

**FUIJIFILM  
QRA**

**Evelop Netherlands B.V.**

**Berekening van het aanvullende risico door windturbines**

**20 april 2009**

**Tebodin Netherlands B.V.**

Laan van Nieuw Oost-Indië 25 • 2593 BJ Den Haag

Postbus 16029 • 2500 BA Den Haag

Telefoon 070 348 09 11 • Fax 070 348 06 45

denhaag@tebodin.nl • www.tebodin.com

Opdrachtgever: **Evelop Netherlands B.V.**

Project: **Berekening van het aanvullende risico door windturbines**

Ordernummer: T38929.00

Documentnummer: 3800873

Revisie: 4

Auteur: J.S.P. Dijkshoorn

Telefoon: 070 348 07 23

Telefax: 070 348 05 91

E-mail: j.dijkshoorn@tebodin.nl

Datum: 20 april 2009

**FUIJIFILM**

**QRA**

**Tebodin Netherlands B.V.**

Ordernummer: T38929.00

Documentnummer: 3800873

Revisie: 4

Datum: 20 april 2009

Pagina: 2 van 26

4	20-04-2009	Final	J.S.P. Dijkshoorn	M.S. Timpert
3	08-04-2009	Opmerkingen Evelop mbt windmolens verwerkt	J.S.P. Dijkshoorn	M.S. Timpert
2	23-03-2009	Aanvullend risico van windturbines berekend	J.S.P. Dijkshoorn	M.S. Timpert
1	03-02-2009	Revisie na opmerkingen provincie Noord-Brabant	M.S. Timpert	J.S.P. Dijkshoorn
0	17-12-2008	QRA berekening nieuwe rekenmethode	M.S. Timpert	J.S.P. Dijkshoorn
Wijz.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

*Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.*

	<b>Inhoudsopgave</b>	<b>Pagina</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Selectie van de te beschouwen onderdelen</b>	<b>6</b>
2.1	Inleiding	6
2.2	Processen	6
2.3	Opslagtanks	6
2.4	Gascilinders	7
2.5	Verlading en PGS 15 loodsen	7
2.6	Geselecteerde insluitsystemen	8
<b>3</b>	<b>Ongevalseenario's</b>	<b>9</b>
3.1	Inleiding	9
3.2	PGS-15 opslagen	9
3.2.1	Gemiddelde molecuulformule	9
3.2.2	Verbranding	9
3.2.3	Bronsterktes	10
3.3	Opslagtanks Tankfarm P1PCD2 en tankfarm 3	12
3.4	Tankauto verlading	12
3.5	Verladingspomp	14
<b>4</b>	<b>Modellering</b>	<b>16</b>
4.1	Aannames	16
4.1.1	Voorbeeldstoffen	16
4.1.2	PGS 15 opslagen	16
4.1.3	Tankauto's	17
4.1.4	Windturbines	17
4.2	Toxische stoffen	17
4.3	Omgevingsfactoren	18
4.3.1	Weersgegevens	18
4.3.2	Ruwheidslengte	18
4.3.3	Verkeersgegevens	18
4.3.4	Populatiegegevens	18
<b>5</b>	<b>Resultaten</b>	<b>18</b>
5.1	Plaatsgebonden Risico	18
5.1.1	Huidige situatie	18
5.1.2	Toekomstige situatie	18
5.2	Groepsrisico	18
5.2.1	Huidige situatie	18
5.2.2	Toekomstige situatie	18
<b>6</b>	<b>Toetsing aan het BEVI</b>	<b>18</b>
6.1	Plaatsgebonden risico	18

**Tebodin Netherlands B.V.**

Ordernummer: T38929.00

Documentnummer: 3800873

Revisie: 4

Datum: 20 april 2009

Pagina: 4 van 26

6.1.1	Conclusies	18
6.1.2	Veranderingen door de ontwikkeling van de windturbines	18
6.2	Groepsrisico	18
	<b>Referenties</b>	<b>18</b>
	<b>Bijlage 1: Subselectie installaties in drie fabrieken</b>	
	<b>Bijlage 2: Bepaling gemiddelde molecuulformules</b>	
	<b>Bijlage 3: Berekening van de faalkansen door de ontwikkeling van de windturbines</b>	
	<b>Bijlage 4: Berekening van de toename van de faalkansen door het ontwikkelen van de windturbines</b>	
	<b>Bijlage 5: Populatie overzicht</b>	

## 1 Inleiding

Momenteel wordt er door FUJIFILM en Evelop Netherlands B.V. (Evelop) onderzocht of het mogelijk is om een vijftal windturbines te ontwikkelen op het terrein van FUJIFILM. Conform de Handleiding Risicoberekeningen BEVI is het mogelijk dat het externe risico van de inrichting toeneemt door de ontwikkeling van de windturbines. Indien de faalkans van installaties met gevaarlijke stoffen binnen de inrichting toeneemt met 10%, of meer, door de bouw van de windturbines dient het falen van de installatie door het falen van de windturbine te worden opgenomen.

In begin maart 2009 is er een QRA uitgevoerd ten behoeve van een aanvraag van een revisievergunning Wet Milieubeheer voor FUJIFILM. Deze QRA ligt momenteel, medio april 2009, ten tijde van het verschijnen van onderhavig rapport, bij de Provincie Noord-Brabant ter beoordeling. Evelop heeft gekozen een revisie uit te brengen op het nog niet geaccepteerde QRA rapport om zodoende de procedure ten behoeve van het aanpassen van het bestemmingsplan, die loopt bij de gemeente Tilburg, niet op te houden.

Op verzoek van Evelop wordt er in dit rapport bepaald of de windmolens bijdragen aan de faalkans van installaties binnen de inrichting van FUJIFILM en wordt het externe risico na de ontwikkeling van de windturbines berekend. Tevens wordt het externe risico vergeleken met het externe risico zoals dat in de huidige QRA is gerapporteerd en wordt er getoetst aan het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI).

De inhoud en indeling van de rapportage is als volgt:

- selectie van te beschouwen installatieonderdelen;
- uitwerking van ongevalsscenario's;
- aannames en omgevingsfactoren;
- resultaten;
- toetsing aan het BEVI.

De kans op falen van installaties van FUJIFILM door het falen van de windturbines wordt berekend in bijlage 3. De procentuele bijdrage van de windmolens aan de faalkans wordt berekend in bijlage 4.

## 2 Selectie van de te beschouwen onderdelen

### 2.1 Inleiding

Om in de berekening van de externe risico's alleen de installaties (inluitsystemen) en activiteiten mee te nemen die een relevante bijdrage aan het externe risico leveren, is een selectie van installaties en activiteiten uitgevoerd. De Handleiding Risicoberekeningen BEVI beschrijft een subselectiemethodiek voor het selecteren van de voor de QRA relevante inluitsystemen.

### 2.2 Processen

De subselectiemethodiek is door FUJIFILM toegepast op de installaties van de drie fabrieken (P1, P2 en P3). Uit de resultaten van deze subselectie blijkt dat er geen installaties zijn met een aanwijsgetal groter of gelijk aan 1, zodat op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat de installaties in de fabrieken niet relevant zijn voor de externe veiligheid. De door FUJIFILM uitgevoerde subselectie is opgenomen in bijlage 1.

### 2.3 Opslagtanks

Elke fabriek heeft een eigen tankfarm. In de tankfarms bevinden zich opslagtanks met brandgevaarlijke stoffen. Voor deze tanks zijn de maximale effectafstanden berekend met behulp van Safeti-NL.

In Tabel 1 zijn gegevens over de opslagtanks met brandgevaarlijke stoffen uit tankfarm 1 weergegeven. De effectafstanden zijn berekend op basis van het instantaan falen van een tank bij het weertype D5.

**Tabel 1: effectafstanden van de tanks in tankfarm 1**

Inluitsysteem	Inhoud (m <sup>3</sup> )	Warmte straling 10 kW/m <sup>2</sup> (m)	Afstand tot de terreingrens (m)
Ethylacetaat	20	30	146
Ethylacetaat	20	30	
Ethylacetaat	30	30	
Waste ethylacetaat	10	<30	
Methanol	20	20	
Methanol	20	20	
Methanol	40	20	
waste methanol	10	20	

Gezien geen van de maximale effectafstanden buiten de terreingrens reikt wordt geen van de opslagtanks geselecteerd voor de QRA.

Op basis van de verhoogde faalkans voor de tanks in tankfarm P1PCD2 en tankfarm 3, door de ontwikkeling van de vijf windturbines op het terrein, worden deze opslagtanks ongeacht de maximale effectafstand opgenomen in de QRA. De tanks in tankfarms P1PCD2 en tankfarm 3 worden weergegeven in Tabel 2.

**Tabel 2: geselecteerde opslagtanks**

Tankfarm	Insluitsysteem	Inhoud (m <sup>3</sup> )	Warmte straling 10 kW/m <sup>2</sup> (m)	Afstand tot de terreingrens (m)
P1PCD2	Ethylacetaat	33	30	114
	Ethylacetaat	22	30	
	Waste ethylacetaat	22	<30	
	Methanol	22	20	
	Methanol	33	20	
	waste methanol	22	20	
3	Methanol	30,9	20	75
	Methanol	30,9	20	
	MEK	12	20	
	MEK	12	20	
	Waste solvents	36	20	
	Waste solvents	36	20	

## 2.4 Gascilinders

Verspreid over het terrein zijn er (pakketten) gascilinders aanwezig. Deze cilinders bevatten onder meer brandgevaarlijke stoffen, zoals waterstof en propaan. De pakketten bevatten (relatief) kleine hoeveelheden gevaarlijke stof (de grootste hoeveelheid waterstof betreft 50 liter). Uitgaande van een druk van 15 barg en een temperatuur van 15 °C is de maximale effectafstand van 2 meter in geval van een flash fire.

Door de gekozen locatie van de gascilinders is het onwaarschijnlijk dat het falen van één cilinder tot domino-effecten zal leiden.

Op basis hiervan zijn de maximale effectafstand en den situering op het terrein worden de gascilinders niet opgenomen in de QRA.

## 2.5 Verlading en PGS 15 loodsen

De subselectiemethodiek is niet geschikt voor alle typen insluitsystemen binnen een inrichting. Zo kunnen bulkverladingsactiviteiten door de combinatie van grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen en de (relatief) hoge faalfrequenties voor de verladingsscenario's een significante bijdrage aan het externe risico leveren. Daarom dienen de bulkverlading en de transporteenheden altijd geselecteerd te worden voor de QRA, tenzij aangetoond wordt dat de bijdrage van (een deel van de) bulkverlading verwaarloosbaar is.

Hetzelfde geldt voor het mogelijk ontstaan van toxische verbrandingsproducten in een opslagloods voor gevaarlijke stoffen.



Op twee plaatsen binnen de inrichting worden stoffen opgeslagen die toxisch verbrandingsproducten kunnen veroorzaken:

- Opslag CDW betreft een zestal identieke PGS 15 opslagloodsen waarin brandgevaarlijke stoffen (K1, K2) worden opgeslagen. Deze opslagen zijn voorzien van een automatische gasblusinstallatie.
- Gebouw FGW (central warehouse) bevat drie aparte PGS opslagen: FGW hoogbouw, FGW drumstorage en FGW coolcel. Deze opslagen bevatten geen brandgevaarlijke stoffen en zijn alleen voorzien van preventieve maatregelen.

In Tabel 3 zijn de afmetingen van de opslagen weergegeven.

**Tabel 3: dimensies van de opslagen**

<b>PGS-15 opslag</b>	<b>L (m)</b>	<b>B (m)</b>	<b>H (m)</b>	<b>Blusvoorzieningen</b>	<b>Beschermingsniveau</b>
CDW (flammables): 6 compartimenten	8.3	6	6	Automatische gasblusinstallatie	1
FGW hoogbouw	44.4	31	10	-	2
FGW drumstorage	44.4	15	7.1	-	2
FGW coolcel	44.4	8.6	7.1	-	2

## **2.6 Geselecteerde insluitsystemen**

Voor de QRA zijn de volgende insluitsystemen geselecteerd:

- CDW opslagloods;
- FGW Hoogbouw opslagloods;
- FGW drumstorage opslagloods;
- FGW coolcel opslagloods;
- Verlading van gevaarlijke stoffen voor alle tankfarms;
- tanks in tankfarm P1PCD2;
- tanks in tankfarm 3.

### 3 Ongevalscenario's

#### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de 'Loss Of Containment' scenario's (LOC scenario's) voor de geselecteerde insluitsystemen uitgewerkt. De LOC scenario's worden bepaald conform de Handleiding Risicoberekeningen BEVI en de rekenmethode voor PGS 15 inrichtingen.

#### 3.2 PGS-15 opslagen

Bij een brand in een PGS 15 opslagruimte kunnen tijdens een brand toxische verbrandingsproducten worden gevormd indien de opgeslagen stoffen één van de elementen N, S, Cl, F of Br bevatten. Bij FUJIFILM worden geen spuitbussen, noch stoffen van ADR klasse 4 opgeslagen.

##### 3.2.1 Gemiddelde molecuulformule

De hoeveelheid toxische verbrandingsproducten die vrijkomt tijdens een brand in een PGS 15 opslag hangt af van de gemiddelde molecuulformule in de opslag. In Tabel 4 wordt de gemiddelde molecuulformule per loods weergegeven.

**Tabel 4: gemiddelde formules opslagloodsen gevaarlijke stoffen**

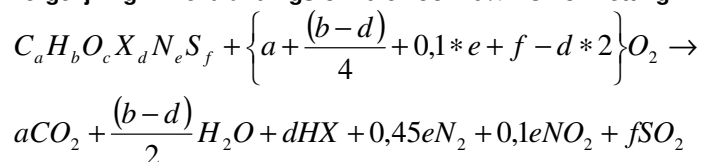
Opslag	C	H	O	Cl	F	N	S
CDW	4,83	9,85	1,81	0	0	0,08	0,02
FGW hoogbouw	5,05	9,13	1,4	0,2	0	0,21	0,04
FGW drumstorage	13,45	20,59	3,55	0,47	0,47	0,50	0,06
FGW coolcel	15,97	23,54	2,7	0,03	0,47	1,04	0,09

De gemiddelde molecuulformules zijn per loods aangeleverd door FUJIFILM. Hierbij wordt aangemerkt dat de molecuulformules voor ongeveer 95% van de opgeslagen stoffen zeker zijn en voor ongeveer 5% van de opgeslagen stoffen geschat. De berekeningen van de gemiddelde molecuulformules worden weergegeven in bijlage 2.

##### 3.2.2 Verbranding

Niet alle opgeslagen stoffen worden omgezet in toxische verbrandingsproducten. Het percentage wat wordt omgezet wordt in de methodiek beschreven in de verbrandingsformule zoals weergegeven in Vergelijking 1.

###### Vergelijking 1: Verbrandingsformule voor 10% NO<sub>2</sub> omzetting



### **3.2.3 Bronsterktes**

De bronsterkte is afhankelijk van de beschikbare hoeveelheid zuurstof. De brand kan zich ontwikkelen tot een oppervlaktebeperkte brand of een zuurstofbeperkte brand, afhankelijk van het ventilatievoud.

Het ventilatievoud is gerelateerd aan het aanwezige beschermingsniveau:

- In een opslag met beschermingsniveau 1 (CDW) kan het ventilatievoud (toevoer zuurstof) beperkt of oneindig zijn. De initiële brandfrequentie bij beschermingsniveau 1 bedraagt  $8,8 \cdot 10^{-4}$  per jaar.
- Bij beschermingsniveau 2 (FGW) wordt uitgegaan van ventilatievoud oneindig. De initiële brandfrequentie bedraagt  $8,8 \cdot 10^{-4}$  per jaar.

In Tabel 5 zijn de bronsterkten van de PGS 15 opslagloodsen weergegeven. Hierbij zijn de bronsterktes bij verschillende oppervlakten bepaald. In de methodiek wordt een verdeling in het oppervlak van de brand gehanteerd, waardoor de standaardkans wordt onderverdeeld in de vervolgsans per oppervlak.

**Tabel 5: brontermen per opslaggebouw**

**Bronsterktes CDW 2008**

Ventilatie voud (per uur)	Brandoppervlak (m <sup>2</sup> )	Brandduur (min)	Bronsterkte HCl (kg/s)	Bronsterkte NO <sub>2</sub> (10%) (kg/s)	Bronsterkte SO <sub>2</sub> (g/s)	Kansverdeling	Frequentie
4	20	5	$7,85 \cdot 10^{-5}$	$2,27 \cdot 10^{-4}$	$7,39 \cdot 10^{-4}$	0,99	$8,71 \cdot 10^{-4}$
	50	30	$7,85 \cdot 10^{-5}$	$2,27 \cdot 10^{-4}$	$7,39 \cdot 10^{-4}$	0,005	$4,4 \cdot 10^{-6}$
Oneindig	50	30	$6,11 \cdot 10^{-3}$	$1,78 \cdot 10^{-2}$	$5,78 \cdot 10^{-2}$	0,005	$4,4 \cdot 10^{-6}$

**Bronsterktes FGW hoogbouw 2008**

Ventilatie voud (per uur)	Brandoppervlak (m <sup>2</sup> )	Brandduur (min)	Bronsterkte HCl (kg/s)	Bronsterkte NO <sub>2</sub> (10%) (kg/s)	Bronsterkte SO <sub>2</sub> (g/s)	Kansverdeling	Frequentie
Oneindig	300	30	$4,70 \cdot 10^{-1}$	$6,40 \cdot 10^{-2}$	$1,61 \cdot 10^{-1}$	0,55	$4,84 \cdot 10^{-4}$
	800	30	1,25	$1,70 \cdot 10^{-1}$	$4,29 \cdot 10^{-1}$	0,45	$3,96 \cdot 10^{-4}$

**Bronsterktes FGW drumstorage 2008**

Ventilatie voud (per uur)	Brandoppervlak (m <sup>2</sup> )	Brandduur (min)	Bronsterkte HCl (kg/s)	Bronsterkte NO <sub>2</sub> (10%) (kg/s)	Bronsterkte SO <sub>2</sub> (g/s)	Kansverdeling	Frequentie (per jaar)
oneindig	300	30	$4,16 \cdot 10^{-2}$	$6,20 \cdot 10^{-2}$	$9,82 \cdot 10^{-2}$	0,55	$4,84 \cdot 10^{-4}$
	666	30	1,02	$1,38 \cdot 10^{-1}$	$2,18 \cdot 10^{-1}$	0,45	$3,96 \cdot 10^{-4}$

**Bronsterktes FGW coolcel 2008**

Ventilatie voud (per uur)	Brandoppervlak (m <sup>2</sup> )	Brandduur (min)	Bronsterkte HCl (kg/s)	Bronsterkte NO <sub>2</sub> (10%) (kg/s)	Bronsterkte SO <sub>2</sub> (g/s)	Kansverdeling	Frequentie (per jaar)
oneindig	300	30	$2,49 \cdot 10^{-2}$	$1,28 \cdot 10^{-1}$	$1,54 \cdot 10^{-1}$	0,55	$4,84 \cdot 10^{-4}$
oneindig	382	30	$3,17 \cdot 10^{-2}$	$1,63 \cdot 10^{-1}$	$1,97 \cdot 10^{-1}$	0,45	$3,96 \cdot 10^{-4}$

### 3.3 Opslagtanks Tankfarm P1PCD2 en tankfarm 3

De opslagtanks in tankfarm P1PCD2 en tankfarm 3 zijn geselecteerd voor de QRA omdat de te ontwikkelen windturbines op het terrein van FUJIFILM de kans op uitstroming van een aanzienlijke hoeveelheid verhoogt met respectievelijk 51% en 64%.

De faalkansen en de toename op de faalkansen is berekend door Ecofys en wordt weergegeven in bijlage 3. De bijdrage ten opzichte van de aanzienlijke incident scenario's wordt berekend in bijlage 4.

De invoerparameters voor de opslagtanks worden weergegeven in Tabel 6 en Tabel 7.

**Tabel 6: invoerparameters opslagtanks tankfarm P1PCD2**

Opslag tank	Hoeveelheid (m <sup>3</sup> )	Temperatuur (°C)	Druk (barg)	Instantaan (/jaar)	600 sec (/jaar)	Lek (/jaar)	Windmolen (600 sec) (/jaar)
Methanol	22	10	Atmos	5 * 10 <sup>-6</sup>	5 * 10 <sup>-6</sup>	1 * 10 <sup>-4</sup>	5,1 * 10 <sup>-6</sup>
Methanol	33	10	Atmos	5 * 10 <sup>-6</sup>	5 * 10 <sup>-6</sup>	1 * 10 <sup>-4</sup>	5,1 * 10 <sup>-6</sup>
Methanol veront.	22	10	Atmos	5 * 10 <sup>-6</sup>	5 * 10 <sup>-6</sup>	1 * 10 <sup>-4</sup>	5,1 * 10 <sup>-6</sup>
Ethylacetaat	33	10	Atmos	5 * 10 <sup>-6</sup>	5 * 10 <sup>-6</sup>	1 * 10 <sup>-4</sup>	5,1 * 10 <sup>-6</sup>
Ethylacetaat	22	10	Atmos	5 * 10 <sup>-6</sup>	5 * 10 <sup>-6</sup>	1 * 10 <sup>-4</sup>	5,1 * 10 <sup>-6</sup>
Ethylacetaat veront.	22	10	Atmos.	5 * 10 <sup>-6</sup>	5 * 10 <sup>-6</sup>	1 * 10 <sup>-4</sup>	5,1 * 10 <sup>-6</sup>

**Tabel 7: invoerparameters opslagtanks tankfarm 3**

Opslag tank	Hoeveelheid (m <sup>3</sup> )	Temperatuur (°C)	Druk (barg)	Instantaan (/jaar)	600 sec (/jaar)	Lek (/jaar)	Windmolen (600 sec) (/jaar)
Methanol	30,9	10	Atmos	5 * 10 <sup>-6</sup>	5 * 10 <sup>-6</sup>	1 * 10 <sup>-4</sup>	6,4 * 10 <sup>-6</sup>
Methanol	30,9	10	Atmos	5 * 10 <sup>-6</sup>	5 * 10 <sup>-6</sup>	1 * 10 <sup>-4</sup>	6,4 * 10 <sup>-6</sup>
MEK	12	10	Atmos	5 * 10 <sup>-6</sup>	5 * 10 <sup>-6</sup>	1 * 10 <sup>-4</sup>	6,4 * 10 <sup>-6</sup>
MEK	12	10	Atmos	5 * 10 <sup>-6</sup>	5 * 10 <sup>-6</sup>	1 * 10 <sup>-4</sup>	6,4 * 10 <sup>-6</sup>
Solvents veront.	36	10	Atmos	5 * 10 <sup>-6</sup>	5 * 10 <sup>-6</sup>	1 * 10 <sup>-4</sup>	6,4 * 10 <sup>-6</sup>
Solvents veront.	36	10	Atmos.	5 * 10 <sup>-6</sup>	5 * 10 <sup>-6</sup>	1 * 10 <sup>-4</sup>	6,4 * 10 <sup>-6</sup>

De oppervlakte van tankput P1PCD2 bedraagt 550 m<sup>2</sup>, de oppervlakte van tankput 3 bedraagt 700 m<sup>2</sup>.

### 3.4 Tankauto verlading

Het laden of lossen van de opslagtanks gebeurt nabij het tankpark met behulp van tankauto's. De gemiddelde verlading duurt één uur en de vrachtwagen is nauwelijks langer op het terrein aanwezig. Het verladen gebeurt door middel van een losslang. Tijdens de activiteit is er altijd een operator aanwezig, die in geval van een calamiteit (slangbreuk) kan ingrijpen. Hiermee kan de uitstroomtijd worden verkort naar 2 minuten.

De maximale capaciteit van een tankauto is gelijk aan de maximale inhoud van de opslagtank van de stof die wordt geladen of gelost. Tijdens deze activiteit staat de tankauto geparkeerd op het daarvoor bestemde vak (met opvang en afvoer). Het verladingsvak is ca. 5 meter breed en ca.15 meter lang.

De faalfrequenties voor de tankauto verlading worden weergegeven in Tabel 8.

**Tabel 8: faalkansen tankautoverlading**

Opslag tank	Hoeveelheid (m <sup>3</sup> )*	Aantal uur aanwezig (/jaar)	Instantaan	Grootste aansluiting	Breuk met ingrijpen**	Breuk zonder ingrijpen	Lek	Plasbrand
<b>Tankpark 1</b>								
Methanol	40	24	$2,74 * 10^{-8}$	$1,37 * 10^{-9}$	$8,64 * 10^{-5}$	$9,60 * 10^{-6}$	$9,60 * 10^{-4}$	$1,39 * 10^{-7}$
Methanol veront.	10	12	$1,37 * 10^{-8}$	$6,84 * 10^{-10***}$	$4,32 * 10^{-5}$	$4,80 * 10^{-6}$	$4,80 * 10^{-4}$	$6,96 * 10^{-8}$
Ethylacetaat	30	24	$2,74 * 10^{-8}$	$1,37 * 10^{-9}$	$8,64 * 10^{-5}$	$9,60 * 10^{-6}$	$9,60 * 10^{-4}$	$1,39 * 10^{-7}$
Ethylacetaat veront.	10	12	$1,37 * 10^{-8}$	$6,84 * 10^{-10***}$	$4,32 * 10^{-5}$	$4,80 * 10^{-6}$	$4,80 * 10^{-4}$	$6,96 * 10^{-8}$
Afval mix tank	2.3	12	$1,37 * 10^{-8}$	$6,84 * 10^{-10***}$	$4,32 * 10^{-5}$	$4,80 * 10^{-6}$	$4,80 * 10^{-4}$	$6,96 * 10^{-8}$
<b>Tankpark P1PCD2</b>								
Methanol	33	24	$2,74 * 10^{-8}$	$1,37 * 10^{-9}$	$8,64 * 10^{-5}$	$9,60 * 10^{-6}$	$9,60 * 10^{-4}$	$1,39 * 10^{-7}$
Methanol veront.	22	12	$1,37 * 10^{-8}$	$6,84 * 10^{-10***}$	$4,32 * 10^{-5}$	$4,80 * 10^{-6}$	$4,80E^{-04}$	$6,96 * 10^{-8}$
Ethylacetaat	33	24	$2,74 * 10^{-8}$	$1,37 * 10^{-9}$	$8,64 * 10^{-5}$	$9,60 * 10^{-6}$	$9,60E^{-04}$	$1,39 * 10^{-7}$
Ethylacetaat veront.	22	12	$1,37 * 10^{-8}$	$6,84 * 10^{-10***}$	$4,32 * 10^{-5}$	$4,80 * 10^{-6}$	$4,80E^{-04}$	$6,96 * 10^{-8}$
<b>Tankpark 3</b>								
Methanol	31	24	$2,74 * 10^{-8}$	$1,37 * 10^{-9}$	$8,64 * 10^{-5}$	$9,60 * 10^{-6}$	$9,60 * 10^{-4}$	$1,39 * 10^{-7}$
Methanol veront.	36	12	$1,37 * 10^{-8}$	$6,84 * 10^{-10***}$	$4,32 * 10^{-5}$	$4,80 * 10^{-6}$	$4,80 * 10^{-4}$	$6,96 * 10^{-8}$
MEK	31	24	$2,74 * 10^{-8}$	$1,37 * 10^{-9}$	$8,64 * 10^{-5}$	$9,60 * 10^{-6}$	$9,60 * 10^{-4}$	$1,39 * 10^{-7}$

\*De hoeveelheid in de tankauto is gelijkgesteld aan de maximale inhoud van de opslagtank. Per verlading wordt er namelijk één opslagtank geladen of gelost.

\*\*Zoals aan het begin van de sectie opgemerkt wordt er in de QRA rekening gehouden met het ingrijpen van de operator bij een leidingbreuk (kans van ingrijpen 90%) waarna de uitstroomduur wordt beperkt tot 2 minuten.

\*\*\* Faalkansen onder de  $1 * 10^{-10}$  dragen conform de Handleiding Risicoberekeningen BEVI niet bij aan het externe risico en worden derhalve niet opgenomen in de QRA.

Conform de Handleiding Risicoberekeningen BEVI is bij het uitstroomdebiet bij een breuk van de slang uitgegaan van 1,5 maal het pompdebiet. Verder is er rekening gehouden met terugstroming uit de opslagtank in geval van slangbreuk.

Zoals in bijlage 3 en 4 is berekend bedraagt de kans op een aanzienlijke uitstroming van gevaarlijk product tijdens het verladen op tankfarm 3 door het falen van één van de windturbines meer dan 10% van de kans op een aanzienlijke uitstroming door het falen van de tankauto. Derhalve wordt het falen van de tankauto door het falen van de windturbine opgenomen in de QRA. In Tabel 9 worden de aanvullende faalscenario's beschreven.

**Tabel 9: aanvullende faalscenario's tankwagen verlading door falen van windturbines**

Opslag tank	Hoeveelheid (m <sup>3</sup> )	Aantal uur aanwezig (/jaar)	Aanvullende faalkans (/tankpark/jaar)	Instantaan falen door falen windturbine (/jaar)
Methanol	31	24	4.38 * 10 <sup>-8</sup>	2/5 * 4.38 * 10 <sup>-8</sup> = 1.75 * 10 <sup>-8</sup>
Methanol veront.	36	12		1/5 * 4.38 * 10 <sup>-8</sup> = 8,76 * 10 <sup>-9</sup>
MEK	31	24		2/5 * 4.38 * 10 <sup>-8</sup> = 1.75 * 10 <sup>-8</sup>

### 3.5 Verladingspomp

De tankautoverlading gebeurt met behulp van een lospomp. Deze pomp is op verzoek van het bevoegd gezag opgenomen in de QRA. De totale inhoud van een tankwagen wordt in één uur gelost in een opslagtank van het betreffende tankpark. De grootste aansluiting op de pompen bedraagt 3 inch (diameter van de losslang). De invoerparameters van de pompen worden weergegeven in Tabel 10. De faalfrequenties gecorrigeerd voor de tijd dat deze gebruikt worden (zie verladingsactiviteiten).

Voor de uitstroom bij het catastrofaal falen van de pomp is uitgegaan van 1,5 maal het uitstroomdebiet van de pomp.

**Tebodin B.V.**

Ordernummer: T38929.00

Documentnummer: 3800418

Revisie: 4

Datum: 20 april 2009

Pagina: 15 van 26

**Tabel 10: invoerparameters pompscenario's**

Pomp	(Voorbeeld) Stof	Scenario	Druk (Barg)	Temperatuur (°C)	Faalkans (/jaar)
Tankpark 1					
Methanol	Methanol	Cat. falen	Atm.	15	$2,74 \cdot 10^{-8}$
		Lek	Atm.	15	$1,37 \cdot 10^{-7}$
Vervuilde methanol	Methanol	Cat. falen	Atm.	15	$1,37 \cdot 10^{-8}$
		Lek	Atm.	15	$6,85 \cdot 10^{-8}$
Ethylacetaat	Pentaaan	Cat. falen	Atm.	15	$2,75 \cdot 10^{-8}$
		Lek	Atm.	15	$1,37 \cdot 10^{-7}$
Vervuilde ethylacetaat	Pentaaan	Cat. falen	Atm.	15	$1,37 \cdot 10^{-8}$
		Lek	Atm.	15	$6,85 \cdot 10^{-8}$
Afvalmixtank	Pentaaan	Cat. falen	Atm.	35	$1,37 \cdot 10^{-8}$
		Lek	Atm.	35	$6,85 \cdot 10^{-8}$
Tankpark 2					
Methanol	Methanol	Cat. falen	Atm.	15	$2,74 \cdot 10^{-8}$
		Lek	Atm.	15	$1,37 \cdot 10^{-7}$
Vervuilde methanol	Methanol	Cat. falen	Atm.	15	$1,37 \cdot 10^{-8}$
		Lek	Atm.	15	$6,85 \cdot 10^{-8}$
Ethylacetaat	Pentaaan	Cat. falen	Atm.	15	$2,75 \cdot 10^{-8}$
		Lek	Atm.	15	$1,37 \cdot 10^{-7}$
Vervuilde ethylacetaat	Pentaaan	Cat. falen	Atm.	25	$1,37 \cdot 10^{-8}$
		Lek	Atm.	25	$6,85 \cdot 10^{-8}$
Tankpark 3					
Methanol	Methanol	Cat. falen	Atm.	15	$2,74 \cdot 10^{-8}$
		Lek	Atm.	15	$1,37 \cdot 10^{-7}$
Vervuilde methanol	Methanol	Cat. falen	Atm.	15	$1,37 \cdot 10^{-8}$
		Lek	Atm.	15	$6,85 \cdot 10^{-8}$
MEK	Pentaaan	Cat. falen	Atm.	15	$2,74 \cdot 10^{-8}$
		Lek	Atm.	15	$1,37 \cdot 10^{-7}$



## 4 Modelling

De scenario's die in het vorige hoofdstuk beschreven zijn, zijn gemodelleerd met het risicoberekeningsprogramma Safeti-NL 6.53. In dit hoofdstuk worden de aannames en omgevingsdata die zijn gebruikt voor het model beschreven.

### 4.1 Aannames

#### 4.1.1 Voorbeeldstoffen

Voor de modellering van de brandgevaarlijke stoffen ethylacetaat, MEK en de mix van verontreinigde stoffen is als voorbeeldstof N-pentaan gebruikt. Dit is een voorbeeldstof voor (zeer) licht ontvlambare vloeistoffen conform de 'Systematiek voor indeling van stoffen' [4].

Methanol is als standaardstof in Safeti-NL opgenomen. Hierin wordt de stof echter als zowel als licht ontvlambaar als toxisch gekarakteriseerd. Door de beperkte toxische eigenschappen en het ontbreken van een Probit-relatie zijn in de berekening alleen de brandaspecten meegenomen.

#### 4.1.2 PGS 15 opslagen

In de modellering van de berekende bronsterktes (toxische gassen NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, HBr, HF en HCl) die vrijkomen bij een brand in een PGS 15 opslag is ervan uitgegaan dat de gassen ter hoogte van het dak van de ruimte vrijkomen in de buitenlucht. Hierbij is een uitstroomtemperatuur van 50 °C gehanteerd.

Daarnaast is bij de modellering rekening gehouden met het zogenaamde roof/lee effect. Dit effect houdt rekening met de lijwervelwerking van wind langs een gebouw. Hierdoor wordt het gas in de nabijheid van het gebouw opgemengd met de lucht.

Conform de Handleiding Risicoberekeningen BEVI zijn de lengte en de breedte van het gebouw gelijk gemodelleerd. De afmetingen worden weergegeven in Tabel 11.

**Tabel 11: afmetingen van de PGS opslaggebouwen**

Gebouw	Lengte (meter)	Breedte (meter)	Hoogte (meter)	Lengte/ Breedte (meter)
CDW	36	8,3	6	17,30
FGW hoogbouw	105	73	10	87,55
FGW coolcel	105	73	7,1	87,55
FGW drum storage	105	73	7,1	87,55

De werkelijke afmetingen van het FGW gebouw worden weergegeven in Tabel 11. In Tabel 3 worden de afmetingen van de opslagloodsen weergegeven. De totale oppervlakte van de loodsen in het FGW gebouw bedraagt 2424 m<sup>2</sup>. De overige ruimte wordt niet gebruikt, en is ook niet geschikt om te gebruiken, als opslagruimte voor PGS stoffen.

Conform de Risico-analyse methodiek PGS-15 bedrijven is de maximale oppervlakte van een gebouw met betrekking tot het Roof/lee effect 50 meter x 50 meter. Alle FGW opslaggebouwen zijn derhalve zo gemodelleerd.

De emissie van de toxische verbrandingsproducten is gemodelleerd als een continue bron gedurende maximaal 30 minuten. Aangenomen wordt dat in de eerste 30 minuten geen pluimstijging plaatsvindt. Na verloop van tijd (>30 min) is de brand zo ver ontwikkeld dat de temperatuur dermate is gestegen dat de gassen in een pluim zullen opstijgen. Vanaf dit moment worden er geen risico's van toxische gassen verwacht op grondniveau.

De gevormde HBr en HF zijn conform de Handleiding Risicoberekeningen BEVI gemodelleerd als HCl.

#### **4.1.3 Tankauto's**

Bij de modellering van de scenario's voor de tankauto's is aangenomen dat een tankauto dezelfde hoeveelheid stof bevat als de opslagtank die wordt gevuld of gelost. De diameter van de losslang is gesteld op 80 mm.

De aanwezigheidsduur van de tankwagen is gelijk gesteld aan de verladingsduur.

De tankauto is tijdens verlading gepositioneerd op een speciale plaats, met opvang en afvoer van eventuele spills. Aangezien de afvoer tijd vergt is ingeval het vrijkomen van product uit een tankauto uitgegaan van een plasoppervlak van maximaal 75 m<sup>2</sup>.

#### **4.1.4 Windturbines**

De afstand van de insluitsystemen tot de windmolens is niet per insluitsysteem gemeten. In plaats daarvan is de kortste afstand tot de tankput als afstand aangehouden. Op basis van deze afstand is de aanvullende faalkans berekend door Ecofys.

### **4.2 Toxische stoffen**

Voor de berekening van de overlijdenskans bij een bepaalde blootstelling (zowel concentratie of dosis als tijdsduur) aan toxische stoffen worden Probit-relaties gebruikt. Voor de toxische verbrandingsproducten die in deze studie worden gebruikt worden deze hieronder beschreven.

$$\begin{aligned} \text{NO}_2: & \quad \text{Pr} = -18.6 + \ln (C^{3.7} \times t) \\ \text{SO}_2: & \quad \text{Pr} = -19.2 + \ln (C^{2.4} \times t) \\ \text{HCl}: & \quad \text{Pr} = -37.3 + \ln (C^{3.69} \times t) \end{aligned}$$

Pr     probit [-]  
C     concentratie [mg/m<sup>3</sup>]  
t     tijd [min]

### 4.3 Omgevingsfactoren

Voor de berekening van de externe risico's zijn er vier onderwerpen van belang:

1. weergegevens;
2. ruwheidslengte;
3. verkeersgegevens;
4. bevolkingsgegevens.

#### 4.3.1 Weersgegevens

Voor het uitvoeren van de berekeningen zijn de weergegevens van Gilze-Rijen toegepast. In Tabel 12 is een overzicht gegeven van de weerklassen die worden beschouwd.

**Tabel 12: beschrijving weerklassen**

Weerklasse	Beschrijving
B3	Instabiel weer, gematigd zonnig, lichte tot gemiddelde wind (3 m/s)
D1,5	Licht instabiel weer, zonnig en winderig (1,5 m/s)
D5	Neutraal weer, bewolkt en winderig (5 m/s)
D9	Neutraal weer, bewolkt en winderig (9 m/s)
E5	Licht stabiel, licht winderig (3 m/s)
F1,5	Zeer stabiel, zeer licht winderig (1,5 m/s)

#### 4.3.2 Ruwheidslengte

De ruwheidslengte van het terrein heeft invloed op de dispersie. Voor de berekeningen is er gebruik gemaakt van een ruwheidslengte van 1 meter. Dit is een gemiddelde ruwheidslengte die overeenkomt met 'hoge gewassen; verspreide grote obstakels'.

#### 4.3.3 Verkeersgegevens

De verkeersgegevens zijn van belang voor de kans op ontsteking van een brandbare wolk, buiten de terreingrens. Van deze data wordt gebruik gemaakt voor het berekenen van het groepsrisico.

De gemodelleerde intensiteiten en snelheden zijn opgenomen in Tabel 13. De ontstekingskans van een motorvoertuig is conform de Handleiding Risicoberekeningen BEVI 0,4 per minuut.

**Tabel 13: verkeersdata**

Straat	Snelheid	Intensiteit	
		Dag	Nacht
Dongensweg	50 km/uur	1000 per uur	200 per uur
Oudenstaart	50 km/uur	100 per uur	20 per uur
Gesworenhoekseweg	50 km/uur	100 per uur	20 per uur
Heieinde	50 km/uur	100 per uur	20 per uur
Rodenberg	50 km/uur	100 per uur	20 per uur

**Tebodin B.V.**

Ordernummer: T38929.00

Documentnummer: 3800418

Revisie: 4

Datum: 20 april 2009

Pagina: 19 van 26

#### **4.3.4 Populatiegegevens**

De gebruikte populatiedichtheden zijn afkomstig van de Gemeente Tilburg. Per wijk heeft de gemeente de populatiedichtheden aangeleverd. In bijlage 5 wordt de door de gemeente aangeleverde informatie weergegeven.

Ten aanzien van woonbebouwing (woonwijk) is ervan uitgegaan dat alle omwonenden 's nachts in hun huizen zijn. Voor de populatie overdag is aangenomen dat 50 % van de omwonenden aanwezig is.

Voor de populatie op het industrieterrein zijn de gegevens van de gemeente gehanteerd voor de dagperiode.

Het dagdeel 'nacht' omvat 56% van een etmaal, het dagdeel 'dag' omvat 44% van een etmaal.

## 5 Resultaten

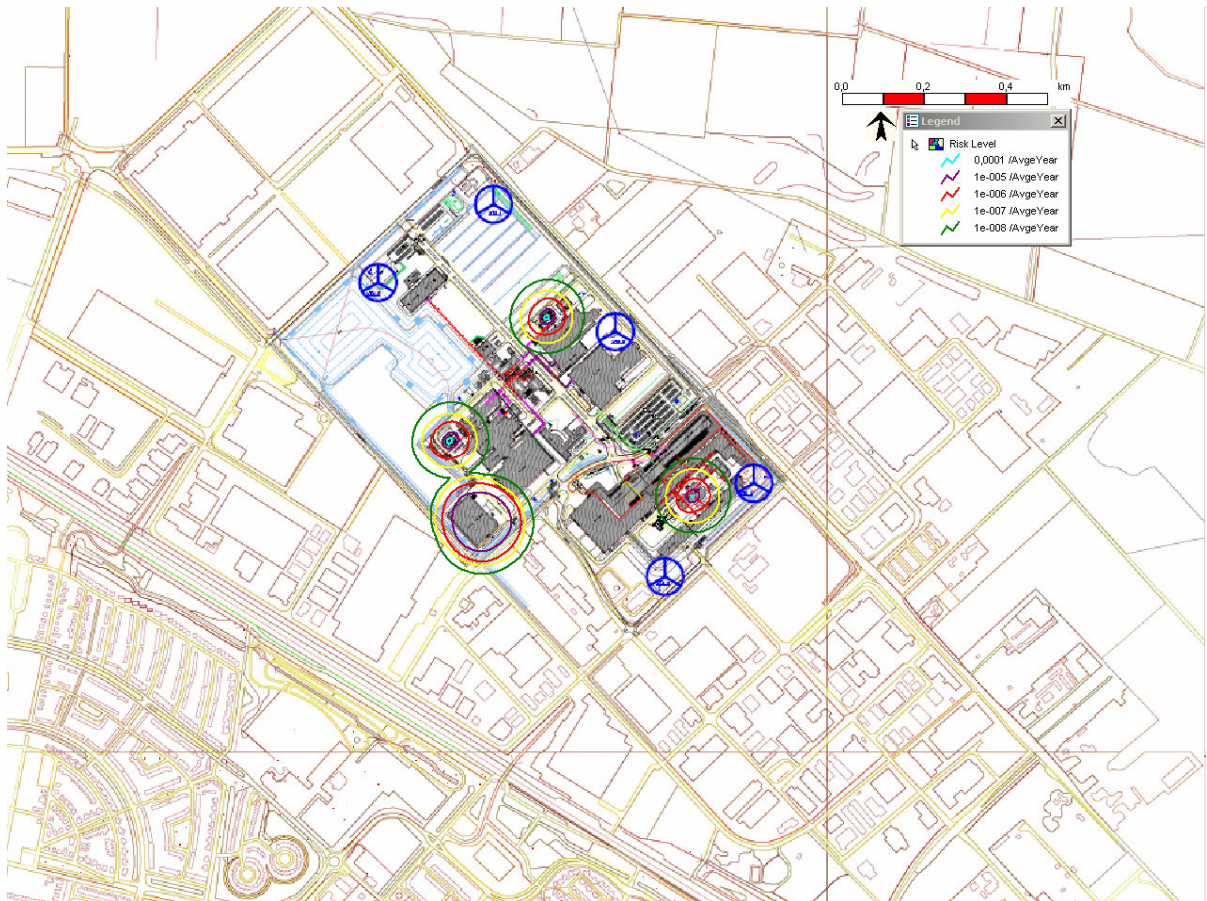
In dit hoofdstuk wordt het externe risico van FUJIFILM weergegeven voor de huidige situatie (zonder windturbines) en voor de toekomstige situatie (met windturbines).

### 5.1 Plaatsgebonden Risico

Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van risicocontouren. Zo laat de plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar die plaatsen zien waar de kans op het overlijden van een persoon eens in de miljoen jaar bedraagt. Het plaatsgebonden risico is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting.

#### 5.1.1 Huidige situatie

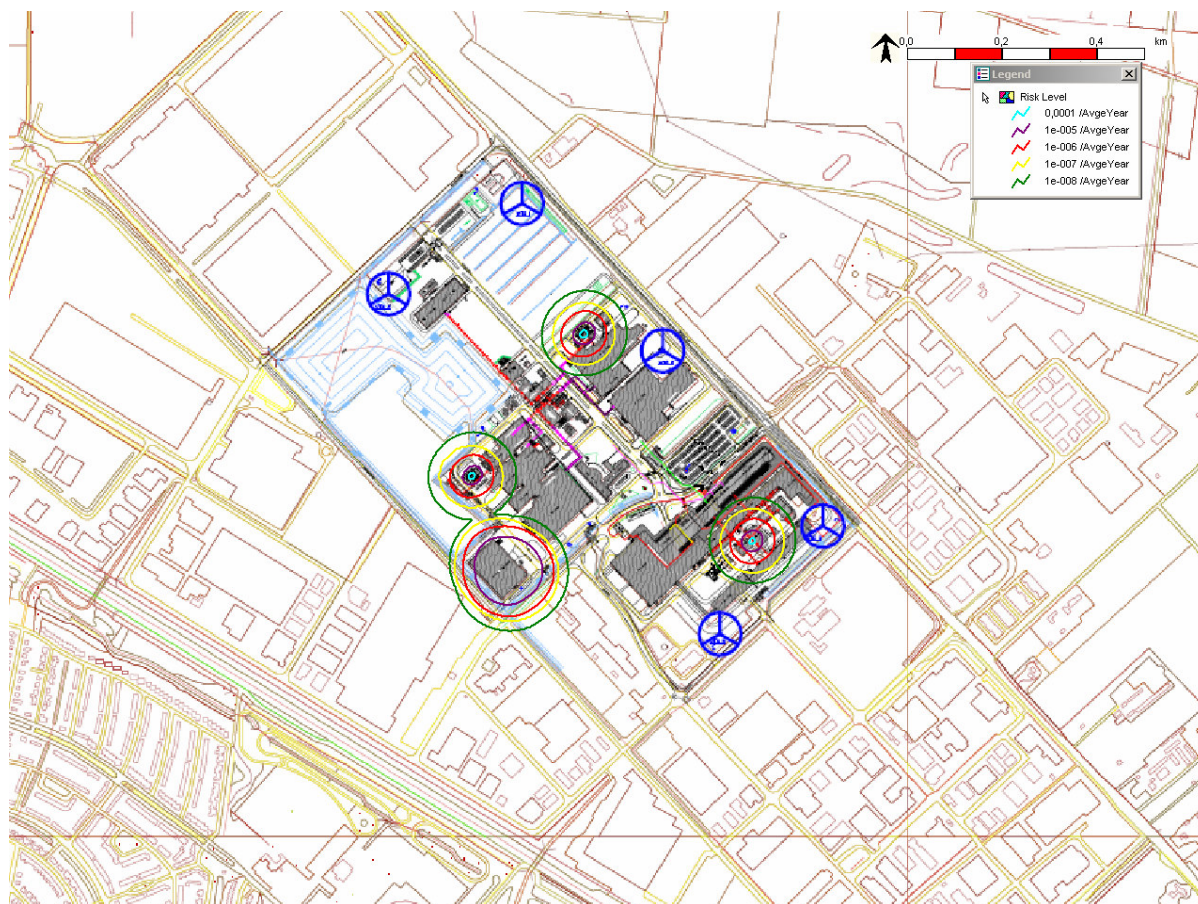
Onder de huidige situatie wordt het plaatsgebonden risico zoals gerapporteerd aan de Provincie Noord Brabant in maart 2009. Dit plaatsgebonden risico is nog niet geaccepteerd door het bevoegd gezag. In **Figuur 1** wordt het huidige plaatsgebonden risico voor FUJIFILM weergegeven.



**Figuur 1: plaatsgebonden risico voor de ontwikkeling van de windturbines**

### 5.1.2 Toekomstige situatie

In **Figuur 2** zijn de plaatsgebonden risicocontouren voor FUJIFILM weergegeven na de ontwikkeling van de windturbines op het terrein van FUJIFILM.



**Figuur 2: plaatsgebonden risico na de ontwikkeling van de windturbines**

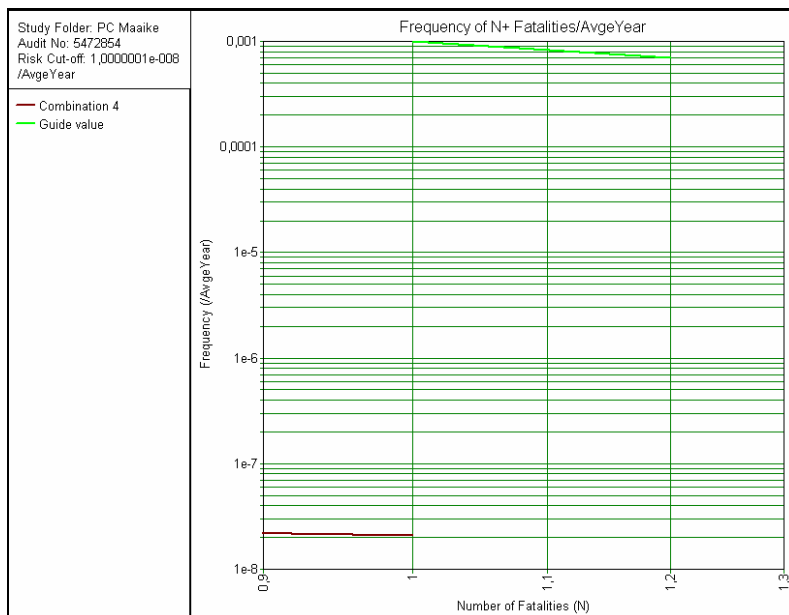
## 5.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is de kans per jaar dat een groep van een bepaalde grootte, gelijktijdig overlijdt door een incident met gevaarlijke stoffen binnen de inrichting. Het groepsrisico wordt vastgelegd in een zogenaamde f(N)-curve en is afhankelijk van de bevolking in de omgeving. In de f(N)-curve staat op de verticale as de kans weergegeven dat N slachtoffers ten gevolge van een incident komen te overlijden. Deze kans wordt uitgedrukt per jaar. Op de horizontale as wordt het aantal slachtoffers weergegeven.

In de f(N)-curves wordt eveneens de in het BEVI vastgestelde oriënterende waarde weergegeven. Deze waarde geldt als richtwaarde voor het bevoegd gezag.

### 5.2.1 Huidige situatie

De huidige situatie is het groepsrisico zoals gerapporteerd aan de Provincie Noord Brabant in maart 2009. Dit groepsrisico is nog niet geaccepteerd door het bevoegd gezag. In Figuur 3 is het groepsrisico voor FUJIFILM voor de huidige situatie weergegeven.



Figuur 3: groepsrisico zonder ontwikkeling van windmolens

### 5.2.2 Toekomstige situatie

In **Figuur 4** wordt het groepsrisico van de inrichting weergegeven na de ontwikkeling van windturbines op het terrein van FUJIFILM.

**Tebodin B.V.**

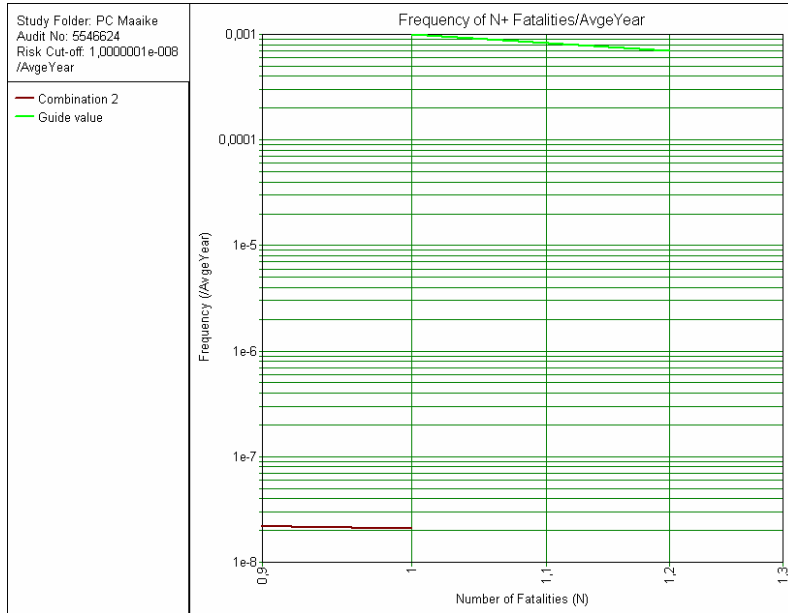
Ordernummer: T38929.00

Documentnummer: 3800418

Revisie: 4

Datum: 20 april 2009

Pagina: 23 van 26



**Figuur 4: groepsrisico na de ontwikkeling van de windturbines**



## 6 Toetsing aan het BEVI

In dit hoofdstuk wordt het plaatsgebonden risico getoetst aan de wettelijke eisen zoals gesteld in het BEVI. Het groepsrisico wordt beschreven aan de hand van de oriëntatiewaarde zoals beschreven in het BEVI.

### 6.1 Plaatsgebonden risico

#### 6.1.1 Conclusies

In **Figuur 1** wordt het huidige plaatsgebonden risico van de inrichting weergegeven als referentiekader. Aan de hand van dit risico wordt de toename van het risico door de ontwikkeling van windturbines beschreven.

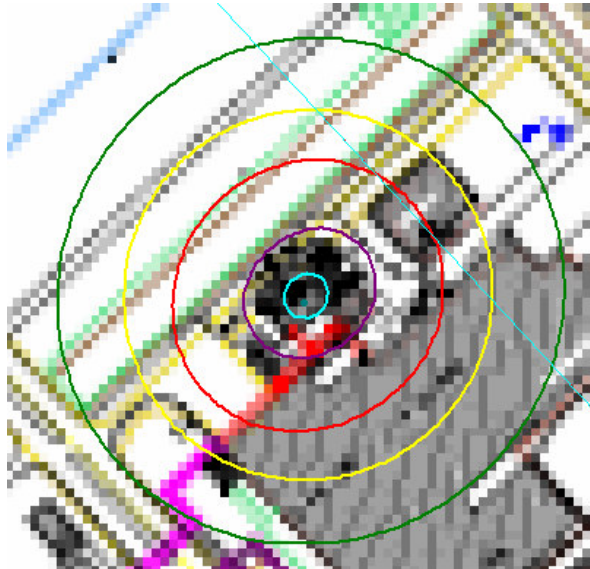
In **Figuur 2** wordt het plaatsgebonden risico na de ontwikkeling van de windturbines weergegeven. De plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar ligt aan de zuidzijde van de inrichting voor een klein deel over het industrieterrein Vossenbergh. Deze contour wordt veroorzaakt door een brand in één van de PGS 15 opslagloodsen. Gezien het falen van een windturbine geen invloed heeft op de kans of omvang van een dergelijke brand is het model hierop niet gewijzigd. Het risico komt derhalve exact overeen met het plaatsgebonden risico zoals weergegeven in **Figuur 1**.

Binnen deze plaatsgebonden risicocontouren van  $10^{-6}$  per jaar zijn geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten gelegen. De locatie van de plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar buiten de terreingrens is door de ontwikkeling van de windturbines onveranderd. Hiermee wordt er voldaan aan de eisen zoals gesteld worden in het BEVI.

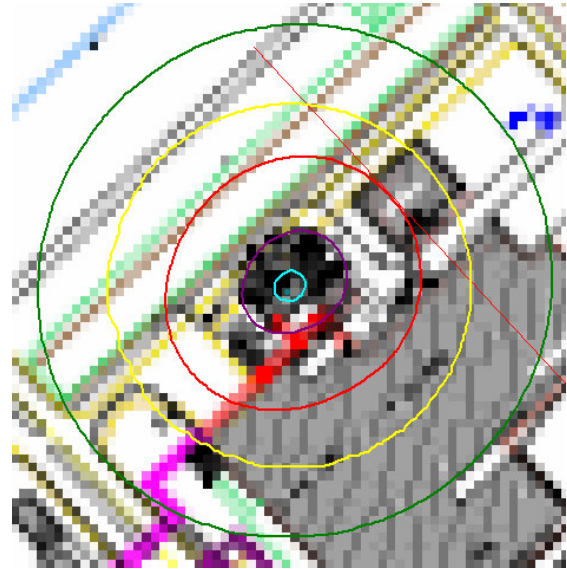
#### 6.1.2 Veranderingen door de ontwikkeling van de windturbines

Door het ontwikkelen van de windmolens neemt de kans op het uitstromen van een aanzienlijke hoeveelheid gevaarlijke stof uit de tankfarm P1PCD2 en tankfarm 3 toe met meer dan 10%. Dit geldt ook voor het uitstromen van een aanzienlijke hoeveelheid gevaarlijke stof tijdens het verladen van tankwagens op tankfarm 3.

In **Figuur 5** wordt een detail van het plaatsgebonden risico rond tankfarm P1PCD2 weergegeven na de ontwikkeling van de windturbines. In **Figuur 6** wordt hetzelfde detail weergegeven voor het huidige plaatsgebonden risico.



**Figuur 5: Plaatsgebonden risico na ontwikkeling van de windturbines**



**Figuur 6: Plaatsgebonden risico voor ontwikkeling van de windturbines**

De plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-4}$  per jaar (turquoise contour),  $10^{-5}$  per jaar (paarse contour) en  $10^{-6}$  per jaar (rode contour) nemen iets toe na het ontwikkelen van de windturbines. Soortgelijke toename zien we ook bij tankfarm 3.

De toename is echter minimaal (alleen zichtbaar door ver inzoomen) en de contouren van de tankfarms blijven binnen de terreingrenzen van FUJIFILM. De toename door is derhalve acceptabel.

## 6.2 Groepsrisico

Het groepsrisico van de inrichting neemt niet toe door de ontwikkeling van de windturbines en blijft onder de oriëntatiewaarde zoals beschreven in het BEVI. Het is de taak van het bevoegd gezag om dit groepsrisico verantwoord te maken.

**Tebodin B.V.**

Ordernummer: T38929.00

Documentnummer: 3800418

Revisie: 4

Datum: 20 april 2009

Pagina: 26 van 26

## **Referenties**

- [1] Handleiding Risicoberekeningen BEVI, Versie 3.1, Ministerie van VROM, 1 januari 2009
- [2] Concept rekenmethode voor PGS-15 inrichtingen, Centrum Externe Veiligheid, 24 juli 2008
- [3] Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen, Ministerie van VROM, oktober 2004
- [4] Systematiek voor indeling van stoffen ten behoeve van risico-berekeningen bij het vervoer van gevaarlijke stoffen, AVIV, tweede editie 1999
- [5] Handboek Risicozonering Windturbines - 2e, geactualiseerde versie, ECN i.s.m. KEMA, januari 2005

## **Bijlage 4: Berekening van de toename van de faalkansen door het ontwikkelen van de windturbines**

Indien het falen van de windturbines de kans op het vrijkomen van een aanzienlijke hoeveelheid gevaarlijk product uit een insluitsysteem van FUJIFILM verhoogd met minimaal 10% dient het falen van de windturbine te worden opgenomen in de QRA.

De faalkansen van de windturbines zijn berekend in bijlage 3. De faalkansen van de opslagtanks worden beschreven in hoofdstuk 3. In deze bijlage wordt berekend wat de procentuele bijdrage van de faalkans van de windturbines is en wordt vastgesteld of het falen van de windturbines opgenomen moet worden in de QRA.

### Tankfarm 3

De kans op een uitstroming van een aanzienlijke hoeveelheid materiaal uit één van de opslagtanks in tankfarm 3 bedraagt  $1 * 10^{-5}$  (catastrofaal falen en het in 600 seconde vrijkomen van de gehele inhoud).

De kans dat een tank wordt geraakt door een rotorblad, of onderdeel hiervan, bedraagt  $6,4 * 10^{-6}$ . Dit is 64% van de faalkans van de tank. Derhalve wordt het falen van de windturbines WT3 en WT5 opgenomen in de faalkansen voor het tankfarm 3.

### Verladingsplaats tankfarm 3

Op de verladingsplaats van tankfarm 3 wordt, voor de gezamenlijke tanks, ca. 60 uur per jaar verladen.

De kans op een uitstroming van een aanzienlijke hoeveelheid materiaal uit een tankwagen op de verladingsplaats bedraagt  $4,16 * 10^{-7}$  (instantaan falen van de tankwagen + plasbrand scenario voor het verladen voor een aanwezigheidsduur van 60 uur).

In Vergelijking 1 wordt de kans dat een tankwagen wordt getroffen door een rotorblad, of onderdeel hiervan, weergegeven.

### **Vergelijking 1: kans op falen van een tankauto door falen van windturbine**

*Kans op falen tankwagen = uren aanwezig / (365.25 \* 24) \* kans op falen rotorblad*

$$= 60 / (365.25 * 24) * 6.4 * 10^{-6}$$

$$= 4,38 * 10^{-8}$$

De kans dat een tankwagen wordt getroffen door een rotorblad, of onderdeel hiervan, bedraagt 10,53% van de kans dat een aanzienlijke hoeveelheid materiaal vrijkomt uit een tankwagen. Derhalve wordt het scenario falen van een tankwagen door het falen van een windturbine opgenomen in de QRA.

### Tankfarm P1PCD2

De kans op een uitstroming van een aanzienlijke hoeveelheid materiaal uit één van de opslagtanks in tankfarm P1PCD2 bedraagt  $1 * 10^{-5}$  (catastrofaal falen en het in 600 seconde vrijkomen van de gehele inhoud).

De kans dat een tank wordt geraakt door een rotorblad, of onderdeel hiervan, bedraagt  $5,1 * 10^{-6}$ . Dit is 51% van de faalkans van de tank. Derhalve wordt het falen van windturbine WT2 opgenomen in de faalkansen voor tankfarm P1PCD2.

### Verlading tankfarm P1PCD2

Op de verladingsplaats van tankfarm 3 wordt, voor de gezamenlijke tanks, ca. 72 uur per jaar verladen.

De kans op een uitstroming van een aanzienlijke hoeveelheid materiaal uit een tankwagen op de verladingsplaats bedraagt  $5 * 10^{-7}$  (instantaan falen van de tankwagen + plasbrand scenario voor het verladen voor een aanwezigheidsduur van 72 uur).

In Vergelijking 2 wordt de kans dat een tankwagen wordt getroffen door een rotorblad, of onderdeel hiervan, weergegeven.

### **Vergelijking 2: kans op falen van een tankauto door falen van windturbine**

*Kans op falen tankwagen = uren aanwezig / (365.25 \* 24) \* kans op falen rotorblad*

$$= 72 / (365.25 * 24) * 5.1 * 10^{-6}$$

$$= 4,18 * 10^{-8}$$

De kans dat een tankwagen wordt getroffen door een rotorblad, of onderdeel hiervan, bedraagt 8,36% van de kans dat een aanzienlijke hoeveelheid materiaal vrijkomt uit een tankwagen. Derhalve wordt het scenario falen van een tankwagen in tankfarm P1PCD2 door het falen van een windturbine niet opgenomen in de QRA.

### Conclusie

De kans op domino effecten door de te ontwikkelen windmolens bedraagt meer dan 10% van de kans op het vrijkomen van een aanzienlijke hoeveelheid gevaarlijke stof voor de volgende insluitsystemen:

- alle tanks in tankfarm 3;
- alle tanks in tankfarm P1PCD2;
- de tankwagen verlading van tankfarm 3.

Voor deze insluitsystemen wordt een aanvullend scenario opgenomen in de QRA.

**Tebodin Netherlands B.V.**  
Ordernummer: 39453.00  
Documentnummer: 3412004  
Revisie: 4  
Datum: 20 april 2009  
Pagina 1 van 1

### **Bijlage 3: Berekening van de faalkansen door de ontwikkeling van de windturbines**

## Bijlage 2: Bepaling gemiddelde molecuulformules

**Tabel 1: opgeslagen stoffen CDW loods**

Molverhouding binnen stof															
Stof	Na	Ca	Fe	Sr	Ti	C	H	O	Cl	Br	F	N	S	Molmassa (gram/mol)	Hoeveelheid (kg)
1369 FH 85%						2	25	6				6		229	136
1369 FH 15%						3	8	1						60	24
ADD 5191 95%						4	8	1						72	95
ADD 5191 5%						4	8	1						72	5
AF-163W 100%						9	10	1				6	1	250	300
AF-635 100%						28	52	4				2		480	2500
AM-2779L 20%						4	8	1						72	460
AM-2779L 80%						23	38	8				2		470	1840
ATMMT-75M 25%						4	8	1						72	1100
ATMMT-75M 75%						17	20	8						352	3300
B-1041R 15%						4	8	1						72	128
B-1041R 62%						4	6	2						86	527
B-1041R 23%						18	23	5				3	1	393	196
B-1045A 40%						4	8	1						72	6000
B-1045A 40%						4	10	2						90	7000
B-1045A 17%						36	50	8				4		666	2000
B-1059 80%						4	10	2						90	800
B-1059 20%						9	12	4						184	200
B-1172A 74%						4	8	1						72	4292
B-1172A 25%						4	6	1						70	1508
B-1172A 1%						1	40							52	10
B-1179 70%						4	10	2						90	378

B-1179 30%					12	20	4									228	162
B-1228 100%					21	32	7									396	4800
B-1239 70%					4	10	2									90	875
B-1239 30%					9	14	4									186	375
BT-7839 68%					1	4	1									32	170
BT-7839 32%					24	32	2	1					1			401,5	80
CGI-784 95%					4	8	1									72	7600
CGI-784 5%				1	30	22					4	2				534	400
DDP-8L 50%					1	4	1									32	125
DDP-8L 50%					28	59	6									491	125
DOR-5Y 100%					19	18	8					2	1			434	3500
EM-49A 50%					3	8	1									60	17500
EM-49A 50%					11	18	4									214	17500
ES-28 98%					8	20	4									180	2450
ES-28 2%					2	6	1									46	50
F-780F 70%					4	8	1									72	175
F-780F 30%					41	101	14				7					950	75
Goldink 77%					4	10	2									90	8470
Goldink 22%					16	9	9					4	2			465	2420
Goldink 1%					1	4	1									32	110
KBM-503 100%					10	20	5									220	99
MESI 70%					1	4	1									32	1750
MESI 30%							2									32	750
MFG 100%					4	10	2									90	4300
NFC blue 40%					4	10	2									90	2000
NFC blue 17%					6	12	3									132	850
NFC blue 17%					6	10	1									98	850
NFC blue 17%					36	50	8					4				666	850
NFC blue 9%					1	4	1									32	450



**Tabel 2: FGW Hoogbouw**

Molverhouding binnen stof																			
Stof	Al	Si	K	Na	Ca	P	Ag	I	C	H	O	Cl	Br	F	N	S	Molmassa (gram/mol)	Hoeveelheid (kg)	kmol
1265 F									41	53	4	4			7	1	881	10	0,0
1291 FR			5						29	18	16				6	4	1029	960	0,9
AF-317									22	38	2						334	135000	404,2
AF-345W									33	48	2						476	9500	20,0
AF-366B									38	40	5						576	6500	11,3
AF-374									20	26	2						298	4500	15,1
AF-378				2					6	4	8					2	314	11000	35,0
AF-379C									8	10	2						138	3000	21,7
AF-394									23	38	3						362	350	1,0
AF-410				2					62	42	10					2	1056	350	0,3
AF-631									25	42	1				2		386	6464	16,7
AF-806									6	6	3				6		210	65	0,3
AF-814				1					2	3	2						82	4	0,0
AF-835P									15	2	1						198	4	0,0
AF-840			2						2	2				1	2	1	183	4	0,0
AM-3070									9	9					2	1	177	3500	19,8
AN 50%										4	3						52	16875	324,5
AN 50%										2	1				2		46	175	3,8
ASY-3RH									32	24	10				8		680	10	0,0
B-1034									84	158	12				12		1526	2240	1,5
B-1134									17	27	5				1		325	3500	10,8
CAN					1						3				1		102	10000	98,0
NACl					1							1					75,5	75000	993,4

VPB-NAPS										43	47	3						3	1	685	200	0,3
UY-330B										39	56	7						4	2	756	21000	27,8
UV-527										37	47	6						3		629	15000	23,8
UV-519										25	35	1						3		393	3000	7,6
UV-509K										22	35	2						3		373	27000	72,4
UM-235										32	48	3	1					5		585,5	15000	25,6
Molverhouding binnen stof																						
Stof	Al	Si	K	Na	Ca	P	Ag	I	C	H	O	Cl	Br	F	N	S	Molmassa (gram/mol)	Hoeveelheid (kg)	kmol			
UM-234B									32	48	3	1			5		585,5	7500	12,8			
UC-141I									41	57	8				5		747	22000	29,5			
Uc-136T									36	39	2				1		517	18000	34,8			
THPA									8	6	3						150	5000	33,3			
SP=334L									23	39	2				1		361	10000	27,7			
SP-314H									26	50	3						410	25000	61,0			
SP-312F									27	33	4						421	35000	83,1			
SN-ML								1			3				1		170	7500	44,1			
SH				1						1	1						40	15000	375,0			
SA50 50%										2	4					1	98	5000	51,0			
SA50 50%										2	1						18	7500	416,7			
S-ACID									7	6	3						138	750	5,4			
PVPA						1			2	5	3						108	750	6,9			
PVA-105 3%									1	4	1						32	60003	1875,1			
PVA-105 97%									2	4	1						44	600	13,6			
AF-214P									8	15	4				6		259	0	0,0			
AF 654F									23	39	2				1		361	10600	29,4			

**Tabel 3: FGW drum storage**

Molverhouding binnen stof																		
Stof	Al	K	Na	Ca	P	Ag	I	C	H	O	Cl	Br	F	N	S	Molmassa (gram/mol)	Hoeveelheid (kg)	Kmol
AF-337AW								18	24	6						336	18500	55,1
AF-632C								18	26	6						338	13500	39,9
AF-658S								18	28	6						340	27000	79,4
AL-100								8	6	3						150	90000	600,0
B-1002								18	23	5				3	1	393	3600	9,2
B-1028								18	23	5				3	1	393	45000	114,5
CN-132			1					54	50	12				4	2	1033	2000	1,9
W-42								18	34	6						346	7500	21,7
SP-113S								26	50	4						426	18000	42,3
SP-112C								18	34	4						314	19000	60,5
SP-1					1			21	21	4						368	28000	76,1
SNL-AG						1				3				1		170	51100	300,6
F-44K								18	34	4						314	3500	11,1
LEV-20								18	34	4						314	63890	203,5
PPA					1			6	7	3						158	180	1,1
PM-1619					1			13	12	1			6	2		357	62400	174,8
SP-173					1			18	39	4						350	90000	257,1
SP-312F								26	50	4						426	45000	105,6
SP-314H								26	50	4						426	22000	51,6
SP-340								16	36	1						244	1100	4,5
UV-519								25	35	1				3		393	12000	30,5

**Tabel 4: FGW Coolcel**

Molverhouding binnen stof																Molmassa (gram/mol)	Hoeveelheid (kg)	Kmol
Stof	Al	K	Na	Ca	P	Ag	I	C	H	O	Cl	Br	F	N	S			
1381 FH		5						29	18	16				6	4	1029	450	0,4
AF-214P								8	15	4				6		259	1600	6,2
AF-654F								23	39	2				1		361	14500	40,2
AF-731								22	38	2						334	55	0,2
AF-839	1							6	11	5					1	222	3	0,0
B-1047								21	24	3						324	4820	14,9
BPS-P								12	10	4					1	250	12	0,0
H-232TD 5%			1					3	12	1				3		129	1680	13,0
TCQ-1301 90%					1			21	21	4						368	100	0,3
TCQ-1301 10%	1							18	15	6				6		438	100	0,2
B-1041K								18	23	5				4	1	407	5500	13,5
CLR-3								35	40	9						604	760	1,3
KF-027 30%		1							1	1						56	150	2,7
KF-027									2	1						18	150	8,3
PM2751								38	52	9				2	1	712	4	0,0
PM-52P								10	5	3	1			2	1	268,5	150	0,6
PP-114					1			13	12	1			6	3		509	250	0,5
PP-192								31	39	3				3	1	533	200	0,4
PR-55074 95%								11	16	2						180	1160	6,4
PR-55074 5%								10	14	1						150	160	1,1
PR-55136								16	20	3						260	10000	38,5
PR-55422								14	16	3						232	750	3,2
PR-555761								16	20	3						260	5500	21,2
W-1108T								21	42	3				2		370	1800	4,9
W-180								14	30	2						230	697	3,0

## Bijlage 1: Subselectie installaties in drie fabrieken

De FUJIFILM site heeft een 3 tal fabrieken welke installaties bevatten die deels werken met brandbare stoffen en/of toxische stoffen.

FUJIFILM gebruikt geen zeer giftige stoffen en/of explosieve stoffen in zijn installaties.

FUJIFILM Tilburg is een BRZO bedrijf wat voor wat betreft de vergunde waarde aan opslagen is ingedeeld als PBZO bedrijf. Conform het veiligheidsbeheerssysteem heeft FUJIFILM zijn 3 fabrieken ingedeeld in logische eenheden. Deze indeling is gemaakt met de zogenaamde ARIE-installatie definitie.

In onderstaande tabel is aangegeven hoeveel installaties per fabriek volgens deze definitie zijn vastgelegd. Tevens is in de tabel aangegeven of de genoemde installatie brandbare en/of toxische-stoffen kan bevatten.

Fabriek:	Installatie:	F of F+ stof aanwezig	T stof aanwezig	T+ stof aanwezig	S tox	S br
P1P1	Tankfarm	ja	nee	nee	0,03	0,80
P1P2	Base emulsion	ja	ja	nee	0,00	0,00
P1P3	olie/water	ja	ja	nee	0,00	0,25
P1P4	YEY	ja	ja	nee	0,00	0,05
P1P5	Powder	nee	ja	nee	geen	0,00
P1L1	Inkline	ja	ja	nee	0,00	0,05
P1L2	Coating	ja	ja	nee	0,00	0,06
P2P1	Tankfarm	ja	nee	nee	0,04	0,77
P2P2	Basemulsion	ja	ja	nee	0,01	0,00
P2P3	olie/water	ja	ja	nee	0,00	0,49
P2P4	(E)CAD	ja	ja	nee	0,00	0,11
P2P5	Powder	nee	ja	nee	geen	0,00
P3P1	Tankfarm	ja	nee	nee	0,00	0,99
P3P2	surface treatment	nee	nee	nee	geen	geen
P3P3	coating/drying	ja	ja	nee		
P3P4	XC	nee	nee	nee	geen	geen

S tox = toxisch selectiegetal

S br = brandbaar selectiegetal

Per fabriek en per installatie is gekeken naar alle insluitsystemen. I.v.m. vereenvoudiging van het model wordt een installatie gezien als een insluitsysteem. Er is besloten om niet meer per installatie insluitsystemen aan te wijzen. In technische zin is dit mogelijk echter gezien de geringe inhoud aan brandbare en/of toxische stoffen in de installaties heeft verder verkleinen van insluitsystemen in het veiligheidsbeheerssysteem geen toegevoegde waarde.

Alle processen binnen FUJIFILM vinden bij atmosferische drukken plaats. Er vinden geen processen plaats waar chemische reacties bij plaats vinden en/of bijproducten en/of warmte ontwikkeld kan worden.

**Tebodin Netherlands B.V.**

Ordernummer: 39453.00

Documentnummer: 3412004

Revisie: 4

Datum: 20 april 2009

Pagina 2 van 2

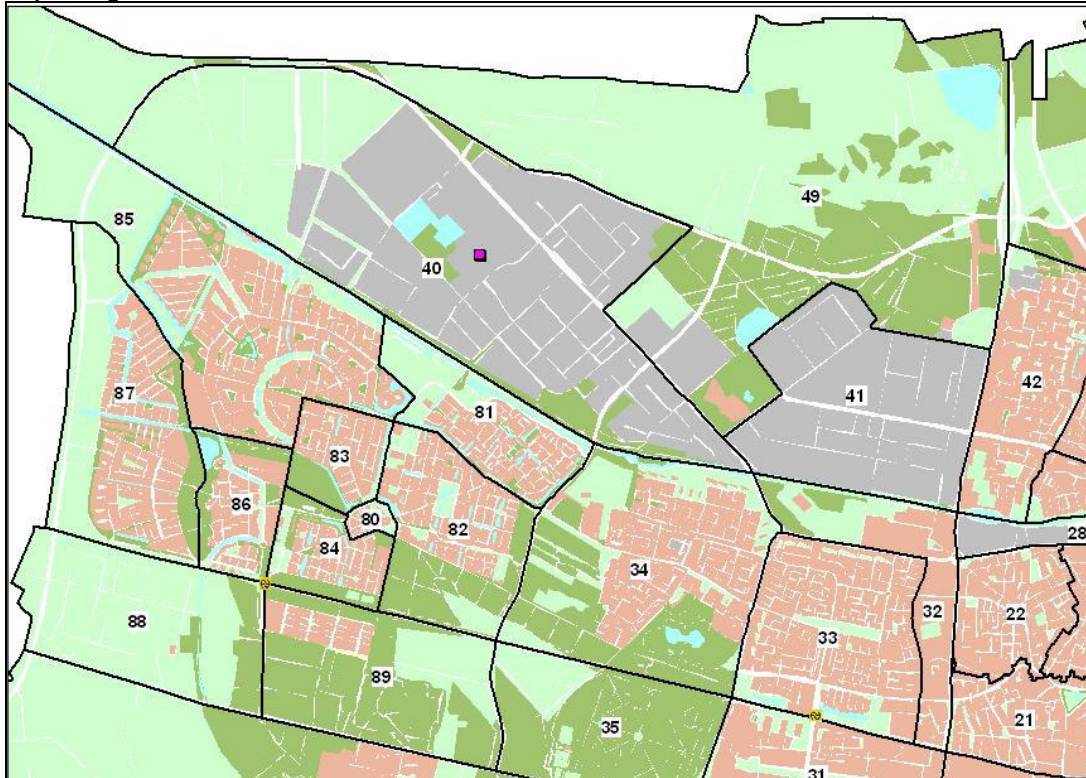
Van alle bovengenoemde installaties / 'inluitsystemen' zijn de aanwijsgetallen berekend conform de subselectie methodiek van de handleiding risicoberekeningen BEVI.

In bovenstaande tabel zijn zowel de toxische (S tox) als de brandbare selectie (S br) getallen berekend. Aangezien alle selectie getallen per installatie kleiner zijn dan 1 zijn de installaties in de fabrieken niet meer mee genomen in de QRA.

## Bijlage 5: Populatie overzicht

In onderstaande figuur zijn de populatiegebieden, zoals gehanteerd in de modellering, weergegeven. Deze informatie is afkomstig van de gemeente Tilburg.

Populatiegebieden



Populatiegebieden (bron: gemeente Tilburg, gebaseerd op data van 2004)

Gebied	Populatie dichtheid (inwoners/ha) (afgerond)
40. Industrierrein Vossenbergh	13
41. Industrierrein Kraaiven	35
34. Het Wandelbos	35
80. Heyhoef	145
81. Gesworen Hoek	50
82. Huibeven	50
83. Heerevelden	60
84. Campenhoef	50
85. De Kievit	40
86. Dongewijk	40
87. Dalem	35
49. Buitengebied Noord-West	0.28