren, opslaan en afvoeren van verpakte chemicaliën. De wijze waarop een dergelijke analyse moet worden uitgevoerd is beschreven in de Handleiding risicoberekeningen Bevi (hierna de \_PGS-15 methodiek genoemd). De risico's die in de risicoanalyse aan de orde moeten komen zijn:

- het falen van een verpakking zeer toxische poedervormige stof;
- het falen van een verpakking zeer toxische vloeistof;
- het optreden van een brand met toxische verbrandingsgassen.

Het verpakken van brandbare K1-vloeistof en toxische vloeistof vanuit een tankauto/-container naar emballage wordt tevens meegenomen in de risicoanalyse. Ook de opslag van toxische vloeistof in een tank opgesteld in het tankenpark wordt meegenomen.

Door de aard en omvang van de activiteiten met zeer toxische vloeistoffen worden deze niet meegenomen in de risicoanalyse. De recent gehanteerde stoffen betreffen vloeistoffen (al dan niet een waterige oplossing), bijvoorbeeld tetraethyllood, met een zodanig kleine dampspanning dat er geen extern veiligheidsrisico mogelijk is.

### 4.2 Ongevalsscenario's

#### 4.2.1 Falen van een verpakking

In de \_PGS-15 methodiek is aangegeven dat het falen van een verpakkingseenheid van zeer toxische stoffen bij de risicoanalyse moet worden betrokken. De frequentie waarmee door Chemie-Pack zeer toxische stoffen worden behandeld is momenteel echter zeer gering, minder dan een keer per jaar. Beide zeer toxische voorbeeldstoffen (arseentrioxide en tetraethyllood) zullen daarmee geen relevant extern veiligheidsrisico kunnen veroorzaken buiten de terreingrens. Tetraethyllood heeft bovendien een te verwaarlozen dampspanning, zodat er geen toxische effecten optreden buiten de directe omgeving van het ongevalspunt. Ook zijn met SAFETI-NL de risico's van het vrijkomen van een poedervormige vaste stof niet te berekenen. Het falen van een verpakking van een zeer toxische vaste stof kan daarom niet in de QRA worden meegenomen.

#### 4.2.2 Brand in de opslag

Bij een brand van chemicaliën in een opslagruimte kunnen toxische verbrandingsproducten ontstaan. Zoals in de \_PGS-15 methodiek is aangegeven is stikstof de risico bepalende stof. Stikstof voorkomend in opgeslagen producten verbrandt tot NO en NO<sub>2</sub>. Hiervan is NO<sub>2</sub> het meest toxisch.

Tabel 16: Brandscenario's voor hal I

| Ventilatie voud [uur] | Kans ventilatie | Oppervlak brand [m <sup>2</sup> ] | Kans oppervlak | Frequentie [/jr]      | NO2 [kg/s] | SO2 [kg/s] | HCl [kg/s] | Duur [min] |
|-----------------------|-----------------|-----------------------------------|----------------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
| 4                     | 0.98            | 20                                | 0.89           | 7.68 10 <sup>-4</sup> | 0.006      | 0.011      | 0.002      | 10         |
|                       |                 | 50                                | 0.09           | 7.76 10 <sup>-5</sup> | 0.006      | 0.011      | 0.002      | 10         |
|                       |                 | 100                               | 0.01           | 8.62 10 <sup>-6</sup> | 0.006      | 0.011      | 0.002      | 10         |
|                       |                 | 300                               | 0.01           | 8.62 10 <sup>-6</sup> | 0.006      | 0.011      | 0.002      | 30         |
| ∞                     | 0.02            | 20                                | 0.89           | 1.57 10 <sup>-5</sup> | 0.010      | 0.019      | 0.003      | 30         |
|                       |                 | 50                                | 0.09           | 1.58 10 <sup>-6</sup> | 0.024      | 0.047      | 0.008      | 30         |
|                       |                 | 100                               | 0.01           | 1.76 10 <sup>-7</sup> | 0.048      | 0.094      | 0.017      | 30         |
|                       |                 | 300                               | 0.005          | 8.60 10 <sup>-8</sup> | 0.145      | 0.281      | 0.050      | 30         |
|                       |                 | 812                               | 0.005          | 8.80 10 <sup>-8</sup> | 0.392      | 0.761      | 0.136      | 30         |

Tabel 17: Brandscenario's voor hal II

| Ventilatie voud [uur] | Kans ventilatie | Oppervlak brand [m <sup>2</sup> ] | Kans oppervlak | Frequentie [/jr]      | NO2 [kg/s] | SO2 [kg/s] | HCl [kg/s] | Duur [min] |
|-----------------------|-----------------|-----------------------------------|----------------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
| 4                     | 0.98            | 20                                | 0.89           | 7.68 10 <sup>-4</sup> | 0.006      | 0.012      | 0.002      | 10         |
|                       |                 | 50                                | 0.09           | 7.76 10 <sup>-5</sup> | 0.006      | 0.012      | 0.002      | 10         |
|                       |                 | 100                               | 0.01           | 8.62 10 <sup>-6</sup> | 0.006      | 0.012      | 0.002      | 10         |
|                       |                 | 300                               | 0.01           | 8.62 10 <sup>-6</sup> | 0.006      | 0.012      | 0.002      | 30         |
| ∞                     | 0.02            | 20                                | 0.89           | 1.57 10 <sup>-5</sup> | 0.010      | 0.019      | 0.003      | 30         |
|                       |                 | 50                                | 0.09           | 1.58 10 <sup>-6</sup> | 0.024      | 0.047      | 0.008      | 30         |
|                       |                 | 100                               | 0.01           | 1.76 10 <sup>-7</sup> | 0.048      | 0.094      | 0.017      | 30         |
|                       |                 | 300                               | 0.005          | 8.80 10 <sup>-8</sup> | 0.145      | 0.281      | 0.050      | 30         |
|                       |                 | 900                               | 0.005          | 8.80 10 <sup>-8</sup> | 0.434      | 0.844      | 0.150      | 30         |

**4.2.3 Ompakken brandbare K1-vloeistof**

Voor de activiteiten met brandbare K1-vloeistof is maatgevend de verpakking van ethanol vanuit een tankauto/-container in emballage via de pomp opgesteld in tankput 1 en de feige-afvulinstallatie. Voor de risicoberekening is aangenomen dat deze activiteit 100 keer per jaar plaatsvindt. De tankauto/-container is gemiddeld 4 uur op de inrichting aanwezig. Het ompakken duurt 2 uur per keer en vindt alleen overdag plaats. Tabel 18 toont de standaard scenario's voor deze activiteit volgens de Handleiding risicoberekeningen Bevi. De eerste twee scenario's zijn voor een tankauto/-container tijdens aanwezigheid op de inrichting en de laatste drie scenario's voor de verlading. In de tweede kolom staat de standaard frequentie. In de derde kolom staat de frequentie voor de inrichting afgeleid door de standaard frequentie te vermenigvuldigen met de verblijfs- of verladingduur. Het plasoppervlak is afhankelijk van de plaats waar de uitstroming plaatsvindt.

#### 4.2.5 Opslag tankenpark toxische vloeistof

Voor de tanks in het tankenpark is aangenomen dat maximaal een tank gevuld is met een toxische vloeistof. De standaard ongevalsscenario's worden getoond in tabel 20. Scenario's voor waterige oplossingen zijn met SAFETI-NL moeizaam te modelleren. Uitgegaan wordt van een vast plasoppervlak en verdamping voor weersklasse D-5 met een dampspanning van 200 Pa.

Tabel 20: Scenario's opslagtank toxische vloeistof

| Scenario   | Frequentie [1/jr]   | Bronsterkte   |
|--|---------------------|---|
| Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud                                    | $5,0 \cdot 10^{-6}$ | Maximaal oppervlak van 225 m <sup>2</sup> (150% van de tankput). Bronsterkte damp 0,008 kg/s.   |
| Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min in een continue en constante stroom | $5,0 \cdot 10^{-6}$ | Maximaal oppervlak van 150 m <sup>2</sup> . Bronsterkte damp 0.006 kg/s.  |
| Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm          | $1,0 \cdot 10^{-4}$ | Uitstroming gering en maximaal plasoppervlak wordt pas na enige tijd bereikt. Scenario is met SAFETI-NL niet te modelleren. Gelte op de geringe bronsterkte is dit scenario verwaarloosd. |

#### 4.3 Omgeving

Voor de berekening van het groepsrisico is de omgeving gemodelleerd met de gegevens van de buurbedrijven voor de aanwezigheid van personen opgenomen in deel 1 van het VR. In figuur 1 worden de gebieden getoond met het betreffende havennummer. De aanwezige personen zijn uniform verdeeld over het betreffende havengebied.

## 4.5 Plaatsgebonden risico

De berekende plaatsgebonden risicocontouren zijn weergegeven in figuur 2. De berekeningen laten een contour zien van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr rond het tankenpark en de laad- en losplaatsen. Deze contour wordt veroorzaakt door de ongevalsscenario's gedefinieerd voor het ompakken van K1-vloeistof en toxische vloeistof en de opslag van toxische vloeistof in een tank van het tankenpark. Voor de opslagloodsen wordt alleen een contour van  $1.0 \cdot 10^{-8}$  /jr contour berekend.

Deze contour heeft een straal van circa 125 meter.

**Figuur 2: Plaatsgebonden risicocontouren Chemie-Pack Nederland**

