

**Report**

doc.no. 2.207.029 A                      CONCEPT  
page 1 of 19  
date 2005-09-14  
encl.



Partners in HSE services

dept E-PE  
author M. van Hoorn-van Dijk/mhr  
proj.no. 417.000 / 05.11.23.140

**For further information please contact:**

M. van Hoorn-van Dijk  
  
Tel.: +31 26 366 2967  
Fax.: +31 26 366 4347  
E-mail: Monique.vanHoorn@akzonobel.com

subject

**QRA  
CPR 15 Opslag  
Centocor**

Behoort bij besluit van  
B&W van Haarlemmermeer  
No. 5900  
D.D. 17-1-06  
Namens B&W wnd.  
dir.dow  
voor deze

**Principal:**

ARCADIS  
Regio Zuid  
t.a.v. Mevr. C.J.E.M. van Sundert  
Postbus 1018  
5200 BA 's-Hertogenbosch

**Inrichtingnummer: - 7 9 5 2**  
**Behoort bij aanvraag  
Wet milieubeheer d.d. 07 JUL 2005**

distr. Mevr. C.J.E.M. van Sundert (5x), ARCADIS

| author                    | project leader  | authorized     | date         |
|---------------------------|-----------------|----------------|--------------|
| M.F.M. van Hoorn-van Dijk | W. R. Riemersma | C.M. Pietersen | 14 sept 2005 |
|                           |                 |                |              |

doc.no. 2.207.029 -A  
page 2  
date 2005-09-11

## 1 SAMENVATTING

Een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) is uitgevoerd voor de CPR15 opslag van Centocor. De risicoanalyse is uitgevoerd in overeenstemming met de methode zoals beschreven in circulaire CPR 15 (1997). De QRA berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het software programma Safeti versie 6.42 met een standaard situatiegerichte berekening. De  $10^{-6}$  contour van het plaatsgebonden risico is circa 90 meter in diameter. Er wordt geen  $10^{-5}$  contour berekend dus het plaatsgebonden risico is overall  $< 10^{-5}$ . Het risico wordt voornamelijk bepaald door de vorming van  $\text{NO}_2$  bij verbranding van Guanidine hydrochloride. De f-N curve van het groepsrisico ten gevolgen van de CPR15 opslag van Centocor ligt ruim een factor 500 onder de oriënterende waarde.

Omdat in de berekende contouren geen rekening gehouden wordt met specifieke praktische invullingen ter verbetering van het veiligheidsniveau is in hoofdstuk 7 een aanvulling geschreven. Hiervoor zijn aanvullende berekeningen uitgevoerd. Hieruit volgt dat in de praktijksituatie, de gemotiveerde  $10^{-6}$  contour niet meer aanwezig is en de  $10^{-7}$  contour een diameter heeft van 100 meter.

doc.no. 2.207.029 -A  
page 3  
date 2005-09-11

## INHOUD

### INHOUD

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | SAMENVATTING .....                          | 2  |
| 2   | INLEIDING .....                             | 4  |
| 3   | OMSCHRIJVING CPR 15 OPSLAG .....            | 5  |
| 4   | SCENARIOBESCHRIJVING .....                  | 6  |
| 4.1 | Zuurstof beperkte brand .....               | 6  |
| 4.2 | Oppervlakte beperkte brand.....             | 6  |
| 4.3 | Bronsterkte .....                           | 6  |
| 5   | RISICOANALYSE .....                         | 8  |
| 5.1 | Modellering .....                           | 8  |
| 5.2 | Groepsrisico .....                          | 8  |
| 6   | RISICOPRESENTATIE.....                      | 9  |
| 6.1 | Effectafstanden.....                        | 9  |
| 6.2 | Plaatsgebonden risico.....                  | 10 |
| 6.3 | Groepsrisico .....                          | 12 |
| 7   | PRAKTISCHE INPASSING .....                  | 13 |
| 7.1 | Achtergrond bijstellingen .....             | 13 |
| 7.2 | Uitgangpunt aanvullende berekeningen .....  | 14 |
| 7.3 | Risicopresentatie .....                     | 15 |
|     | APPENDIX 1: BEREKENINGEN .....              | 17 |
|     | APPENDIX 2: RISK RANKING .....              | 20 |
|     | APPENDIX 3: GEGEVENS BEVOLKING .....        | 27 |
|     | APPENDIX 4: RISK RANKING GROEPSRISICO ..... | 29 |

doc.no. 2.207.029 -A  
page 4  
date 2005-09-11

## 2 INLEIDING

Op verzoek van Arcadis te 's-Hertogenbosch is een risicoanalyse gemaakt voor de CPR 15 opslag van CENTOCOR. De risicoanalyse is uitgevoerd overeenkomstig de methode beschreven in Circulaire CPR 15 (1997). De CPR 15 opslag bestaat uit compartimenten voor de diverse categorie stoffen (zie onderstaande tabel).

TABEL 1: Overzicht van de aanwezige stoffen

| Categorie         | Vergunde hoeveelheden (ton) |
|-------------------|-----------------------------|
| Licht ontvlambaar | 35                          |
| Zuren             | 35                          |
| Loog              | 75                          |
| Oxiden            | 2                           |
| Toxisch           | 0,2                         |
| Irriterend (Xi)   | 50                          |
| Schadelijk (Xn)   | 50                          |
| Milieu gevaarlijk | 1                           |

De risico's van de CPR 15 opslag wordt bepaald door aanwezigheid van zwavel (S) of stikstof (N) of halogeenatomen (o.a. chloor (Cl)) die bij verbranding toxische verbrandingsproducten geven. De categorie irriterende stoffen bevat grote hoeveelheden Tris hydrochloride en bij de schadelijke stoffen is Guanidine hydrochloride aanwezig. Overige stoffen zijn in verwaarloosbare hoeveelheden aanwezig of bevatten geen S, N of Cl atomen.

doc.no. 2.207.029 -A  
page 5  
date 2005-09-11

### 3 OMSCHRIJVING CPR 15 OPSLAG

De CPR 15 opslag is ondergebracht in Hal330B. De totale CPR 15 opslag bestaat uit een ruimte van 50 x 20 meter met een hoogte van 8 meter. De opslag heeft een sprinklerinstallatie en automatisch sluitende deuren (beschermingsniveau 1). De compartimenten voor Xi en Xn zijn 15 x 10 meter en afgesloten met automatisch sluitende deuren. Voor de Xi ruimte is per laag pallets 42 plaatsen. Voor Xn is dit 48. De pallets worden in 5 lagen gestapeld.

Tris hydrochloride is per compartiment maximaal 15 ton aanwezig (maximaal brandoppervlak 60 m<sup>2</sup>). Voor Guanidine hydrochloride is dit 25 ton (maximaal brandoppervlak 115 m<sup>2</sup>). De aanwezige lucht per compartiment is 960 m<sup>3</sup> (80% van bruto volume). De brandwerendheid bedraagt 60 minuten. Bij een brandwerendheid groter dan 20 minuten wordt uitgegaan van een brandduur van 30 minuten op basis van de circulaire CPR 15. Bij gesloten deuren is de ventilatie minimaal (1/uur). Bij geopende deuren is er voldoende zuurstof aanwezig en is de brand oppervlak bepaald.

In geval van brand zullen boven de 150°C, de openingen naar buiten en andere compartimenten "dichtsealen" waardoor de ventilatie naar nul gaat. Bij geopende deuren is er voldoende zuurstof aanwezig en is de brand oppervlak bepaald. Alle andere opslagen hebben een significant kleinere invloed dan deze twee stoffen.

Dit komt omdat de hoeveelheden van andere (gevaarlijke) stoffen vele malen kleiner zijn en dat compartimentscheiding vermenging van gevaarlijke stoffen/ risicocombinaties voorkomt.

doc.no. 2.207.029 -A  
page 6  
date 2005-09-11

#### 4 SCENARIOBESCHRIJVING

De relevante scenario's betreffen brand in opslag. De brand zal worden gedetecteerd en de sprinkler wordt geactiveerd en de automatisch branddeuren worden gesloten. Er is sprake van beschermingsniveau 1 met systeem: automatische sprinkler.

De brandfrequentie volgens de circulaire CPR 15 (1997) is  $8,8 \times 10^{-4}$ /jaar. Na overleg met de vergunningverlener op 4 april 2005 is overeengekomen deze frequentie te halveren op grond van het gegeven dat er alleen vaste stoffen worden opgeslagen. Vaste stoffen zijn moeilijk ontsteekbaar en verspreiden zich niet over een groot oppervlak. De brandfrequentie wordt gelijk verdeeld over de Xi- en Xn-compartimenten (dus voor elke compartiment geldt dan de frequentie van  $2,2 \times 10^{-4}$ /jaar). In de risicoanalyse wordt zowel het scenario van brand bij gesloten deuren, als het scenario van brand bij geopende deuren in beschouwing genomen (faalkans voor het sluiten van automatische deuren is overeenkomstig de circulaire CPR15 0,02). Het risico wordt bepaald door de vorming van toxische verbrandingsproducten. Voor Tris hydrochloride en Guanidine hydrochloride betreft het  $\text{NO}_2$  en HCl.

##### 4.1 Zuurstof beperkte brand

Bij brand, ingeval de deuren gesloten zijn, is de benodigde zuurstof onvoldoende om een oppervlakte beperkte brand te kunnen onderhouden. De beschikbare hoeveelheid zuurstof komt uit de lucht die in de ruimte aanwezig is en uit de aangevoerde ventilatielucht (minimale ventilatievoud is 1). Voor Tris hydrochloride en Guanidine hydrochloride bedraagt het bijbehorende oppervlak 7.5 en 7.2  $\text{m}^2$ . Dit is zo klein dat volstaan, kan worden met één brandscenario per stof.

##### 4.2 Oppervlakte beperkte brand

Bij brand met geopende deuren is de beschikbare hoeveelheid zuurstof geen beperking voor de brand. Er is dan sprake van een oppervlakte beperkte brand. Voor Tris hydrochloride bedraagt met maximale brand oppervlak 60  $\text{m}^2$  en voor Guanidine hydrochloride is dit 115  $\text{m}^2$ . Volgens de circulaire wordt er dan onderscheid gemaakt in scenario's voor 20, 50 en 100  $\text{m}^2$ .

##### 4.3 Bronsterkte

In tabel 2 zijn voor de 8 scenario's de bronsterktes gegeven van de toxische stoffen.

doc.no. 2.207.029 -A  
 page 7  
 date 2005-09-11

De uitgevoerde berekeningen zijn bijgevoegd in appendix 1.

TABEL 2: Overzicht van de scenario's

|   | Stof                    | omschrijving       | Brand opp. m <sup>2</sup> | Brandfrequentie (1/jaar) | Bronsterkte HCl (kg/s) | Bronsterkte NO <sub>2</sub> (kg/s) |
|---|-------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|
| 1 | Tris hydrochloride      | Zuurstof beperkt   | 8                         | $2,16 \times 10^{-4}$    | 0,043                  | 0,019                              |
| 2 |                         | Oppervlak beperkte | 20                        | $1,98 \times 10^{-6}$    | 0,116                  | 0,051                              |
| 3 |                         |                    | 50                        | $1,94 \times 10^{-6}$    | 0,290                  | 0,128                              |
| 4 |                         |                    | 60                        | $4,40 \times 10^{-7}$    | 0,350                  | 0,154                              |
| 5 | Guanidine hydrochloride | Zuurstof beperkt   | 7                         | $2,16 \times 10^{-4}$    | 0,069                  | 0,091                              |
| 6 |                         | Oppervlak beperkte | 20                        | $1,98 \times 10^{-6}$    | 0,191                  | 0,253                              |
| 7 |                         |                    | 50                        | $1,94 \times 10^{-6}$    | 0,487                  | 0,632                              |
| 8 |                         |                    | 115                       | $4,40 \times 10^{-7}$    | 1,100                  | 1,456                              |

doc.no. 2.207.029 -A  
page 8  
date 2005-09-11

## 5 RISICOANALYSE

### 5.1 Modelling

Op grond van voorgaande gegevens zijn met behulp van het software programma Safeti, versie 6-42, QRA-berekeningen uitgevoerd.

Voor de bodemruwheid is de waarde voor een dorp gekozen ( $z_0 = 1$  meter). De weertypen waarmee gerekend is, zijn B3, D1.5, D5, D9, E5 en F1.5. De kansen op deze weertypen zijn onderverdeeld naar: dag/nacht en de windrichtingen (12). Gegevens van het weerstation van de luchthaven Schiphol zijn gebruikt. Deze zijn overgenomen uit het Paarse Boek (CPR18E, eerste druk 1999).

Voor de risicoanalyse wordt gebruik gemaakt van de probit van  $\text{NO}_2$  en HCl overgenomen uit de circulaire CPR15 (gelijk CPR18E, eerste druk 1999).

Probit  $\text{NO}_2$ :  $\text{Pr} = -16,19 + \ln C^{3,7} \times t$  met C in ppm en t in min.

Probit HCl:  $\text{Pr} = -35,75 + 3,69 \times \ln C \times t$  met C in ppm en t in min.

### 5.2 Groepsrisico

Arcadis heeft overleg gehad met de brandweer waaruit het uitgangpunt voor het groepsrisico volgde: de personen binnen een straal van 350 meter ( $10^8$  contour) worden meegenomen. De bevolkingsgegevens voor het groepsrisico zijn aangeleverd door de gemeente Haarlemmermeer. De aantallen betreft voltijds werkzame personen (wp) in de diverse kantoorgebouwen. De mogelijke uitbreiding van Belsingel 41 is ook meegenomen. In appendix 3 zijn de gebruikte gegevens opgenomen.

De aanwezige personen worden alleen overdag meegenomen en zijn binnen gepositioneerd.



doc.no. 2.207.029 -A  
 page 9  
 date 2005-09-11

## 6 RISICOPRESENTATIE

### 6.1 Effectafstanden

In tabel 3 zijn de effectafstanden opgenomen voor de 1% letaliteit voor weertype:

- F1,5: rustig weer in de nacht met grote effectafstanden bij verspreiding van een toxische wolk;
- D5: meest voorkomend weertype met gemiddelde effectafstanden bij verspreiding van een toxische wolk.

TABEL 3: 1% letaliteit effectafstanden

|   | Stof                            | omschrijving          | Bronsterkte<br>HCl (kg/s) | Bronsterkte<br>NO <sub>2</sub> (kg/s) | Effectafstand HCl |    | Effectafstand NO <sub>2</sub> |       |
|---|---------------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------------------|-------------------|----|-------------------------------|-------|
|   |                                 |                       |                           |                                       | F1,5              | D5 | F1,5                          | D5    |
| 1 | Tris hydro-<br>chloride         | Zuurstof<br>beperkt   | 0,043                     | 0,019                                 | -                 | -  | -                             | -     |
| 2 |                                 | Oppervlak<br>beperkte | 0,116                     | 0,051                                 | -                 | -  | 75 m                          | -     |
| 3 |                                 |                       | 0,290                     | 0,128                                 | -                 | -  | 300 m                         | 50 m  |
| 4 |                                 |                       | 0,350                     | 0,154                                 | 50 m              | -  | 375 m                         | 50 m  |
| 5 | Guanidine<br>hydro-<br>chloride | Zuurstof<br>beperkt   | 0,069                     | 0,091                                 | -                 | -  | 175 m                         | 50 m  |
| 6 |                                 | Oppervlak<br>beperkte | 0,191                     | 0,253                                 | -                 | -  | 625 m                         | 75 m  |
| 7 |                                 |                       | 0,487                     | 0,632                                 | 50 m              | -  | 1,5 km                        | 150 m |
| 8 |                                 |                       | 1,100                     | 1,456                                 | 150 m             | -  | 2,7 km                        | 300 m |

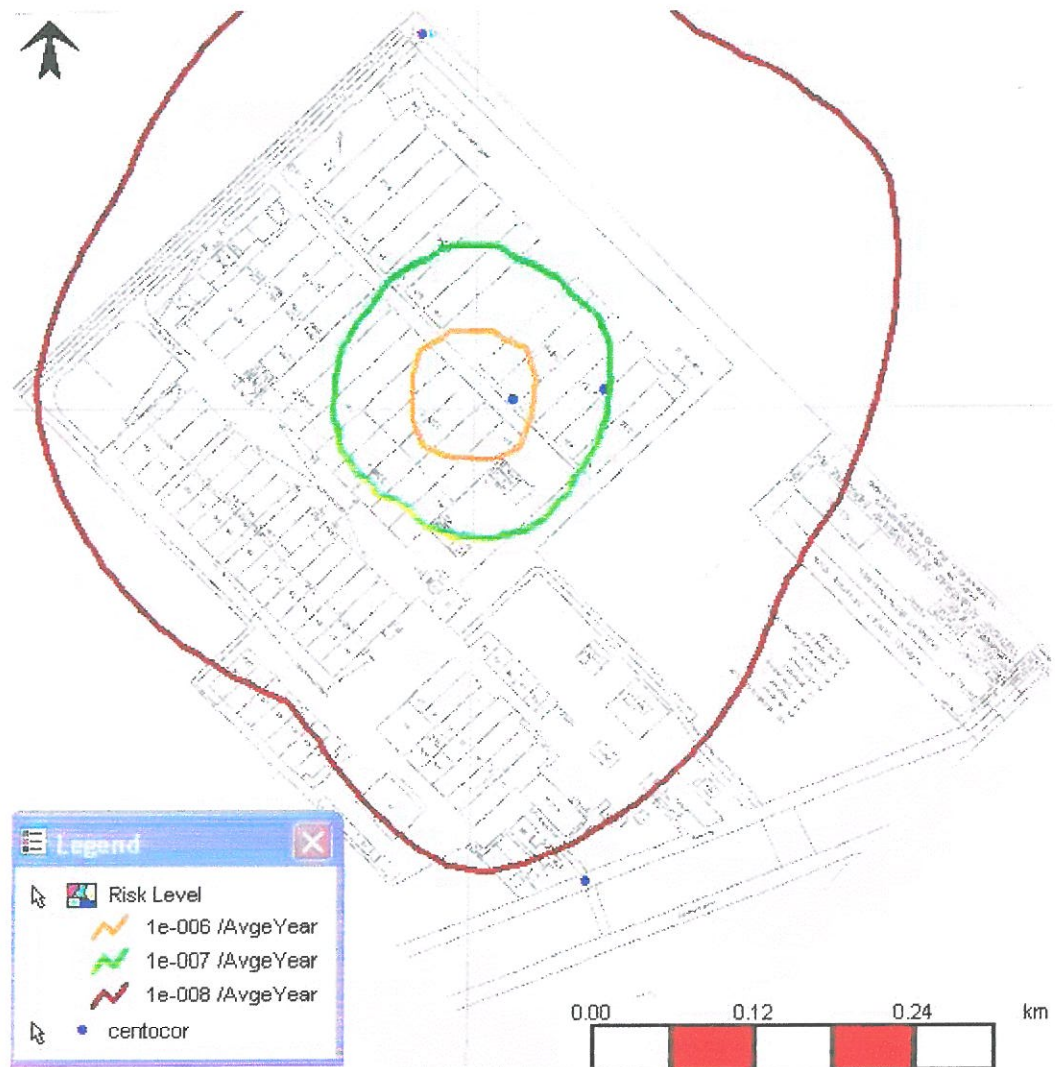
Effectafstanden kleiner dan 25 meter worden in tabel 3 aangegeven met (-), deze scenario's worden verwaarloosd. Dus: scenario's 1, 2, 3, 5 en 6 waarbij HCl vrijkomt en scenario 1 waarbij NO<sub>2</sub> vrijkomt worden verwaarloosd.

De grootste effectafstand is 2,7 km bij weertype F1,5 scenario 8: brand van alle Guanidine hydrochloride die aanwezig kan zijn (dus maximaal brandoppervlak: 115 m<sup>2</sup>) met een bronsterkte van 1,5 kg NO<sub>2</sub>/sec.

doc.no. 2.207.029 -A  
page 10  
date 2005-09-11

## 6.2 Plaatsgebonden risico

In figuur 1 zijn de plaatsgebonden risicocontouren weergegeven.



FIGUUR 1: Plaatsgebonden risico contouren

doc.no. 2.207.029 -A  
page 11  
date 2005-09-11

In appendix 2 is een overzicht opgenomen van de mate waarop de scenario's bijdrage aan het risico. Een ranking is gemaakt voor twee plaatsen aan de rand van het terrein en twee punt dichterbij de opslagruimte (circa 30 en 100 meter van het centrum van de bron). Bepalend voor het risico is de verspreiding van  $\text{NO}_2$  en dan met name afkomstig van Guanidine hydrochloride. Op een afstand van circa 30 meter (de  $10^{-6}$  contour) wordt het plaatsgebonden risico voor 85% bepaald door het scenario waarbij de deuren gesloten zijn en de brand zuurstof beperkt is (scenario 5). Op een afstand van circa 100 meter (de  $10^{-7}$  contour) bepaald dit scenario nog voor 30% het plaatsgebonden risico. Op grotere afstand (de  $10^{-8}$  contour) betreft het de scenario's waarbij de deuren hebben gefaald en de brand oppervlak bepaald is (scenario 6, 7 en 8).

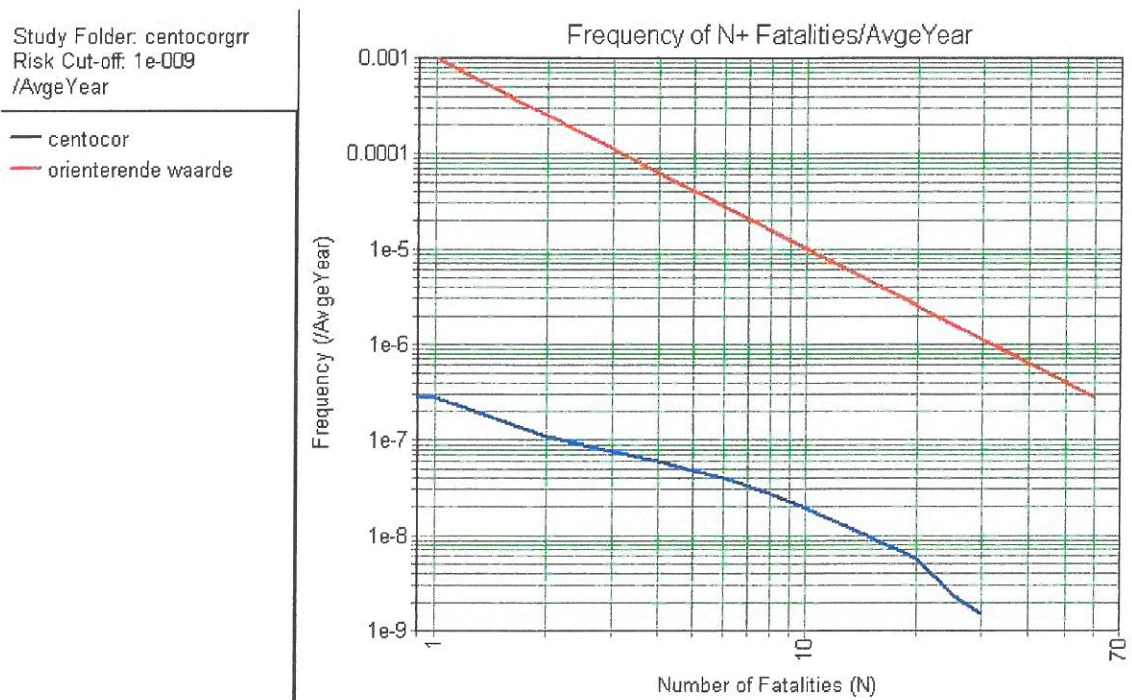
De  $10^{-6}$  contour van het plaatsgebonden risico is circa 90 meter in diameter. De contour gaat behalve over de hal 330 A/B waarin de CPR 15 opslagplaats in ondergebracht, ook over de hal 341 ten noord oosten van de CPR 15 opslag. De  $10^{-5}$  contour van het plaatsgebonden risico is niet aanwezig (plaatsgebonden risico altijd  $< 10^{-5}$ ).

doc.no. 2.207.029 -A  
page 12  
date 2005-09-11

### 6.3 Groepsrisico

In figuur 2 is in de f-N curve het groepsrisico weergegeven van de CPR15 opslag van Centocor. Als afkapcriterium is  $10^{-9}$  1/jaar gebruikt. De curve ligt ruim een factor 500 onder de oriënterende waarde. Het maximale aantal slachtoffer is 33. De kans op een calamiteit met 10 dodelijke slachtoffers is  $2 \cdot 10^{-8}$  1/jaar.

In appendix 4 is een overzicht opgenomen van de mate waarop de scenario's bijdrage aan het groepsrisico. Het betreft alleen het vrijkomen van  $\text{NO}_2$ , waarbij scenario 7 en 8 (grote brandoppervlakken bij Guanidine hydrochloride ) bepalend zijn.



FIGUUR 2: de f-N curve

doc.no. 2.207.029 -A  
page 13  
date 2005-09-11

## 7 PRAKTISCHE INPASSING

Op basis van de grenzen van de programmatuur is gekeken welke aanvullende veiligheidsmaatregelen leiden tot een gemotiveerd verhoogd veiligheidsniveau. TNO SSC heeft in samenwerking met Arcadis daarom in aanvulling op de berekeningen in dit hoofdstuk extra berekeningen toegevoegd van de praktijkgebonden situatie.

In het kader van een nieuwe Wm-vergunning betreffende de veranderde opslag van (gevaarlijke) stoffen op de locatie Koolhovenlaan te Schiphol op het bouwvak 330B door Centocor is een risicoberekening uitgevoerd door TNO-SSC.

Omdat de dichtst bijzijnde opstallen, opslaghallen/kantoorgebouwen, binnen de in het BEVI genoemde afstanden vanuit de inrichting zijn gelegen (op ca. 15 meter i.p.v. 20 meter) is besloten om een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) op te stellen.

Uit deze risicoberekening is gebleken dat uitgaande van standaard parameters er een potentiële overschrijding is geconstateerd van het plaatsgebonden risico ( $10^{-6}$ ) bij de opslag van de maximaal aangevraagde hoeveelheden gevaarlijke stoffen.

Voor de berekening is gebruik gemaakt van het programma Safeti, een veel gebruikt programma voor risicoberekeningen.

### 7.1 Achtergrond bijstellingen

Echter er zijn in deze situatie gemotiveerd kanttekeningen te plaatsen bij de uitgangspunten welke standaard door het programma zijn gehanteerd.

Deze motivatie betreft hier de volgende aanvullende bijstellingen:

– *Ventilatie*

- In het programma wordt gebruik gemaakt van een minimale instelling van de ventilatievoud van 1, dit is vergelijkbaar met natuurlijke ventilatie. De opslag is in het belang van de veiligheid verdeeld in compartimenten welke in geval van brand dubbel beveiligd zijn. De eerste beveiliging is middels sprinklers, de tweede via hermetisch afsluiten.

In geval van goede werking van het sprinklersysteem zal de beginnende brand niet tot ontwikkeling komen en is uitstoot van NOx niet tot nauwelijks van toepassing. In deze situatie is scenario 5B niet van toepassing.

Mocht om wat voor reden dan ook het sprinklersysteem niet functioneren zal bij een omgevingstemperatuur van meer dan 150 °C het compartiment hermetisch worden afgesloten middels het opschuimen van temperatuur gevoelig materiaal in openingen (deuren en doorvoeren) en daarmee de ruimte afsluit van de buitenwereld. In deze situatie is de ventilatie 0 en dus is eveneens het scenario 5B niet van toepassing.

– *Faalfrequentie*

Er is gerekend met een zeer conservatieve inschatting betreffende de faalfrequentie van de vaste stoffen volgens de circulaire CPR 15 (1997). Arcadis geeft aan dat een terugval van de faalfrequentie volgens het RIVM toegepast mag worden. De faalfrequentie wordt teruggebracht met een factor 2,5 van  $8,8 \cdot 10^{-1}$  /jaar naar  $3,6 \cdot 10^{-1}$  /jaar. Dit wordt nog

doc.no. 2.207.029 -A  
 page 14  
 date 2005-09-11

een keer gedeeld door 2 omdat er twee stoffen doorgerekend worden. Per stof wordt de brandfrequentie dan  $1,8 \cdot 10^{-4}$  1/jaar.

## 7.2 Uitgangpunt aanvullende berekeningen

Deze twee situaties kunnen rekentechnisch als volgt benaderd worden:

– *Ventilatie: scenario 5B vervalt*

Een ventilatievoud nul betekend dat er minder toxische stoffen gevormd worden (voorbeeld scenario 5, van 0,09 kg/s naar 0,06 kg/s NO<sub>2</sub>). Een veel belangrijker aspect is dat er een uitwisseling met de omgeving vervalt (zie paragraaf 7.1). Ofwel het scenario vervalt. In de praktijk zal er een zeer geringe ventilatievoud zijn, echter dit is rekentechnisch niet te simuleren vandaar dat gekozen is voor het laten vervallen van de scenario's waarbij de deuren gesloten zijn. Scenario 1 bleek al verwaarloosbaar te zijn evenals de HCL emissie van scenario 5. Scenario 5B het ontstaan van NO<sub>2</sub> bij brand van Guanidine hydrochloride vervalt.

– *Gewijzigde faalfrequentie:*

In tabel 4 zijn de gewijzigde faalfrequenties opgenomen waarbij gerekend is (per stof  $1,8 \cdot 10^{-4}$  1/jaar). Ook nu worden scenario 1 en 5 niet meegenomen.

TABEL 4: Overzicht van Scenario's met gewijzigde faalfrequentie

|   | Stof                    | omschrijving       | Brand opp. m <sup>2</sup> | Brandfrequentie (1/jaar) | Bronsterkte HCl (kg/s) | Bronsterkte NO <sub>2</sub> (kg/s) |
|---|-------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|
| 2 | Tris hydrochloride      | Oppervlak beperkte | 20                        | $7,92 \times 10^{-7}$    | 0,116                  | 0,051                              |
| 3 |                         |                    | 50                        | $7,74 \times 10^{-7}$    | 0,290                  | 0,128                              |
| 4 |                         |                    | 60                        | $1,76 \times 10^{-7}$    | 0,350                  | 0,154                              |
| 6 | Guanidine hydrochloride | Oppervlak beperkte | 20                        | $7,92 \times 10^{-7}$    | 0,191                  | 0,253                              |
| 7 |                         |                    | 50                        | $7,74 \times 10^{-7}$    | 0,487                  | 0,632                              |
| 8 |                         |                    | 115                       | $1,76 \times 10^{-7}$    | 1,100                  | 1,456                              |



doc.no. 2.207.029 -A  
page 15  
date 2005-09-11

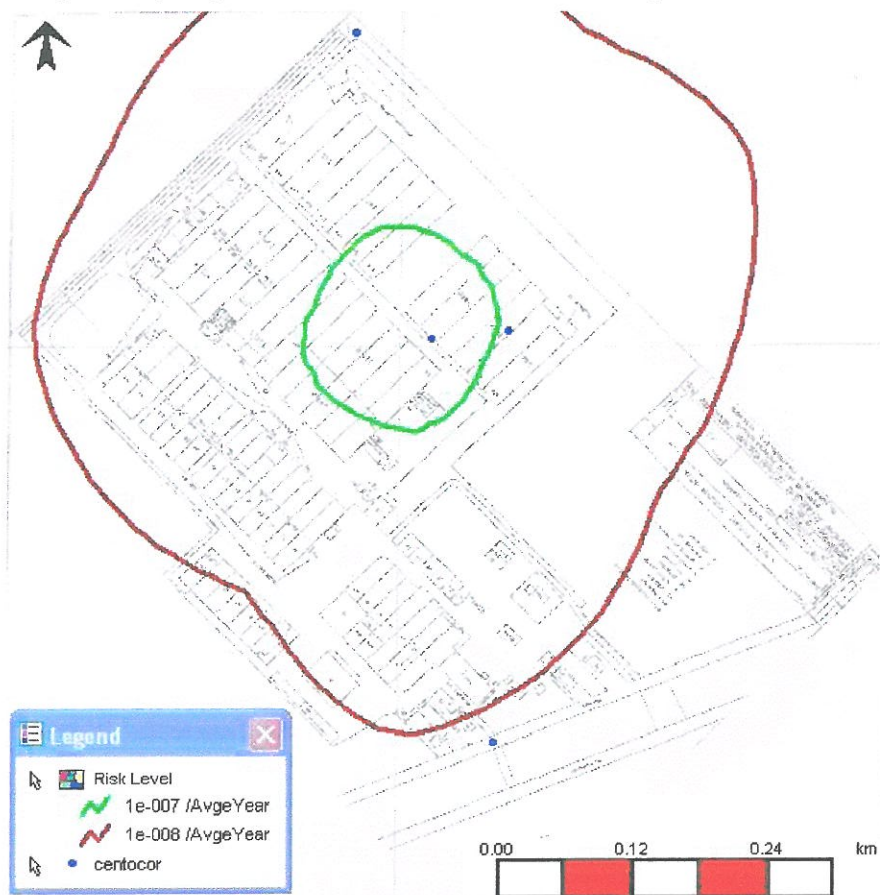
### 7.3 Risicopresentatie

In figuur 3 en 4 zijn de plaatsgebonden risico contouren opgenomen voor de twee aanvullende cases.

Door het laten vervallen van scenario 5B wordt de  $10^{-6}$  contour niet meer berekend. De conclusie kan worden getrokken dat de opslag van gevaarlijke stoffen door Centocor geen direct gevaar voor de omgeving met zich meebrengt waardoor de voorgestelde opslag met de juiste veiligheidsvoorzieningen vergunbaar is.

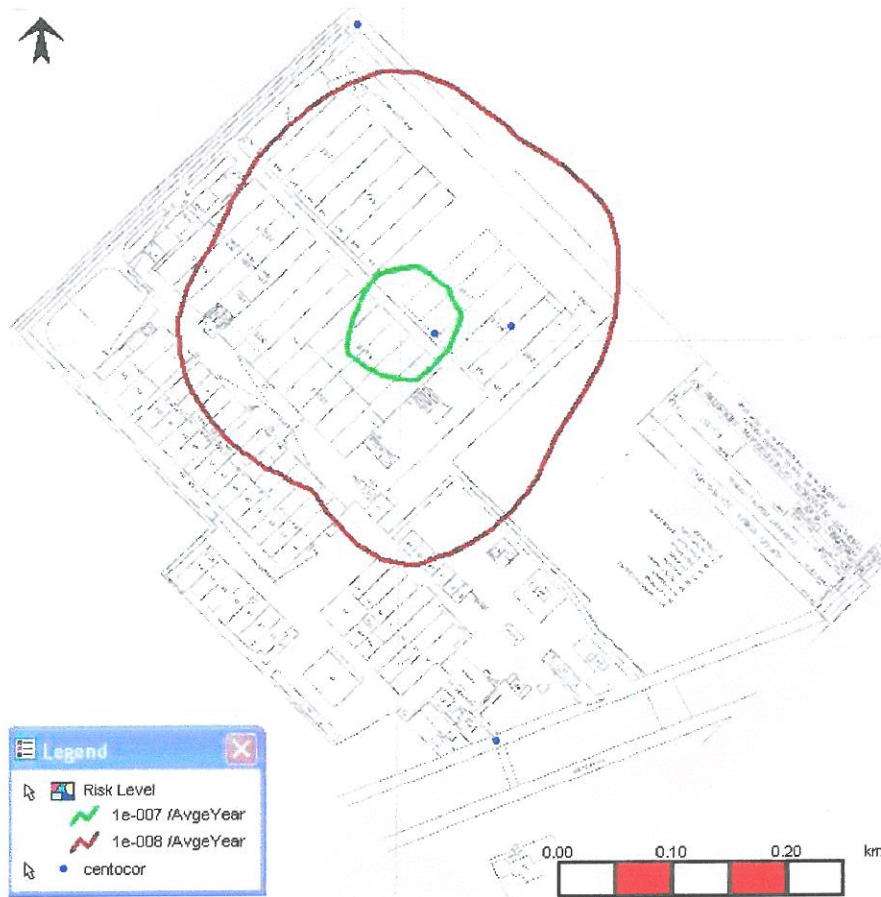
De  $10^{-7}$  contour gaat van een diameter van 200 meter naar 170 meter. Bij gewijzigde faalfrequenties gaat de  $10^{-7}$  contour naar een diameter van 100 meter en de  $10^{-8}$  contour diameter gaat van 700 meter naar 450 meter.

In figuur 5 zijn de f-N curves opgenomen van de twee aanvullende cases en de standaard situatie (overgenomen uit figuur 2). Het vervallen van scenario 5B heeft bijna geen invloed op de curve (de blauwe en paarse lijn liggen grotendeels over elkaar heen). De faalfrequentie is met een factor 2,5 gewijzigd dus de f-N curve ligt een factor 2,5 onder de oorspronkelijke lijn. Het maximale aantal slachtoffer gaat van circa 30 naar 20.

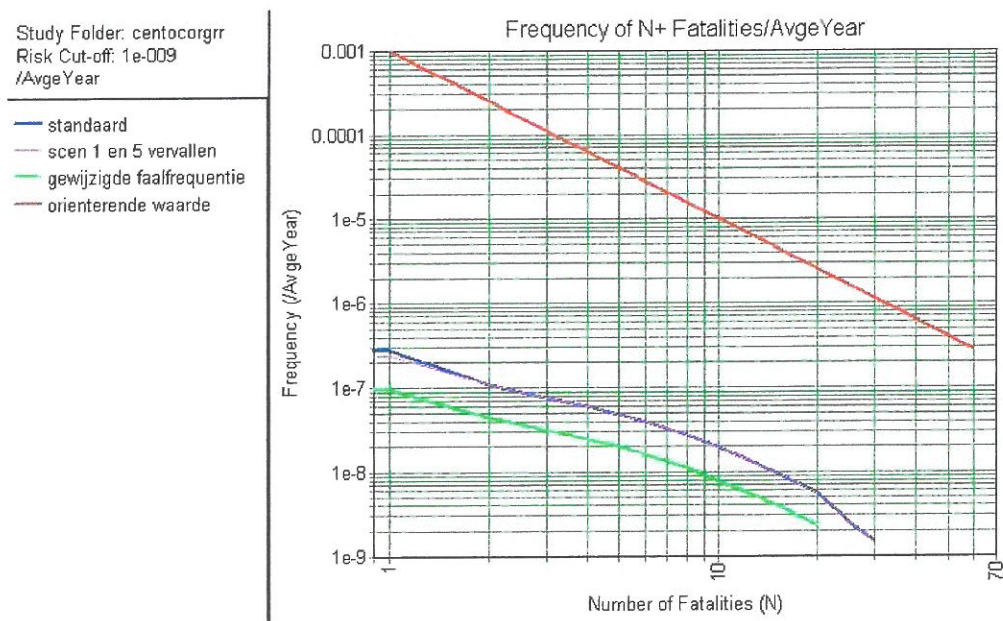


FIGUUR 3: Plaatsgebonden risico contouren waarbij scenario 5B is vervallen.

doc.no. 2.207.029 -A  
 page 16  
 date 2005-09-11



FIGUUR 4: Plaatsgebonden risico contouren met gewijzigde faalfrequentie en scenario 5B is vervallen.



FIGUUR 5: f-N curve voor de diverse cases.



doc.no. 2.207.029 -A  
page 17  
date 2005-09-11

## APPENDIX 1: BEREKENINGEN

De berekeningen worden uitgevoerd voor 2 stoffen: Tris hydrochloride en Guanidine hydrochloride.

De CPR 15 opslaglocatie wordt verdeeld in compartimenten met zelfsluitende deuren. De afmetingen van een compartiment bedragen ca. 15 x 10 x 8 m (l x b x h). Er wordt uitgegaan van een netto verbrandingsvolume van 80% (20% wordt ingenomen door opslag van stoffen). Dus volume:  $15 \times 10 \times 8 \times 80\% = 960 \text{ m}^3$ .

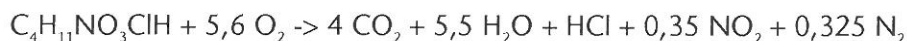
In de Xi compartiment bevat 42 pallets plaatsen en 5 lagen hoog. Maximaal 30% hiervan wordt in genomen door Tris hydrochloride (15 ton). Maximaal brandend oppervlak is dan:  $30\% \times 42 \times 5 \times \text{palletoppervlak} (1,2 \times 0,8) = 60 \text{ m}^2$ .

In de Xn compartiment bevat 48 pallets plaatsen en 5 lagen hoog. Maximaal 50% hiervan wordt in genomen door Guanidine hydrochloride (25 ton). Maximaal brandend oppervlak is dan:  
 $50\% \times 48 \times 5 \times \text{palletoppervlak} (1,2 \times 0,8) = 115 \text{ m}^2$ .

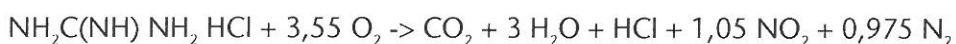
De brandwerendheid van het gebouw bedraagt 60 min, dit is groter dan 30 min. In overeenstemming met de circulaire CPR 15 wordt dan een brandduur van 30 minuten aangehouden.

Bij gesloten deuren bedraagt het ventilatievoud 1/uur.

De verbranding van Tris hydrochloride (Molmassa 157,59 kg/kmol) geeft de volgende reactie:



De verbranding van Guanidine hydrochloride (Molmassa 95,53 kg/kmol) geeft de volgende reactie:



De verhouding van gevormde  $\text{N}_2$  en  $\text{NO}_2$  is overeenkomstig de circulaire CPR15.

Bij gesloten roldeur bedraagt het ventilatievoud V ca. 1 keer /uur. De brandsnelheid wordt bepaald aan de hand van de beschikbare hoeveelheid zuurstof, volgens de formule:  
 $m\text{O}_2 = 0,2 (1+0,5F) \times V / (24 \times 1800) \text{ kmol/s}$   
hierin is:

doc.no. 2.207.029 -A  
page 18  
date 2005-09-11

mO<sub>2</sub> = beschikbare hoeveelheid zuurstof in kmol/s;  
F = ventilatievoud van de ruimte in aantal keer/uur, V = 1 keer/uur;  
V = volume van de ruimte in m<sup>3</sup>, V = 960 m<sup>3</sup>;  
0,2 = gehalte zuurstof in de lucht;  
24 = molair volume lucht in m<sup>3</sup>/kmol;  
1800 = toevoertijd van de zuurstof.  
Hieruit volgt voor mO<sub>2</sub> = 0,00667 kmol/s.

De brandsnelheid is bij Tris hydrochloride dan gelijk aan:

$$B(0) = mO_2 \times M/Z(0) = 0,00667 \times 157,59 / 5,6 = 0,00119 \text{ kmol/s} = 0,188 \text{ kg/sec}$$

Verbrandingproducten:

$$NO_2 = 0,00042 \text{ kmol/sec} = 0,019 \text{ kg/sec}$$

$$HCl = 0,00119 \text{ kmol/sec} = 0,043 \text{ kg/sec}$$

De brandsnelheid is bij Guanidine hydrochloride dan gelijk aan:

$$B(0) = mO_2 \times M/Z(0) = 0,00667 \times 95,53 / 3,55 = 0,00118 \text{ kmol/s} = 0,179 \text{ kg/sec}$$

Verbrandingproducten:

$$NO_2 = 0,00197 \text{ kmol/sec} = 0,091 \text{ kg/sec}$$

$$HCl = 0,00188 \text{ kmol/sec} = 0,069 \text{ kg/sec}$$

De maximale brandsnelheid bij voldoende zuurstof toevoer bedraagt:

$$B(\text{max.}) = 0,025 \text{ A in kg/s, met:}$$

0,025 = de verdampingsnelheid van de chemicaliën in kg/s.m<sup>2</sup>(conform CPR15 circulaire);

A = brandoppervlakte in m<sup>2</sup>,

$$A \text{ (Tris hydrochloride)} = 60 \text{ m}^2$$

$$\text{Zodat: } B(\text{max.}) = 0,025 \times 60 = 1,512 \text{ kg/s.}$$

Verbrandingproducten:

$$NO_2 = 0,154 \text{ kg/sec}$$

$$HCl = 0,350 \text{ kg/sec}$$

$$A \text{ (Guanidine hydrochloride)} = 115 \text{ m}^2$$

$$\text{Zodat: } B(\text{max.}) = 0,025 \times 115 = 2,88 \text{ kg/s.}$$

Verbrandingproducten:

$$NO_2 = 1,46 \text{ kg/sec}$$

$$HCl = 1,10 \text{ kg/sec}$$

Overeenkomstige berekening kan er ook voor 20 en 50 m<sup>2</sup> brandoppervlakte de bronsterkte bepaald worden.

## Report

CONCEPT

doc.no. 2.207.029 -A  
page 19  
date 2005-09-11

Conclusie: bij gesloten roldeur is de brandsnelheid (veel) kleiner dan de maximale brandsnelheid. Er is in dat geval sprake van een zuurstof beperkte brand.  
Bij geopende roldeur naar buiten wordt aangenomen dat er voldoende zuurstof naar de brand wordt toegevoerd en dat er dan sprake is van een oppervlakte beperkte brand.

doc.no. 2.207.029 -A  
page 20  
date 2005-09-11

## APPENDIX 2: RISK RANKING



**centocorgrr**

dag en nacht voor basis, dagmin5 en nachtmis is selectie  
waarbij scenario 5B vervalt, dagfr en nachtfr de  
faalfrequentie wijzigt en sen 5b vervalt

### Individual Risk Ranking Point Criteria

Results from the following Run Rows make up this report:

dag  
nacht  
dagmin5  
nachtmis5  
dagfr  
nachtfr

This report does not include results for risk ranking points which have zero risk associated with them, or which have been explicitly excluded by the program user.

All coordinates in this report are absolute, not relative to the Location Offset.

Risk Ranking Point Set: centocor

Sorting method: By Risk

Analysis of risk by weathers and directions:

Separate Analysis performed? No

Analysis of risk by model and location:

Separate Analysis performed? No

Analysis of risk for selected Risk Ranking Points:

Selected Points analysed? No

Indoor / Outdoor Individual Risk : Outdoor

doc.no. 2.207.029 -A  
 page 21  
 date 2005-09-11

### Individual Risk Ranking Point Results

Column: 1: STANDAARD

| <b>Risk Ranking Point:</b> |             | <b>dichtbij 100 meter (97,8 m)</b>  |              |       | <b>Pct. Risk</b> | <b>Risk / Outcome</b> |
|----------------------------|-------------|-------------------------------------|--------------|-------|------------------|-----------------------|
| <b>Model Name</b>          | <b>East</b> | <b>North</b>                        | <b>Risk</b>  |       |                  |                       |
|                            | m           | m                                   | /AvgeYear    |       |                  |                       |
| 7B guan no2 50m2           | 0.00        | 0.00                                | 3.51283E-008 | 32.58 | 1.81542E-002     |                       |
| 5B guan no2 7m2            | 0.00        | 0.00                                | 3.21036E-008 | 29.77 | 1.48973E-004     |                       |
| 8B guan no2 115m2          | 0.00        | 0.00                                | 2.44332E-008 | 22.66 | 5.55299E-002     |                       |
| 6B guan no2 20m2           | 0.00        | 0.00                                | 1.30694E-008 | 12.12 | 6.60073E-003     |                       |
| 3B tris no2 50m2           | 0.00        | 0.00                                | 2.11944E-009 | 1.97  | 1.09532E-003     |                       |
| 4B tris no2 60m2           | 0.00        | 0.00                                | 9.54624E-010 | 0.89  | 2.16960E-003     |                       |
| 8A guan Hcl 115m2          | 0.00        | 0.00                                | 2.56190E-011 | 0.02  | 5.82250E-005     |                       |
| TOTAL                      |             |                                     | 1.07834E-007 |       |                  |                       |
| <b>Risk Ranking Point:</b> |             | <b>dichtbij 30 meter (30,0.6 m)</b> |              |       | <b>Pct. Risk</b> | <b>Risk / Outcome</b> |
| <b>Model Name</b>          | <b>East</b> | <b>North</b>                        | <b>Risk</b>  |       |                  |                       |
|                            | m           | m                                   | /AvgeYear    |       |                  |                       |
| 5B guan no2 7m2            | 0.00        | 0.00                                | 2.89611E-006 | 84.90 | 1.34390E-002     |                       |
| 7B guan no2 50m2           | 0.00        | 0.00                                | 2.48629E-007 | 7.29  | 1.28490E-001     |                       |
| 6B guan no2 20m2           | 0.00        | 0.00                                | 1.11483E-007 | 3.27  | 5.63045E-002     |                       |
| 8B guan no2 115m2          | 0.00        | 0.00                                | 7.94920E-008 | 2.33  | 1.80664E-001     |                       |
| 3B tris no2 50m2           | 0.00        | 0.00                                | 4.53144E-008 | 1.33  | 2.34183E-002     |                       |
| 4B tris no2 60m2           | 0.00        | 0.00                                | 1.32005E-008 | 0.39  | 3.00012E-002     |                       |
| 2B tris no2 20m2           | 0.00        | 0.00                                | 9.75130E-009 | 0.29  | 4.92490E-003     |                       |
| 8A guan Hcl 115m2          | 0.00        | 0.00                                | 5.24243E-009 | 0.15  | 1.19146E-002     |                       |
| 7A guan Hcl 50m2           | 0.00        | 0.00                                | 2.02801E-009 | 0.06  | 1.04807E-003     |                       |

Report

CONCEPT

doc.no. 2.207.029 -A  
 page 22  
 date 2005-09-11

|                  |      |      |              |      |              |
|------------------|------|------|--------------|------|--------------|
| 4A tris Hcl 60m2 | 0.00 | 0.00 | 2.75109E-011 | 0.00 | 6.25247E-005 |
| TOTAL            |      |      | 3.41128E-006 |      |              |

**Risk Ranking Point: grens noord (-38,274 m)**

| Model Name        | East<br>m | North<br>m | Risk<br>/AvgeYear | Pct. Risk | Risk / Outcome |
|-------------------|-----------|------------|-------------------|-----------|----------------|
| 7B guan no2 50m2  | 0.00      | 0.00       | 9.53742E-009      | 55.38     | 4.92890E-003   |
| 8B guan no2 115m2 | 0.00      | 0.00       | 5.32112E-009      | 30.90     | 1.20935E-002   |
| 6B guan no2 20m2  | 0.00      | 0.00       | 2.32122E-009      | 13.48     | 1.17233E-003   |
| 4B tris no2 60m2  |           |            |                   |           |                |
|                   | 0.00      | 0.00       | 3.06622E-011      | 0.18      | 6.96869E-005   |
| 3B tris no2 50m2  |           |            |                   |           |                |
|                   | 0.00      | 0.00       | 1.11480E-011      | 0.06      | 5.76124E-006   |
| TOTAL             |           |            | 1.72216E-008      |           |                |

**Risk Ranking Point: molenweg (85,-360 m)**

| Model Name        | East<br>m | North<br>m | Risk<br>/AvgeYear | Pct. Risk | Risk / Outcome |
|-------------------|-----------|------------|-------------------|-----------|----------------|
| 7B guan no2 50m2  | 0.00      | 0.00       | 5.29859E-009      | 61.63     | 2.73829E-003   |
| 8B guan no2 115m2 | 0.00      | 0.00       | 2.64257E-009      | 30.73     | 6.00583E-003   |
| 6B guan no2 20m2  | 0.00      | 0.00       | 6.56206E-010      | 7.63      | 3.31417E-004   |
| 4B tris no2 60m2  | 0.00      | 0.00       | 7.02800E-013      | 0.01      | 1.59727E-006   |
| TOTAL             |           |            | 8.59806E-009      |           |                |

doc.no. 2.207.029 -A  
 page 23  
 date 2005-09-11

**Column: 2: Scenario 1 en 5 vervallen**

| <b>Risk Ranking Point:</b> | <b>dichtbij 100 meter (97,8m)</b> |              |              | <b>Pct. Risk</b> | <b>Risk / Outcome</b> |
|----------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|------------------|-----------------------|
| <b>Model Name</b>          | <b>East</b>                       | <b>North</b> | <b>Risk</b>  |                  |                       |
|                            | m                                 | m            | /AvgeYear    |                  |                       |
| 7B guan no2 50m2           | 0.00                              | 0.00         | 3.51283E-008 | 46.39            | 1.81542E-002          |
| 8B guan no2 115m2          | 0.00                              | 0.00         | 2.44332E-008 | 32.26            | 5.55299E-002          |
| 6B guan no2 20m2           | 0.00                              | 0.00         | 1.30694E-008 | 17.26            | 6.60073E-003          |
| 3B tris no2 50m2           | 0.00                              | 0.00         | 2.11944E-009 | 2.80             | 1.09532E-003          |
| 4B tris no2 60m2           | 0.00                              | 0.00         | 9.54624E-010 | 1.26             | 2.16960E-003          |
| 8A guan Hcl 115m2          | 0.00                              | 0.00         | 2.56190E-011 | 0.03             | 5.82250E-005          |
| TOTAL                      |                                   |              | 7.57306E-008 |                  |                       |

| <b>Risk Ranking Point:</b> | <b>dichtbij 30 meter (30,0.6 m)</b> |              |              | <b>Pct. Risk</b> | <b>Risk / Outcome</b> |
|----------------------------|-------------------------------------|--------------|--------------|------------------|-----------------------|
| <b>Model Name</b>          | <b>East</b>                         | <b>North</b> | <b>Risk</b>  |                  |                       |
|                            | m                                   | m            | /AvgeYear    |                  |                       |
| 7B guan no2 50m2           | 0.00                                | 0.00         | 2.48629E-007 | 48.26            | 1.28490E-001          |
| 6B guan no2 20m2           | 0.00                                | 0.00         | 1.11483E-007 | 21.64            | 5.63045E-002          |
| 8B guan no2 115m2          | 0.00                                | 0.00         | 7.94920E-008 | 15.43            | 1.80664E-001          |
| 3B tris no2 50m2           | 0.00                                | 0.00         | 4.53144E-008 | 8.80             | 2.34183E-002          |
| 4B tris no2 60m2           | 0.00                                | 0.00         | 1.32005E-008 | 2.56             | 3.00012E-002          |
| 2B tris no2 20m2           | 0.00                                | 0.00         | 9.75130E-009 | 1.89             | 4.92490E-003          |
| 8A guan Hcl 115m2          | 0.00                                | 0.00         | 5.24243E-009 | 1.02             | 1.19146E-002          |
| 7A guan Hcl 50m2           | 0.00                                | 0.00         | 2.02801E-009 | 0.39             | 1.04807E-003          |
| 4A tris Hcl 60m2           | 0.00                                | 0.00         | 2.75109E-011 | 0.01             | 6.25247E-005          |
| TOTAL                      |                                     |              | 5.15168E-007 |                  |                       |

**Report**

**CONCEPT**

doc.no. 2.207.029 -A  
 page 24  
 date 2005-09-11

| <b>Risk Ranking Point:</b> |             | <b>grens noord (-38,274 m)</b> |              |       | <b>Pct. Risk</b> | <b>Risk / Outcome</b> |
|----------------------------|-------------|--------------------------------|--------------|-------|------------------|-----------------------|
| <b>Model Name</b>          | <b>East</b> | <b>North</b>                   | <b>Risk</b>  |       |                  |                       |
|                            | m           | m                              | /AvgeYear    |       |                  |                       |
| 7B guan no2 50m2           | 0.00        | 0.00                           | 9.53742E-009 | 55.38 | 4.92890E-003     |                       |
| 8B guan no2 115m2          | 0.00        | 0.00                           | 5.32112E-009 | 30.90 | 1.20935E-002     |                       |
| 6B guan no2 20m2           | 0.00        | 0.00                           | 2.32122E-009 | 13.48 | 1.17233E-003     |                       |
| 4B tris no2 60m2           | 0.00        | 0.00                           | 3.06622E-011 | 0.18  | 6.96869E-005     |                       |
| 3B tris no2 50m2           | 0.00        | 0.00                           | 1.11480E-011 | 0.06  | 5.76124E-006     |                       |
| TOTAL                      |             |                                | 1.72216E-008 |       |                  |                       |

| <b>Risk Ranking Point:</b> |             | <b>molenweg (85,-360 m)</b> |              |       | <b>Pct. Risk</b> | <b>Risk / Outcome</b> |
|----------------------------|-------------|-----------------------------|--------------|-------|------------------|-----------------------|
| <b>Model Name</b>          | <b>East</b> | <b>North</b>                | <b>Risk</b>  |       |                  |                       |
|                            | m           | m                           | /AvgeYear    |       |                  |                       |
| 7B guan no2 50m2           | 0.00        | 0.00                        | 5.29859E-009 | 61.63 | 2.73829E-003     |                       |
| 8B guan no2 115m2          | 0.00        | 0.00                        | 2.64257E-009 | 30.73 | 6.00583E-003     |                       |
| 6B guan no2 20m2           | 0.00        | 0.00                        | 6.56206E-010 | 7.63  | 3.31417E-004     |                       |
| 4B tris no2 60m2           | 0.00        | 0.00                        | 7.02800E-013 | 0.01  | 1.59727E-006     |                       |
| TOTAL                      |             |                             | 8.59806E-009 |       |                  |                       |



doc.no. 2.207.029 -A  
 page 25  
 date 2005-09-11

**Column: 3: Gewijzigde faalfrequentie en scenario 1 en 5 vervallen**

| <b>Risk Ranking Point:</b> | <b>dichtbij 100 meter (97,8 m)</b> |              |              |                  |                       |
|----------------------------|------------------------------------|--------------|--------------|------------------|-----------------------|
| <b>Model Name</b>          | <b>East</b>                        | <b>North</b> | <b>Risk</b>  | <b>Pct. Risk</b> | <b>Risk / Outcome</b> |
|                            | m                                  | m            | /Avge Year   |                  |                       |
| 7B guan no2 50m2           | 0.00                               | 0.00         | 1.43781E-008 | 46.96            | 1.81542E-002          |
| 8B guan no2 115m2          | 0.00                               | 0.00         | 9.77327E-009 | 31.92            | 5.55299E-002          |
| 6B guan no2 20m2           | 0.00                               | 0.00         | 5.22778E-009 | 17.07            | 6.60073E-003          |
| 3B tris no2 50m2           | 0.00                               | 0.00         | 8.47778E-010 | 2.77             | 1.09532E-003          |
| 4B tris no2 60m2           | 0.00                               | 0.00         | 3.81850E-010 | 1.25             | 2.16960E-003          |
| 8A guan Hcl 115m2          | 0.00                               | 0.00         | 1.02476E-011 | 0.03             | 5.82250E-005          |
| TOTAL                      |                                    |              | 3.06190E-008 |                  |                       |

| <b>Risk Ranking Point:</b> | <b>dichtbij 30 meter (30,0,6 m)</b> |              |              |                  |                       |
|----------------------------|-------------------------------------|--------------|--------------|------------------|-----------------------|
| <b>Model Name</b>          | <b>East</b>                         | <b>North</b> | <b>Risk</b>  | <b>Pct. Risk</b> | <b>Risk / Outcome</b> |
|                            | m                                   | m            | /Avge Year   |                  |                       |
| 7B guan no2 50m2           | 0.00                                | 0.00         | 1.01764E-007 | 48.84            | 1.28490E-001          |
| 6B guan no2 20m2           | 0.00                                | 0.00         | 4.45932E-008 | 21.40            | 5.63045E-002          |
| 8B guan no2 115m2          | 0.00                                | 0.00         | 3.17968E-008 | 15.26            | 1.80664E-001          |
| 3B tris no2 50m2           | 0.00                                | 0.00         | 1.81258E-008 | 8.70             | 2.34183E-002          |
| 4B tris no2 60m2           | 0.00                                | 0.00         | 5.28021E-009 | 2.53             | 3.00012E-002          |
| 2B tris no2 20m2           | 0.00                                | 0.00         | 3.90052E-009 | 1.87             | 4.92490E-003          |
| 8A guan Hcl 115m2          | 0.00                                | 0.00         | 2.09697E-009 | 1.01             | 1.19146E-002          |
| 7A guan Hcl 50m2           | 0.00                                | 0.00         | 8.11203E-010 | 0.39             | 1.04807E-003          |
| 4A tris Hcl 60m2           | 0.00                                | 0.00         | 1.10043E-011 | 0.01             | 6.25247E-005          |
| TOTAL                      |                                     |              | 2.08380E-007 |                  |                       |

**Report**

CONCEPT

doc.no. 2.207.029 -A  
 page 26  
 date 2005-09-11

| <b>Risk Ranking Point:</b> |             | <b>grens noord (-38,274 m)</b> |              |       | <b>Pct. Risk</b> | <b>Risk / Outcome</b> |
|----------------------------|-------------|--------------------------------|--------------|-------|------------------|-----------------------|
| <b>Model Name</b>          | <b>East</b> | <b>North</b>                   | <b>Risk</b>  |       |                  |                       |
|                            | m           | m                              | /AvgeYear    |       |                  |                       |
| 7B guan no2 50m2           | 0.00        | 0.00                           | 3.90369E-009 | 55.95 | 4.92890E-003     |                       |
| 8B guan no2 115m2          | 0.00        | 0.00                           | 2.12845E-009 | 30.51 | 1.20935E-002     |                       |
| 6B guan no2 20m2           | 0.00        | 0.00                           | 9.28486E-010 | 13.31 | 1.17233E-003     |                       |
| 4B tris no2 60m2           | 0.00        | 0.00                           | 1.22649E-011 | 0.18  | 6.96869E-005     |                       |
| 3B tris no2 50m2           | 0.00        | 0.00                           | 4.45920E-012 | 0.06  | 5.76124E-006     |                       |
| TOTAL                      |             |                                | 6.97735E-009 |       |                  |                       |

| <b>Risk Ranking Point:</b> |             | <b>molenweg (85,-360 m)</b> |              |       | <b>Pct. Risk</b> | <b>Risk / Outcome</b> |
|----------------------------|-------------|-----------------------------|--------------|-------|------------------|-----------------------|
| <b>Model Name</b>          | <b>East</b> | <b>North</b>                | <b>Risk</b>  |       |                  |                       |
|                            | m           | m                           | /AvgeYear    |       |                  |                       |
| 7B guan no2 50m2           | 0.00        | 0.00                        | 2.16873E-009 | 62.17 | 2.73829E-003     |                       |
| 8B guan no2 115m2          | 0.00        | 0.00                        | 1.05703E-009 | 30.30 | 6.00583E-003     |                       |
| 6B guan no2 20m2           | 0.00        | 0.00                        | 2.62482E-010 | 7.52  | 3.31417E-004     |                       |
| 4B tris no2 60m2           | 0.00        | 0.00                        | 2.81120E-013 | 0.01  | 1.59727E-006     |                       |
| TOTAL                      |             |                             | 3.48852E-009 |       |                  |                       |

doc.no. 2.207.029 -A  
 page 27  
 date 2005-09-11

## APPENDIX 3: GEGEVENS GROEPSRISICO

| Naam                                 | adres         |     |   | wp 2004<br>vol |
|--------------------------------------|---------------|-----|---|----------------|
| Yamaha Motor Racing BV               | Koolhovenlaan | 101 |   | 6              |
| Carlson Wagonlit Travel              | Koolhovenlaan | 101 |   | 3              |
| Yamaha Motor Europe NV               | Koolhovenlaan | 101 |   | 80             |
| Yamaha Motor Nederland BV            | Koolhovenlaan | 101 |   | 32             |
| Yamaha Motor Int. Finance (Europe)   | Koolhovenlaan | 101 |   | 2              |
| Boeing Internat. Corporation         | Koolhovenlaan | 80  |   | 19             |
| Globalware Solutions                 | Koolhovenlaan | 102 |   | 53             |
| Geo Logistics                        | Koolhovenlaan | 100 |   | 82             |
| Bausch & Lomb                        | Koolhovenlaan | 110 |   | 106            |
| Epcor                                | Bellsingel    | 41  |   | 65             |
| Hamilton Sundstrand                  | Bellsingel    | 41  |   | 2              |
| TNT NL BV                            | Bellsingel    | 51  |   | 330            |
| BCC( elektro-speciaalzaken)          | Bellsingel    | 61  |   | 23             |
| Yamaha Motor Distribution BV         | Bellsingel    | 2   |   | 150            |
| Levenbach & Gerritsen                | Tupolevlaan   | 22  | A | 13             |
| Dalkia vestiging Amsterdam           | Tupolevlaan   | 24  | A | 98             |
| DBU Industriële Automatisering       | Tupolevlaan   | 24  | - | 21             |
| Dalkia - DBU Amsterdam               | Tupolevlaan   | 24  | A | 130            |
| Yamato Transport BV                  | Tupolevlaan   | 28  |   | 14             |
| Jeol Europe BV                       | Tupolevlaan   | 28  | A | 11             |
| Bentheimerbrug BV                    | Tupolevlaan   | 30  |   | 1              |
| Gefco                                | Tupolevlaan   | 30  |   | 4              |
| Scanlan Group BV                     | Tupolevlaan   | 32  |   | 5              |
| Interport BV                         | Tupolevlaan   | 42  |   | 21             |
| Transaero Airlines                   | Tupolevlaan   | 44  |   | 1              |
| Dunelight Electronics Europe         | Tupolevlaan   | 44  |   | 1              |
| Start Transport & Logistiek          | Tupolevlaan   | 44  |   | 4              |
| Final Approach Aircraft              | Tupolevlaan   | 44  |   | 1              |
| Chapman Freeborn Airmarkt            | Tupolevlaan   | 44  |   | 8              |
| Air Logistics                        | Tupolevlaan   | 44  |   | 3              |
| Air Transat A.T. Inc.                | Tupolevlaan   | 44  |   | 3              |
| Transfairways BV                     | Tupolevlaan   | 44  |   | 13             |
| Active Airline Representa            | Tupolevlaan   | 46  |   | 6              |
| UTI Nederland BV                     | Tupolevlaan   | 48  |   | 67             |
| Verhoef Al. Scheepsbouw Industrie BV | Molenweg      | 125 |   | 80             |
|                                      |               |     |   | 1458           |
|                                      |               |     |   | -              |
| Verwachte uitbreiding                | Bellsingel    | 41  |   | 40             |
|                                      |               |     |   | -              |

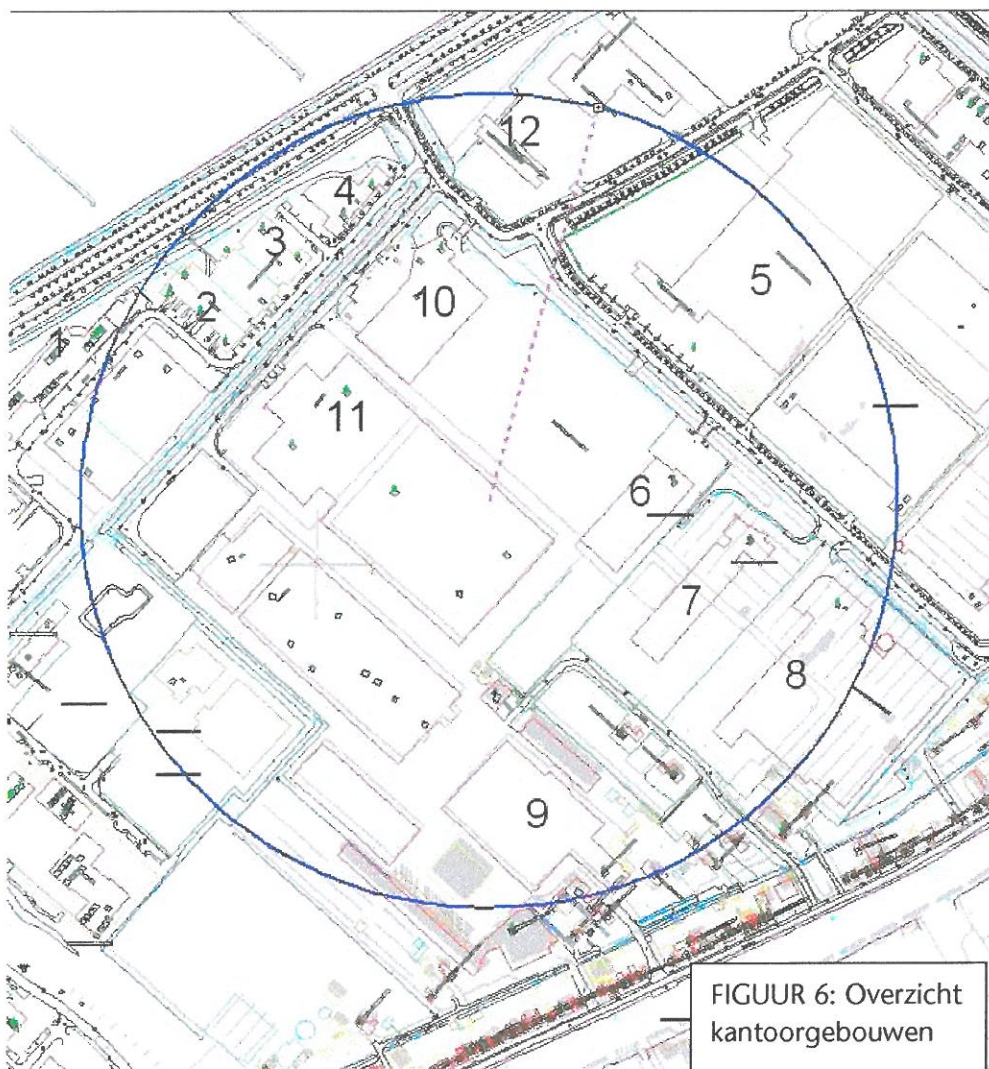
Wp: werkzame personen

doc.no. 2.207.029 -A  
page 28  
date 2005-09-11

Dit levert de volgende data op die gebruikt zijn in de berekeningen.

| Nr in<br>figuur 6 | Adres                           | wp          |
|-------------------|---------------------------------|-------------|
| 1                 | Tupolevlaan 22 t/m 24           | 262         |
| 2                 | Tupolevlaan 28 t/m 32           | 35          |
| 3                 | Tupolevlaan 42 en 44            | 55          |
| 4                 | Tupolevlaan 46 en 48            | 73          |
| 5                 | Belsingel 2                     | 150         |
| 6                 | Belsingel 41 incl uitbreiding   | 107         |
| 7                 | Belsingel 51                    | 330         |
| 8                 | Belsingel 61                    | 23          |
| 9                 | Molenweg 125                    | 80          |
| 10                | Koolhovenlaan 80                | 19          |
| 11                | Koolhovenlaan 100 en 102 en 110 | 241         |
| 12                | Koolhovenlaan 101               | 123         |
|                   |                                 | <b>1498</b> |

Wp: werkzame personen



doc.no. 2.207.029 -A  
page 29  
date 2005-09-11

## APPENDIX 4: RISK RANKING GROEPSRISICO



centocogr2005

dag en nacht voor basis, dagmin5 en nachtmin5 is selectie  
waarbij scenario 5B vervalt, dagfr en nachtfr de  
faalfrequentie wijzigt en sennecario 5b vervalt

### Societal Risk Ranking Criteria

Results from the following Run Rows make up this report:

dag  
nacht  
dagmin5  
nachtmin5  
dagfr  
nachtfr

All coordinates in this report are absolute, not relative to the Location Offset.

Sorting method: By rate of death

Max. fatalities for selected Rows: 33

Analysis of risk by weathers and directions:

Separate Analysis performed? No

Analysis of risk by model and location:

Separate Analysis performed? No

Aversion Index : 1.000000

**Report**

**CONCEPT**

doc.no. 2.207.029 -A  
 page 30  
 date 2005-09-11

**Societal Risk Ranking Results**

| Column:           | 1: STANDARD |            |                           |                          | Risk Integral<br>Percent | Average<br>Outcome | Zero Deaths  | All Frequencies are |              |       | /AveYear |
|-------------------|-------------|------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|--------------|---------------------|--------------|-------|----------|
|                   | East<br>m   | North<br>m | Risk Integral<br>/AveYear | Risk Integral<br>Percent |                          |                    |              | 0-1                 | 1-10         | 10-33 |          |
| 7B guan no2.50m2  | 0.00        | 0.00       | 4.87395E-007              | 44.19                    | 5.72463E-001             | 2.81466E-007       | 4.93545E-007 | 6.02258E-008        | 1.61623E-008 |       |          |
| 8B guan no2.115m2 | 0.00        | 0.00       | 4.73039E-007              | 42.89                    | 2.44339E+000             | 2.96304E-008       | 8.43543E-008 | 6.98085E-008        | 9.80684E-009 |       |          |
| 5B guan no2.7m2   | 0.00        | 0.00       | 7.66585E-008              | 6.95                     | 8.08464E-004             | 9.20442E-005       | 2.77577E-006 | 0.00000E+000        | 0.00000E+000 |       |          |
| 6B guan no2.20m2  | 0.00        | 0.00       | 5.91101E-008              | 5.36                     | 6.78490E-002             | 6.71001E-007       | 1.76349E-007 | 2.38498E-008        | 0.00000E+000 |       |          |
| 3B tris no2.50m2  | 0.00        | 0.00       | 4.33730E-009              | 0.39                     | 5.09432E-003             | 7.52215E-007       | 9.91855E-008 | 0.00000E+000        | 0.00000E+000 |       |          |
| 4B tris no2.60m2  | 0.00        | 0.00       | 2.27973E-009              | 0.21                     | 1.17755E-002             | 1.71046E-007       | 2.25538E-008 | 0.00000E+000        | 0.00000E+000 |       |          |
| 8A guan Hcl 115m2 | 0.00        | 0.00       | 9.81231E-011              | 0.01                     | 5.06834E-004             | 1.87933E-007       | 5.66746E-009 | 0.00000E+000        | 0.00000E+000 |       |          |
| 2B tris no2.20m2  | 0.00        | 0.00       | 6.15771E-011              | 0.01                     | 7.06808E-005             | 8.59884E-007       | 1.13156E-008 | 0.00000E+000        | 0.00000E+000 |       |          |
| 7A guan Hcl 50m2  | 0.00        | 0.00       | 1.10852E-011              | 0.00                     | 1.30200E-005             | 8.40342E-007       | 1.10584E-008 | 0.00000E+000        | 0.00000E+000 |       |          |
| TOTAL             |             |            | 1.10299E-006              |                          |                          |                    |              |                     |              |       |          |



