# Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

## DuPont de Nemours (Nederland) B.V

projectnummer 0416915.00
definitief revisie 6.0
1 augustus 2019

Understanding today.
Improving tomorrow.

# Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

## DuPont de Nemours (Nederland) B.V

projectnummer 0416915.00 – DQ98

definitief revisie 6.0
1 augustus 2019

## Adviesgroep SAVE

## Opdrachtgever

DuPont de Nemours (Nederland) B.V.
Baanhoekweg 22
3313 LA  Dordrecht

# Colofon

## Projectgroep bestaande uit

ing. Susan (S.) Eggink-Eilander
drs. Taco (T.) van der Ploeg
Ir. Jelte (J.) Janzen
Ir. Dennis (D.) Zandijk

| datum vrijgave | beschrijving revisie 6.0 | goedkeuring | vrijgave |
|---|---|---|---|
| 1 augustus 2019 | definitief | RST | GJO |

# Inhoudsopgave


| | | Blz. |
|---|---|---|
| **1** | **Inleiding** | **1** |
| 1.1 | Aanleiding | 1 |
| 1.2 | Doelstelling | 2 |
| 1.3 | Leeswijzer | 2 |
| **2** | **Beschrijving van de inrichting** | **3** |
| 2.1 | Ligging inrichting | 3 |
| 2.2 | Beschouwde activiteiten | 4 |
| **3** | **Subselectie** | **5** |
| 3.1 | Selectie van relevante stoffen | 5 |
| 3.2 | Selectie van activiteiten | 6 |
| 3.2.1 | Risico's van reactieproducten in run-away reacties | 7 |
| 3.2.2 | Opslagen van verpakte gevaarlijke stoffen die vallen onder de richtlijn PGS 15 | 8 |
| 3.2.3 | Bulkverlading | 8 |
| 3.3 | Subselectie van activiteiten | 9 |
| **4** | **Scenarioanalyse** | **12** |
| 4.1 | Methanolwagon (verlading) | 12 |
| 4.2 | Methanolwagon (overstand) | 14 |
| 4.3 | 1701-001 - Absorbers T1 & T2 | 15 |
| 4.4 | 1708-001 - Extractie kolom | 16 |
| 4.5 | 1708-005/6/7 - Formaldehyde opslagtank | 18 |
| 4.6 | 1753-001/2 - Pyrolyzer / PC (2x) | 20 |
| 4.7 | 1768-002 - AAH verdamper / Capper 2 | 22 |
| 4.8 | Formaldehyde verlading (lossen) | 23 |
| **5** | **Omgevingsfactoren** | **25** |
| 5.1 | Meteorologische gegevens en oppervlakteruwheid | 25 |
| 5.2 | Ontstekingsbronnen | 25 |
| 5.3 | Populatie | 26 |
| 5.4 | Domino-effecten: mogelijke gevaren van buiten de inrichting werkend op DuPont | 26 |
| 5.4.1 | Domino effecten: van DuPont op de omgeving (waaronder Chemours) | 30 |
| 5.5 | Domino effecten: conclusie | 31 |
| **6** | **Risicoberekeningen** | **32** |
| 6.1 | Plaatsgebonden risico | 32 |
| 6.2 | Groepsrisico | 37 |
| **7** | **Conclusie** | **40** |
| 7.1 | Plaatsgebonden risico | 40 |

7.2 Groepsrisico 40

Bijlage 1: Toetsingskader Externe veiligheid

Bijlage 2: Subselectie gevaarlijke stoffen

Bijlage 3: Subselectie – Aanwijsgetallen A

Bijlage 4: Subselectie - Selectiegetallen S

Bijlage 5: Dampdrukken Formaldehyde

Bijlage 6: Populatiegegevens

Bijlage 7: Probitwaarde formaldehyde

Bijlage 8: Rekenmethode Formaldehyde

Bijlage 9: Maximum Effect Zones

Bijlage 10: Safeti-NL 8.12 versie

Bijlage 10.1: Subselectie

Bijlage 10.2: Overstand methanol

Bijlage 10.3: Niet realistische wolkomvang Pyrolysers

Bijlage 10.4: Omzetten studie naar Safeti-NL 8.12

Bijlage 10.5: Rekenresultaten

Bijlage 11: Revisie 6.0: Subselectie

Bijlage 12: SMEZ tabel DuPont

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De aanleiding voor het opstellen van deze kwantitatieve risicoanalyse (hierna QRA) is de opsplitsing van de vigerende gecombineerde vergunning van Chemours en DuPont in een aparte vergunning voor zowel Chemours als DuPont. Een onderdeel van deze nieuwe vergunning is een QRA. Omdat de vergunning wordt gesplitst moet ook de QRA worden gesplitst in twee verschillende QRA's. Dit document betreft de QRA voor DuPont de Nemours (Nederland) B.V. Voor deze nieuwe QRA is veel informatie uit de 'oude' vigerende gecombineerde QRA van Chemours als DuPont gehaald. De QRA voor de gecombineerde vergunning is van 7 maart 2017 (*Kwantitatieve risicoanalyse Chemours Netherlands B.V.* Kenmerk 0266925 definitief revisie 2.0. d.d 7 maart 2017).

In deze nieuwe QRA voor DuPont zijn geen nieuwe installaties beschouwd, veranderde werkwijzen verdisconteerd, of aangepaste doorzetten van stoffen in rekening gebracht: fysiek is de situatie identiek aan de situatie die beschreven was in de QRA van 7 maart 2017.

Voor deze nieuwe QRA is een subselectie procedure doorlopen specifiek voor DuPont, om te bepalen welke insluitsystemen behandeld moeten worden in de QRA. In de genoemde QRA van 2017 is één insluitsysteem opgenomen welke toegerekend kan worden aan het huidige DuPont (namelijk de pyrolyzers). De huidige subselectie heeft daar een aantal insluitsystemen aan toegevoegd welke niet opgenomen waren in de voorgaande QRA. Deze wijzigingen zijn het gevolg van de splitsing van beide bedrijven en de voorgeschreven wijze waarop een QRA moet worden opgesteld.

*Revisies*
In revisie 4.0 zijn ten opzichte van de voorgaande versie aanpassingen doorgevoerd op verzoek van het bevoegd gezag. Daarnaast is in revisie 5.1 een nieuwe methode gebruikt om formaldehyde te modelleren. Deze methode is opgenomen in bijlage 8. Deze nieuwe methode is voorgeschreven door het bevoegd gezag (DCMR) in samenspraak met het RIVM.
Op 18 april heeft het bevoegd gezag (DCMR) middels een brief met kenmerk 999980548-9999555363 commentaar geleverd op de QRA revisie 5.1. Dit commentaar is verwerkt in deze versie (revisie 6.0). Aanpassingen met gevolgen voor de berekening en gedaan in revisie 6.0 (ten opzichte van 5.1) zijn uitsluitend verwerkt in bijlage 10, omdat het bevoegd gezag de wens had over te gaan op de nieuwe versie van het risicoberekeningsprogramma (Safeti-NL 8.12, inclusief bijbehorende Handleiding risicoberekeningen Bevi versie 4.01) en het niet nodig achtte de in revisie 5.1 gepresenteerde versie van de risicoberekeningen (met Safeti-NL 6.54) eerst nog te updaten. Dit betekent dat in dit rapport een tweetal berekeningen zijn opgenomen:

- één in het hoofdrapport (uitgevoerd met Safeti-NL 6.54 zonder dat het commentaar van het DCMR (brief 18 april) daarin is verwerkt.
- één in bijlage 10 (uitgevoerd met Safeti-NL 8.12 met verwerking van het commentaar van het DCMR (brief 18 april) daarin verwerkt.

Deze twee berekeningen zijn niet één op één met elkaar te vergelijken, omdat er in het model van Safeti-NL 8.12 diverse modelmatige aanpassingen zijn gedaan. Wel kan worden opgemerkt dat de berekeningen in bijlage 10 de meest recente inzichten met betrekking tot risicoberekeningen reflecteren.

## 1.2 Doelstelling

Doormiddel van een QRA worden de externe veiligheidsrisico's inzichtelijk gemaakt die door de bedrijfsactiviteiten worden veroorzaakt. Deze risico's worden veroorzaakt door ongewenste gebeurtenissen met op de inrichting aanwezige gevaarlijke stoffen. De gebeurtenissen waar in deze risicoanalyse naar gekeken moet worden en de manier waarop de risicoanalyse uitgevoerd moet worden, staan beschreven in de *Handleiding Risicoberekeningen Bevi* (versie 3.3, d.d. 1 juli 2015, hierna HRB). Zoals beschreven in de inleiding zijn de berekeningen opgenomen in bijlage 10 uitgevoerd met *Handleiding Risicoberekeningen Bevi* (versie 4.01, d.d. 31 januari 2019).

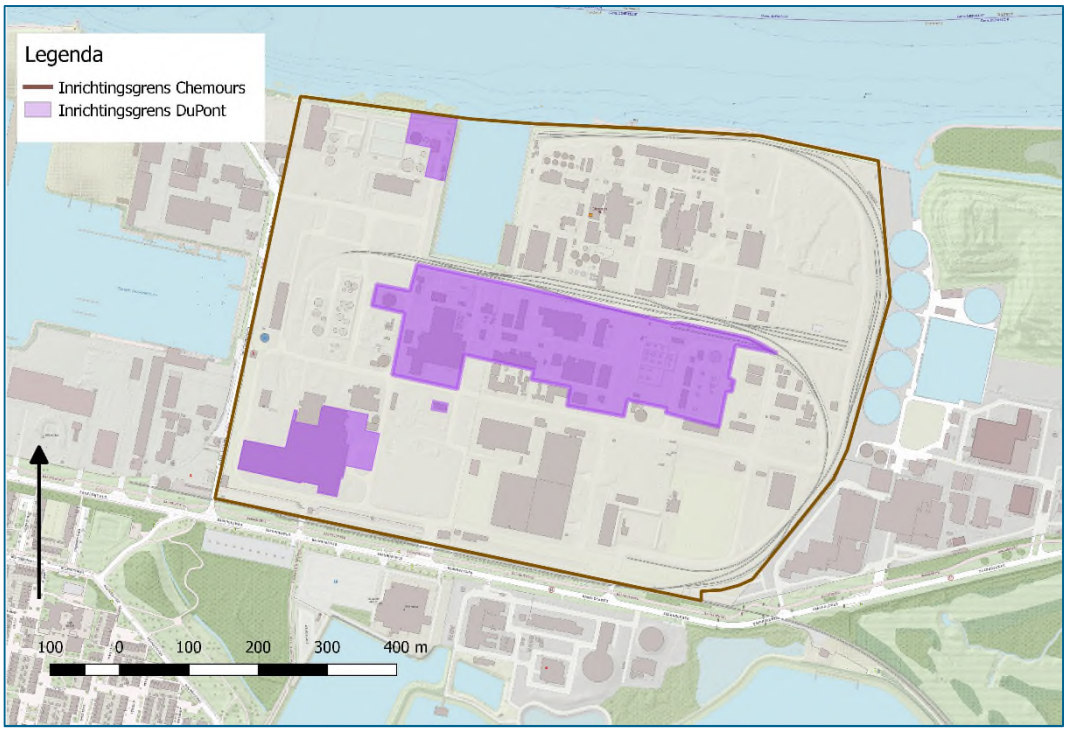
## 1.3 Leeswijzer

De voorliggende rapportage geeft een verslag van het uitgevoerde onderzoek en de bijbehorende bevindingen. Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de voorkomende bedrijfsactiviteiten met gevaarlijke stoffen. Hoofdstuk 3 behandelt de subselectie, dat wil zeggen de stoffen en activiteiten die in de QRA moeten worden beschouwd. In hoofdstuk 4 worden de scenario’s van de risicoanalyse beschreven en in hoofdstuk 5 de omgevingsfactoren. Hoofdstuk 6 geeft de resultaten. In hoofdstuk 7 worden de conclusies gegeven. Zoals in de inleiding opgemerkt is in bijlage 10 een berekening van het risico opgenomen met Safeti-NL 8.12. Naast het gebruik van een nieuwe versie van het risico berekeningsprogramma hebben er nog andere veranderingen plaatsgevonden in de berekening. In bijlage 10 is dit verantwoord en beschreven.

# 2 Beschrijving van de inrichting

## 2.1 Ligging inrichting

DuPont de Nemours (Nederland) B.V. (hierna DuPont) is gelegen aan de Baanhoekweg 22 te Dordrecht. De inrichting is gelegen op het terrein van de 2e Merwedehaven. In Figuur 2—1 is de inrichtingsgrens weergegeven.



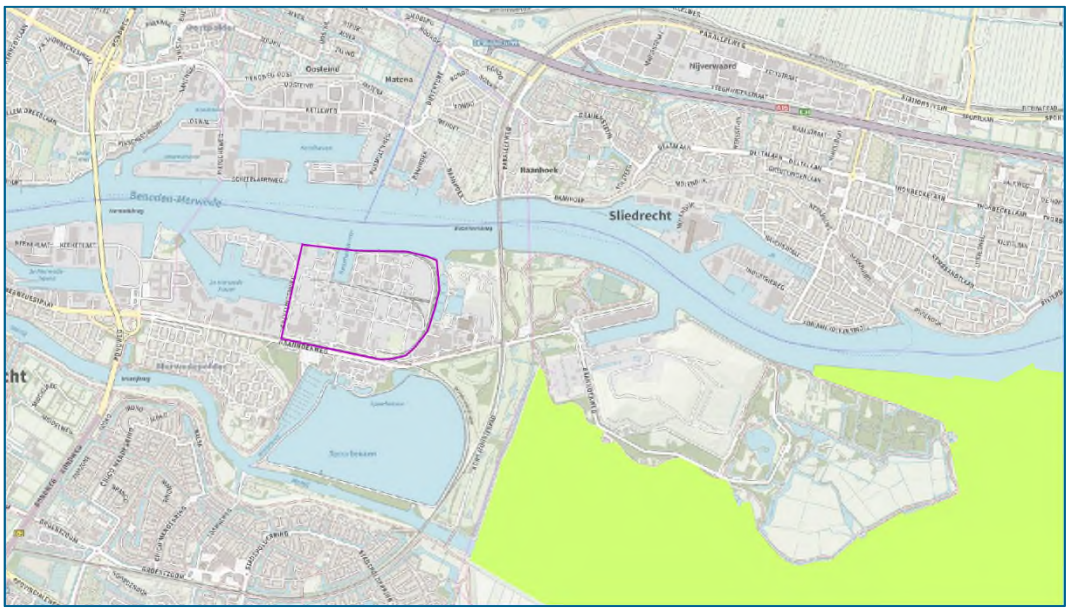

Figuur 2—1 Ligging van de inrichting met inrichtingsgrenzen (inrichtingsgrenzen gebaseerd op tekening DW7008679 waarin de formeel vastgelegde inrichtingsgrenzen zijn opgenomen).

**Omgeving**
De dichtstbijzijnde *kwetsbare objecten* in de omgeving zijn de Merwehal en de woningen van de wijk Merwedepolder aan de overzijde van de Baanhoekweg op respectievelijk ca. 65 m. en 180 m. afstand vanaf de gemeenschappelijke terreingrens van DuPont en Chemours. De

dichtstbijzijnde *beperkt kwetsbare objecten* in de omgeving zijn de bedrijfspanden van de niet-BRZO-buurbedrijven.

**Windturbines en vliegvelden**
Er zijn geen windturbines in de nabijheid van de inrichting geïdentificeerd. Ook ligt DuPont niet onder de aanvlieg route van een vliegveld. Interacties met windturbinedelen of vliegtuigen is niet aan de orde.

**Natura 2000**
Op een kleinste afstand van circa 725 meter van de inrichtingsgrens (van Chemours) ligt een Natura 2000 gebied. Zie onderstaande Figuur 2—2.




Figuur 2—2: Ligging van Dupont en Chemours (paarse inrichtingsgrens) ten opzichte van Natura 2000 gebieden (helder groen).

## 2.2 Beschouwde activiteiten

Op deze locatie van DuPont staan de fabrieken waar Delrin® wordt gemaakt. Voor een uitgebreide beschrijving van de inrichting en de activiteiten binnen de inrichting wordt verwezen naar het VR.

# 3 Subselectie

De eerste stap van de risicoanalyse is de uitvoering van de subselectie. Hiermee wordt bepaald welke installaties en/of activiteiten bepalend zijn voor het risicobeeld. Deze subselectie wordt doorlopen in twee stappen. Als eerste worden de aanwezige stoffen geïnventariseerd. Op basis van de gevaaraspecten van de stoffen worden de relevante stoffen geselecteerd. Daarna en daarnaast worden de relevante activiteiten geselecteerd.

## 3.1 Selectie van relevante stoffen

In een QRA worden alleen stoffen die relevant zijn voor de externe veiligheid beschouwd. Deze stoffen kunnen een letaal effect creëren buiten de inrichtingsgrens. Het gaat bij QRA's om stoffen die ontvlambaar en/of toxisch via inhalatie zijn. Onder stoffen worden zowel zuivere stoffen als mengsels verstaan. Voor deze stoffenselectie is gebruikgemaakt van het HRB en de volgende notitie:

- *QRA-selectiemethodiek "toxisch en/of ontvlambaar" (welke stoffen moeten worden beschouwd in QRA's voor inrichtingen?), Centrum Externe Veiligheid RIVM uit 2016.*

Deze documenten geven aan dat stoffen die brandbaar en/of giftig zijn bij een QRA moeten worden betrokken. De mate waarin, wordt bepaald door de brandgevaarlijkheid en giftigheid van stoffen en de activiteit die met deze stof plaats vinden. In Tabel 3.1 wordt (op basis van H-zinnen) een overzicht gegeven van de classificaties die relevant worden geacht voor het indelen van stoffen als toxisch en/of ontvlambaar.

Tabel 3.1 Classificatie van gevaarlijke stoffen op basis van H-zinnen*

| Classificatie | Gevaren |
|---|---|
| Ontvlambare gassen, gevarencategorie 1 (H220) | Zeer licht ontvlambaar gas |
| Ontvlambare gassen, gevarencategorie 2 (H221) | Ontvlambaar gas |
| Ontvlambare vloeistoffen, gevarencategorie 1 (H224) | Zeer licht ontvlambare vloeistof en damp |
| Ontvlambare vloeistoffen, gevarencategorie 2 (H225) | Licht ontvlambare vloeistof en damp |
| Ontvlambare vloeistoffen, gevarencategorie 3 (H226) | Ontvlambare vloeistof en damp |
| Acute toxiciteit bij inademing, gevarencategorie 1 (H330) | Dodelijk bij inademing |
| Acute toxiciteit bij inademing, gevarencategorie 2 (H330) | Dodelijk bij inademing |
| Acute toxiciteit bij inademing, gevarencategorie 3 (H331) | Giftig bij inademing |

* H-zinnen: In het document "QRA-selectiemethodiek: Toxisch en/of ontvlambaar, welke stoffen moeten worden beschouwd in QRA's voor inrichtingen'. Het betreft stoffen met de H-zinnen genoemd in deze tabel.

Voor de selectie van stoffen die in deze QRA zijn beschouwd, is het document *Veiligheidsrapport Deel 2 Proces- en installatiebeschrijvingen* van Du Pont (de Nemours (Nederland) B.V. - locatie Dordrecht - Augustus 2017) gebruikt. In dit document worden de H-zinnen van de geclassificeerde aanwezige stoffen weergegeven. De uiteindelijke selectie van gevaarlijke stoffen die voor een QRA relevant zijn staat in Tabel 3.2. Een onderbouwing van deze selectie staat in bijlage 2.

Tabel 3.2 De voor de QRA geselecteerde stoffen

| Stof | Toxisch | | | Brandbaar |
|---|---|---|---|---|
| Naam | $LC_{(50\ rat,\ inh.,\ 1u)}$* | Fase bij 25°C* | Grenswaarde (kg) | Grenswaarde* (kg) |
| Katalysator | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | **10.000** |
| Azijnzuuranhydride | 2.000 < LC < 20.000 | vloeibaar (H) | oneindig | **10.000** |
| Biogas (mengsel van $CH_4$ $CO_2$ en $H_2S$) | 100 < LC < 500 | gas | **30** | **10.000** |
| Formaldehyde (gas, 100%) | 500 < LC < 2.000 | gas | **300** | n.v.t. |
| Formaldehyde (oplossing in water: (mengsel; kookpunt 80°C ≤ atmosferisch kookpunt < 120°C) | 500 < LC < 2.000 | vloeibaar (M) | **3.000** | n.v.t. |
| Formaldehyde (mengsel; kookpunt 120°C ≤ atmosferisch kookpunt < 160°C) | 500 < LC < 2.000 | vloeibaar (H) | **10.000** | n.v.t. |
| Formaldehyde (mengsel; kookpunt 160°C ≤ atmosferisch kookpunt | 500 < LC < 2.000 | vloeibaar (ZH) | oneindig | n.v.t. |
| Isoheptaan | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | **10.000** |
| Methaan** | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | **10.000** |
| Methanol | LC > 20.000 | vloeibaar (L) | oneindig | **10.000** |
| Alcohol | LC > 20.000 | vloeibaar (ZH) | oneindig | n.v.t. |
| Mierenzuur (85%) | 2.000 < LC < 20.000 | vloeibaar (M) | oneindig | n.v.t. |

* In deze tabel staan de $LC_{50}$-waarden, de fase en de grenswaarde voor de zuivere stof. In de verschillende insluitsystemen zitten mengsels. Voor een mengsel wordt voor de grenswaarde uitgegaan van een som van de componenten. Voor mengsels is alleen wel de fase voor alle componenten gelijk. Dat betekent bijvoorbeeld voor een mengsel bestaande uit water en formaldehyde, er per component gekeken wordt wat de grenswaarde is. De fase van dit mengsel is een vloeistof (met een kookpunt >60 °C) en geen gas zoals zuivere formaldehyde dat bij 25°C is. Voor dit waterige mengsel is de grenswaarde van formaldehyde dus een stuk hoger dan in het geval formaldehyde als een zuivere stof wordt beschouwd.

** Methaan is niet als zuivere stof aanwezig, maar de stofgegevens van het mengsel zijn niet bekend. Daarom uitgegaan van de gegevens van methaan voor 65% van de inhoud van het insluitsysteem.

## 3.2 Selectie van activiteiten

Nadat de stoffen zijn geselecteerd is het duidelijk welke stoffen de gevaarlijke stoffen zijn die voor de QRA relevant zijn. Daarna moet worden gekeken welke insluitsystemen of activiteiten met deze gevaarlijke stoffen maatgevend zijn voor het risico. Dit is de subselectie van de activiteiten. De subselectie is niet geschikt voor alle typen insluitsystemen/activiteiten binnen een inrichting. De volgende insluitsystemen/activiteiten moeten volgens de HRB altijd beschouwd worden:

1. Risico's van reactieproducten in run-away reacties;
2. Opslagen van verpakte gevaarlijke stoffen die vallen onder de richtlijn PGS 15;
3. Bulkverlading.

Deze drie categorieën die buiten de subselectie vallen worden eerst behandeld en daarna wordt de subselectie toegepast op de overige activiteiten met gevaarlijke stoffen.

In de HRB wordt daarnaast aangegeven dat transportleidingen binnen de inrichting in belangrijke mate kunnen bijdragen aan het risico van de inrichting, omdat ze nabij de terreingrens van een inrichting kunnen liggen, een relatief hoge faalkans hebben en grote hoeveelheden gevaarlijke stof kunnen vrijkomen door de eigen inhoud en de voeding vanuit het reservoir. Omdat de voor de subselectie gebruikte inrichtingsgrens de inrichtingsgrens van Chemours is[1], liggen de leidingen ver van de inrichtingsgrens vandaan. Daarom zijn deze niet verder beschouwd. Wat wel beschouwd is, zijn de stilstaande treinen met methanolwagons. Deze overstandwagens staan namelijk relatief dicht bij de inrichtingsgrens en zijn daarom meegenomen in de QRA.

### 3.2.1 Risico's van reactieproducten in run-away reacties

De vorming van ongewenste reactieproducten in run-away reacties is aan de orde bij de AAH Topper Tank. Bij voorziene ongewenste situaties kan in de AAH Topper Tank (1708-2026-2) stoom en water terecht komen. Dit levert een run-away-reactie op.

In deze run-away-reactie vindt er reactie plaats tussen het azijnzuuranhydride (AAH) en het stoom/water. Uit een reactie van water met azijnzuuranhydride ontstaat azijnzuur (HAc). Door deze reactie ontstaat overdruk in de tank. Bij deze run-away-reactie wordt de capaciteit van de drukveiligheid overschreden. Hierdoor komt de druk boven de ontwerpdruk van de tank te liggen.
Nadat deze druk is bereikt komt er een brandbare mix van AAH/HAc onder druk vrij. Er zijn verschillende oorzaken die tot dit uiteindelijke type LOC kunnen leiden. Deze scenario's staan beschreven in het DuPont document *LOPA scenario's AAH Storage tanks.pptx*.
Hierin wordt geconcludeerd dat met in acht neming van alle maatregelen die zijn genomen om dit scenario te voorkomen de uiteindelijke totale frequentie van dit scenario gelijk is aan $2,5 \times 10^{-4} + 4,0 \times 10^{-3} + 5,0 \times 10^{-6} + 2,5 \times 10^{-6} + 3,57 \times 10^{-6} = 4,3 \times 10^{-3}$/jaar.

Beoordeeld is of dit scenario in de QRA opgenomen dient te worden. Hiervoor is een verkennende berekening uitgevoerd. Daarbij zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- Betreft: Run-away-reactie in de AAH Topper Tank (1708-2026-2):
- Stof: Azijnzuuranhydride;
- Volume: $pi.r^2.h = 1,9 \times 1,9 \times 3,14 \times 7,7 = 83\ m^3$;
- Ontwerpdruk tank: 1,03 bar absoluut (0,03 barg);
- Temperatuur: 114 °C;
- Tankputhoogte 1,75 m;
- Tankput bruto oppervlak: 203 $m^2$, gerekend met $1,5 \times 204\ m^2 = 305\ m^2$ i.v.m. instantane uitstroom.

[1] Zie ook bijlage 4: In overleg met het bevoegd gezag is afgesproken dat voor de subselectie alsook voor de risicoberekening uitgegaan kan worden van de inrichtingsgrens van Chemours. Dit is de omhullende inrichtingsgrens: van belang voor de omgeving zijn de risico's die zich voordoen buiten de inrichtingsgrens van Chemours.

De afstand tot de inrichtingsgrens bedraagt 370 meter. De berekende 1%-letaliteitsafstand van dit scenario bedraagt nog geen 25 meter en daarmee heeft dit scenario geen effecten buiten de inrichtingsgrens. Dit scenario is niet meegenomen in de QRA.

### 3.2.2 Opslagen van verpakte gevaarlijke stoffen die vallen onder de richtlijn PGS 15

Er zijn geen PGS15-opslagvoorzieningen aanwezig.

### 3.2.3 Bulkverlading

Bulkverlading (en de bijbehorende transporteenheden) zijn geselecteerd voor de QRA, tenzij op basis van effectberekeningen kan worden aangetoond dat er geen effecten buiten de inrichtingsgrens te verwachten zijn. Binnen de inrichting vinden verschillende bulkverladingen plaats. De bulkverladingen van geselecteerde gevaarlijke stoffen zijn beschouwd in de QRA en betreffen:

- Methanol verlading trein;
- Formaldehyde (55%) laden met tankwagen;
- Formaldehyde (55%) lossen met tankwagen;
- Verlading iso-heptaan (IHT) tankwagen;
- Verlading azijnzuur-anhydride (AAH) tankwagen.

#### ISO-HEPTAAN (IHT) EN AZIJNZUUR ANHYDRIDE (AAH)

Het verladen van iso-heptaan (IHT) en azijnzuur anhydride (AAH) vindt op dezelfde locatie plaats als formaldehyde. De afstand van de verlaadplaats tot de inrichtingsgrens bedraagt meer dan 200 meter. Het verladen en lossen van deze stoffen heeft geen 1%-letaliteitsafstand die reikt tot buiten de eigen inrichtingsgrens. Dit komt voornamelijk omdat een eventuele plas die na een LOC ontstaat, beperkt blijft in grootte. Voor de onderbouwing hiervan wordt verwezen naar het document over *Inzetplan truckverlading Noord*. Zelf als naar analogie van een instantane uitstroom in een tankput wordt uitgegaan van een plas met een factor 1,5 keer grotere plasoppervlak wordt een 1%-letaliteitsafstand berekend die kleiner is dan de afstand tot de inrichtingsgrens. Zie voor de details van de berekening Tabel 3.3. Dat betekent dat het verladen van iso-heptaan (IHT) en azijnzuur anhydride (AAH) niet is meegenomen in de QRA.

Tabel 3.3 Berekening gegevens verladen AAH en IHT

| Stof | Verlaadplaats | | Berekening | |
|---|---|---|---|---|
| Naam | Oppervlakte [$m^2$] | Hoogte [m] | Oppervlakte [$m^2$] | 1% let. afstand [m] |
| Azijnzuuranhydride | 120 | 0,5 | 120 x 1,5 = 180 | **< 25** |
| Isoheptaan | 120 | 0,5 | 120 x 1,5 = 180 | **< 25** |

Opmerking: voor isoheptaan is gerekend met hexaan.

## 3.3 Subselectie van activiteiten

Voor alle overige activiteiten op het bedrijfsterrein is de subselectie uitgevoerd. In Bijlage 3 is de toepassing van het subselectie systeem op de insluitsystemen uitgewerkt. De subselectie bestaat uit twee stappen, namelijk bepaling van het aanwijsgetal en daarna het selectiegetal. Meer uitleg en de numerieke waarden voor de insluitsystemen staan in bijlage 3 en 4.

Een overzicht van de uiteindelijk geselecteerde insluitsystemen staat in Tabel 3.4. Opgemerkt wordt dat in deze tabel alle insluitsystemen waarvan het aanwijsgetal groter is dan 1 dikgedrukt staan vermeld (zie voor berekening bijlage 3). Van deze insluitsystemen is het maximale selectiegetal ook in Tabel 3.4 weergegeven. Een overzicht van alle selectiegetallen berekend voor alle insluitsystemen staat in bijlage 4.

Tabel 3.4 Een overzicht van de geselecteerde insluitsystemen

| volgnummer insluitsysteem | Installatie | Brandbaar | | Toxisch | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Aanwijs-getal | Maximale selectie-getal | Aanwijs-getal | Maximale selectie-getal |
| 1705-001 | Methanol opslagtank | 1,31 | 0,12 | | |
| 1705-002/3 | Formaldehyde opslagtank (2x) | | | 0,60 | |
| 1705-004 | Blendtank | | | 0,15 | |
| **1701-001 1702-001** | **Absorbers T1 & T2 (2x)** | | | **10,98** | **1,83** |
| 1701-004/5 1702-004/5 | Methanol verdampers (4x) | 0,01 | | | |
| **1708-001** | **Extractie kolom** | | | **15,49** | **1,91** |
| 1732-001 | High Pressure Dehy kolom | | | 0,08 | |
| 1732-002 | Low Pressure Dehy kolom | | | 0,03 | |
| 1734-003 | Low Boiler kolom | 0,05 | | 0,04 | |
| 1736-004 | Concentrator kolom | | | 0,38 | |
| **1708-005/6/7** | **Formaldehyde tank (3x)** | | | **5,89** | **0,62** |
| 1708-008 | Concentrator voedingstank | | | 0,29 | |
| 1708-009 | Segregatie tank | | | 0,29 | |
| 1708-010 | Dehy voedingstank | | | 0,10 | |
| 1708-012 | Pyro voedingstank | | | 0,41 | |
| 1708-013/14 | IHT opslagtanken (2x) | 0,64 | | | |
| 1708-015/16/17 | AAH opslagtanken (3x) | 0,88 | | | |
| 1708-018 | Mierenzuur tank | 0,05 | | | |
| **1753-001/2** | **Pyrolyzer / PC (2x)** | | | **1,70** | **0,13** |
| 1753-003/4 | Pyro Purge koelers | | | 0,80 | |
| 1759-001/2 | Polymerizer (2x) | 2,06 | 0,05 | 0,03 | |
| 1759-003 | Monomer Absorber | | | 0,19 | |
| 1762-004 | Centrifuge / Droger systeem | 2,68 | 0,06 | | |
| 1763-005 | Vent Scrubbing systeem | 0,07 | | 0,02 | |
| 1768-001 | AAH verdamper / Capper 1 | 0,60 | | 0,55 | |
| **1768-002** | **AAH verdamper / Capper 2** | **0,75** | | **1,20** | **0,16** |
| 1763-003 | Ingredient Recovery systeem | 0,15 | | 0,09 | |
| 0753-004 | Anaerobe reactor | 0,07 | | 0,00 | |

Als er meer dan 5 insluitsystemen een selectiegetal hebben dat groter is dan 1, kan de 50% regel toegepast worden. Dat betekent dat:

1. een insluitsysteem wordt opgenomen in een QRA indien het selectiegetal van een insluitsysteem groter is dan één op een punt op de terreingrens van de inrichting (of op de tegenover de inrichting gelegen oever) en groter is dan 50% van het grootste berekende selectiegetal van alle insluitsystemen op dit punt.
2. Voor elk punt op de terreingrens worden ten minste drie insluitsystemen met een selectiegetal groter dan één geselecteerd. Dat betekent dat als er in stap 1 op een punt maar 1 insluitsysteem wordt aangewezen, de overig grootste 2 aan toegevoegd moeten worden. Maar wanneer er op een bepaald punt op de terreingrens slechts één of twee insluitsystemen zijn met een selectiegetal groter dan één, dan worden alleen die insluitsystemen geselecteerd voor dat punt.

3. Er worden voor een inrichting minimaal vijf insluitsystemen geselecteerd voor de QRA.

Dit is uitgevoerd voor alle selectiegetallen (In bijlage 4 zijn deze selectiegetallen van deze insluitsystemen rood gearceerd).

1. In stap 1 van de 50% regel worden maar 2 insluitsysteem geselecteerd, namelijk de Absorbers T1 & T2 (2x) en de Extractie kolom.
2. Uit stap 2 komt daar geen enkel insluitsysteem bij, omdat alle andere insluitsystemen een maximaal selectiegetal hebben dat kleiner dan 1 is.
3. Dat betekent dat in stap 3 nog 3 insluitsystemen aan de lijst moet worden toegevoegd. De overige insluitsystemen met de hoogste selectiegetallen zijn de Formaldehyde tank (3x), de Pyrolyzer/PC (2x) en de AAH verdamper/Capper 2 (1x).
   Volgens stap 3 moeten er minimaal 5 insluitsystemen in totaal worden geselecteerd.
   Er is voor gekozen deze regel iets ruimer toe te passen:
   In de QRA worden behandeld de Formaldehyde tank (3x), de Pyrolyzer/PC (2x) en de AAH verdamper/Capper (1x).
   Daarmee zijn er in totaal 9 insluitsystemen geselecteerd voor uitwerking in de QRA behorende tot 5 verschillende typen insluitystemen.

Al deze geselecteerde insluitsystemen zijn in Tabel 3.4 vetgedrukt. Deze insluitsystemen zijn in onderstaande hoofdstukken verder uitgewerkt. Ook de los- en laadactiviteiten voor zover ze relevant zijn (inclusief overstand methanol spoorketelwagens), zijn in onderstaande hoofdstukken uitgewerkt.

# 4 Scenarioanalyse

De in de vorige hoofdstuk geselecteerde activiteiten worden hier verder beschreven en er wordt aangeven welke scenario's volgens het HRB op de insluitsystemen van toepassing zijn. De insluitsystemen zijn:

| Volgnummer insluitsysteem | Installatie | Stof |
|---|---|---|
| - | Methanolwagon (verladen) | Methanol |
| - | Methanolwagon (overstand) | Methanol |
| 1708-005/6/7 | Formaldehyde tank (3x) | Formaldehyde (54%) |
| 1701-001 1702-001 | Absorbers T1 & T2 (2x) | Formaldehyde (54%)<br>Formaldehyde (25%) |
| 1708-001 | Extractie kolom | Formaldehyde (17%) |
| 1753-001/2 | Pyrolyzer / PC (2x) | Formaldehydegas<br>Formaldehyde (6%)<br>Formaldehyde (25%) |
| 1768-002 | AAH verdamper / Capper 2 | formaldehydegas (10%) |

Opmerking: zoals in de inleiding reeds aangegeven heeft het RIVM een nieuwe methode aangedragen om waterige formaldehyde te modelleren. Deze methode is uitgewerkt in bijlage 8 en toegepast in deze QRA.

Figuur 4—1 locatie van de methanol overstand, verlading en –opslag.

## 4.1 Methanolwagon (verlading)

In Figuur 4—1 staan de spoorketelwagens opgesteld op een kopspoor. Aan het kopspoor zijn 4 laadarmen gesitueerd. De verlaadplaats van de spoorketelwagens is voorzien van een opvangput

met een bruto inhoud van 93 $m^3$, de netto capaciteit is 75 $m^3$ (maximaal voor 20% gevuld met regenwater). De opvangvoorziening op de losplaats is via een ondergrondse leiding verbonden met de opvangbakken.

De gegevens voor de verlading van methanol zijn in
Tabel 4.1 opgenomen.
Uitgangspunten:

- Inhoud spoorketelwagen (60 ton/wagen);
- Verlading via laadarmen;
- Methanol is op omgevingstemperatuur en een atmosferische druk;
  - Netto inhoud van een spoorketelwagen is 60 ton;
  - Vloeistofkolom van 4 meter;
  - De capaciteit van de opvangputten is niet meegenomen bij de bepaling van de effectafstanden. De effecten zijn bepaald voor een worst-case situatie.
- De vergunde capaciteit van de formaldehyde plant bedraagt 140 kton per jaar. Uitgaande van een conversie van 0,85 betekent dit 140.000/(0,060 x 0,85) = 2.750 wagons methanolverlading per jaar (zie paragraaf hierna voor nadere uitleg/onderbouwing).

Tabel 4.1 Methanolverlading

| Unit nr. | Stof | Verladingsdebiet (ton/uur) | Hoogte (m) | procestemp. (°C) | procesdruk (barg) |
|---|---|---|---|---|---|
| | Methanol | 45 | 4 | atm | atm. |

De bijbehorende faalscenario's voor de verlading van methanolwagons zijn in Tabel 4.2 opgenomen.

Tabel 4.2 Faalfrequenties voor methanol ketelwagenverlading

| Nr. | Beschrijving | Frequentie Laad-/losarm (per uur) |
|---|---|---|
| MT1 | Breuk van de laad-/losarm | $3 \times 10^{-8}$ per uur |
| MT2 | Lek van de laad-/losarm met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm. | $3 \times 10^{-7}$ per uur |
| MT3 | Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud | $1 \times 10^{-5}$ per jaar |
| MT4 | Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting | $5 \times 10^{-7}$ per jaar |
| MT5 | Plasbrand ten gevolge van uitstroming | $5{,}8 \times 10^{-9}$ per uur |

Opgemerkt wordt dat deze bulkverlading formeel niet meegenomen hoeft te worden in de QRA. Dit omdat de effecten van de verlading niet buiten de inrichtingsgrenzen komen. De afstand van de meest oostelijke losarm tot de inrichtingsgrens is namelijk ca. 220 meter, terwijl het maximale effect van deze activiteit minder dan 220 meter bedraagt.

In Tabel 4.3 zijn de berekende brandbare effectafstanden weergegeven. Hierin zijn opgenomen de twee weersomstandigheden waaraan getoetst wordt, te weten D5 en F1,5. Hieruit is af te leiden dat de 1% letaliteit-afstand bij de weersklasse D5 groter is dan bij F1,5. Op basis van de berekende effectafstanden blijkt dat de effecten van de methanolverlading binnen de inrichting

blijven. De methanolverlading hoeft dus niet in de QRA te worden meegenomen en wordt verder niet in deze QRA behandeld.

Tabel 4.3 Berekende effectafstanden methanolverlading

| Nr. | Scenarionaam | Grootste afstand tot 1% letaliteit (m) | |
|---|---|---|---|
| | | D5 | F1,5 |
| 1 | SKW instantaan falen | 43 | 38 |
| 2 | SKW grootste aansluiting | 48 | 44 |
| 3 | SKW breuk los-/laadarm | 39 | 36 |
| 4 | SKW lek los-/laadarm | 39 | 36 |
| 5 | SKW Plasbrand | 120 | 112 |

## 4.2 Methanolwagon (overstand)

De locatie voor overstand van de methanolwagons is de doodlopende spoorlijn ten noorden van de methanolverlading. Een overzicht van de gegevens voor de overstand van methanolwagons staat in Tabel 4.4, Tabel 4.5 en Figuur 4—1. Maximaal 8 wagons staan op de opstelplaats en vandaar gaan de wagons (max. 5) naar de losplaats waar ze 1 voor 1 gelost worden. Per trein staan er 5-8 methanolwagens. Per jaar is de aanvoer aan methanol (maximaal) 165.000 ton/jaar[2]. Een wagon is gevuld met 60 ton. Dat betekent 2.750 wagens methanol per jaar.
Bij normaal bedrijf is de overstand minder dan < 12 uur. De wagons (max. 8) staan rond 6 uur op de opstelplaats en de laatste is voor 18 uur gelost. Uitgegaan wordt van een gemiddelde van 6 uur overstand per wagon. De totale verblijftijdsfractie (AF) voor een wagon is daarmee 6/8760 = 0,000685.

Tabel 4.4 Methanolketelwagens

| Unit nr. | Stof | Inhoud (ton) | Hoogte (m) | Procestemp. (°C) | Procesdruk (barg) |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Methanol | 60 | 4[3] | Atm. | Atm. |

Bij overstand is er sprake van de mogelijkheid dat een wagen tijdens verblijf 'spontaan' faalt en daarbij de gevaarlijke lading verliest. Dit falen wordt aangeduid met de term 'intrinsiek falen'. De scenario's voor intrinsiek falen staan in paragraaf 3.14.3.2 van de *Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.3 – Module C, 1 juli 2015* op Pagina 58 en 59 van 246. De faalfrequentie van de faalscenario's voor de overstand van methanolwagons zijn in Tabel 4.5 uitgewerkt.

[2] De Formaplant heeft een vergunde doorzet/productie van 140 kton "pure" formaldehyde. De gemiddelde methanol conversie is 85%. Daardoor is de aanvoer via het spoor 140/0.85 = 165.000 ton/jaar.
[3] Vloeistofkolomhoogte

Tabel 4.5 Faalfrequenties voor overstand van methanolketelwagens

| Nr. | Beschrijving | Basis frequentie ketelwagens (per jaar) | Aantal ketel-wagens (per jaar) | Overstand fractie per wagen | Frequentie (per jaar) |
|---|---|---|---|---|---|
| MO1 | Overstand - Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud | $1 \times 10^{-5}$ | 2.750 | 0,000685 | $1,88 \times 10^{-5}$ |
| MO2 | Overstand -Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting. | $5 \times 10^{-7}$ | 2.750 | 0,000685 | $9,42 \times 10^{-7}$ |

Bij de modellering zijn de volgende aannames en uitgangspunten gebruikt:

- De grootste aansluiting is 4” groot.

## 4.3 1701-001 - Absorbers T1 & T2

De maximale inhoud van dit insluitsysteem bedraagt 13 ton formaldehyde en bestaat uit twee absorptiekolommen. Door de formaldehyde oplossing over de absorptiekolom te circuleren wordt het inkomende procesgas afgekoeld en de formaldehyde in de waterige oplossing geabsorbeerd. Het uiteindelijke product ontstaat aan de onderzijde van absorptiekolom T-1 en heeft een concentratie van ongeveer 54 w%. Afhankelijk van de concentratie van het gewenste product wordt DM-water aan de bovenzijde van kolom T-2 toegevoerd.

Tabel 4.6 Uitgangspunten 1701-001 Absorbers T1&T2

| Gegevens installaties | | Kolom T-1 | Kolom T-2 |
|---|---|---|---|
| Medium | | Formaldehyde + water | Formaldehyde + water |
| Samenstelling | | 54% forma, 46% water | 25% forma, 75% water |
| Volume van de tank/installatie | [ $m^3$ ] | 198 | 215 |
| Inhoud (normaal / max.) | [ ton ] | 13 / 17 | 11 / 15 |
| Bedrijfsdruk | [ kPag ] | 70 | 30 |
| Bedrijfstemperatuur | [ °C ] | 70 | 60 |
| Flow (min./max.) | [ kg/uur ] | 2500 / 8000 | 2500 / 8000 |

Naast de twee kolommen T-1 en T-2 is er nog andere apparatuur aanwezig: voedingspomp T2/T1, productiepomp, voedingsleiding T2/T1 en bodemafvoerleiding. Productpomp P-4 voorziet zowel de kolom als de formaldehyde opslagtank van voeding. Elke productie unit heeft zijn eigen opslagtank. De absorptiewarmte wordt uit het systeem verwijderd door de vloeistofstromen van de gepakte bedden door platenkoelers (E-7 en E-30) te circuleren.

DuPont heeft aangegeven dat dit insluitsysteem niet in een tankput staat, maar dat er wel een bergend volume op afschot aanwezig is. Dit heeft een oppervlakte van 150 $m^2$ en een volume van 80 $m^3$. De hoeveelheid water-formaldehyde oplossing dat hier kan vrijkomen is 32 $m^3$.

De absorptiekolommen T-1 en T-2 staan in een voorziening waarbij de afvoer op afschot is gemaakt. Kleine lekkages zullen dus direct richting deze afvoer stromen en afgevoerd worden. Het ophopen van vloeistof dat een plas met aanzienlijke oppervlakte gaat vormen, wordt daardoor voorkomen. Dit is van toepassing op de lekscenario's en scenario's waarbij uitstroming plaatsvindt uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm. Deze uitstroming van 1-10 kg/s kan direct via de afvoer worden afgevoerd. De eventuele plas die ontstaat is effectief maximaal enkele vierkante meters groot en heeft daarom een beperkte bronsterkte waardoor deze scenario's kunnen worden verwaarloosd. De scenario's van de voedingspomp, de productiepomp, de voedingsleiding en bodemafvoerleiding worden daarom verwaarloosd.

De overige scenario's voor dit insluitsysteem worden wel geselecteerd en zijn dus meegenomen in de QRA.

Tabel 4.7 Faalfrequenties voor de scenario's van 1701-001 Absorbers T1 & T2

| Nr. | Beschrijving | Frequentie [per jaar] |
|---|---|---|
| $T1_{t1}$ | Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van de kolom T1 | $5{,}0 \times 10^{-6}$ |
| $T2_{t1}$ | Vrijkomen van de gehele inhoud van T1 in 10 min. in een continue en constante stroom | $5{,}0 \times 10^{-6}$ |
| $T1_{t2}$ | Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van de kolom T2 | $5{,}0 \times 10^{-6}$ |
| $T2_{t2}$ | Vrijkomen van de gehele inhoud van T2 in 10 min. in een continue en constante stroom | $5{,}0 \times 10^{-6}$ |

In de modellering zijn beide absorptie kolommen identiek verondersteld met de kenmerken van kolom T1 geldend voor beide kolommen. Dit is een worst-case modellering.

Tabel 4.8 Uitgangspunten scenario plasverdamping 1701-001 Absorbers T1 & T2

| Scenario | Stof | Druk [bar] | Bund [$m^2$] | Dampspanning Formaldehyde [Pa] | Equivalente temperatuur $H_2O_2$ [°C] | Frequentie [1/jaar] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1701-001 Absorbers T1 & T2 (2x) –instantaan | Formaldehyde 40% | 0,7 | 225 | 2.054 | 57,7 | $1{,}0 \times 10^{-5}$ |
| 1701-001 Absorbers T1 & T2 (2x) –10 minuten uitstroming | Formaldehyde 40% | 0,7 | 150 | 2.054 | 57,7 | $1{,}0 \times 10^{-5}$ |

Gebruik is gemaakt van een vessel-pipe source model. Geselecteerde druk is atmosferisch (en niet 0,7 bar: dit leidt niet tot uitstroming). Gebruikt zijn de scenario's catastrofic rupture (voor instantaan falen) en fixed duration release met een duration van 600 s voor het 10-minuten uitstroming scenario.

## 4.4 1708-001 - Extractie kolom

In de extractiekolom wordt de waterige formaldehyde in intensief contact gebracht met alcohol onder zeer milde omstandigheden zonder merkbare warmte effecten. De kolom bestaat uit

verschillende secties bestaande uit schotels, stator en een roerwerk. In de kolom ontstaan verschillende scheidingslagen tussen de waterige formaldehyde, alcohol en hemiformal. Het in de top van de extractiekolom gevormde hemiformal (de organische fase) wordt vervolgens opgeslagen in de Dehy voedingstank. De waterige fase met lage formaldehyde concentratie (< 4%) verlaat de kolom via de bodem en wordt opgeslagen in de Concentrator voedingstank voor verdere verwerking.

Tabel 4.9 Uitgangspunten 1708-001 - Extractie kolom

| Gegevens installaties | Extractie kolom |
|---|---|
| Medium | Formaldehyde, water, alcohol, |
| Samenstelling | 17% forma, 70% alcohol, 13% water |
| Volume | 133 $m^3$ |
| Ontwerpdruk (min./max.) | 7 barg |
| Ontwerptemperatuur | 180 °C |
| Beveiligd door | overdrukventiel |
| Bedrijfsdruk | 150 kPa(g) |
| Bedrijfstemp. | 75 – 90 $^0$C |
| Inhoud (normaal/max.) | 110 / 120 ton |
| Normale flow | 120 ton/uur |

DuPont heeft aangegeven dat dit insluitsysteem in een tankput staat. Dit heeft een oppervlakte van 159 $m^2$ en een volume van 278 $m^3$. De hoeveelheid water-alcohol-formaldehyde oplossing dat hier kan vrijkomen is 133 $m^3$.

De procesonderdelen van dit insluitsysteem zijn:
- Kolom;
- leiding van bodemafvoer (leidingnummer 24146); diameter 76,2 mm en lengte 60 m;

Conform de *Handleiding Risicoberekeningen Bevi* leveren deze insluitsystemen de faalscenario's op die in Tabel 4.10 staan.

Tabel 4.10 Scenario's van 1708-001 - Extractie kolom

| Nr. | Naam | Leiding- | | Faalfrequentie | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Diameter [mm] | Lengte [m] | Initieel [/jaar] of [/uur] | Initieel [/jaar /m] | Totaal [/jaar] |
| D.11 | Instantaan falen kolom | | | $5,0 \times 10^{-6}$ | | $5,0 \times 10^{-6}$ |
| D.12 | Continue uitstroming 10 min kolom | | | $5,0 \times 10^{-6}$ | | $5,0 \times 10^{-6}$ |
| D.13 | 10 mm gat kolom | | | $5,0 \times 10^{-5}$ | | $5,0 \times 10^{-5}$ |
| D.20 | Breuk leiding 24146 bodemafvoer | 76 | 60 | | $3,0 \times 10^{-7}$ | $1,80 \times 10^{-5}$ |
| D.21 | 0,1D gat leiding 24146 bodemafvoer | 76 | 60 | | $2,0 \times 10^{-6}$ | $1,20 \times 10^{-4}$ |

Boven beschreven scenario's voor dit insluitsysteem zijn meegenomen in de QRA. De instantane scenario's met een oppervlakte vergroting van een factor 1,5 zijn alleen van toepassing op de Extractie kolom zelf, maar niet voor de overige installatieonderdelen zoals het leidingwerk en dergelijke. De totale frequentie voor het instantane scenario is $5,0 \times 10^{-6}$/jaar. Deze frequentie is gebruikt voor het scenario met een plasoppervlak van 239 $m^2$. Bij het 10 minuten scenario (en

overige scenario's) is het oppervlakte 159 $m^2$. De overige gebruikte scenariogegevens staan in Tabel 4.11. Opgemerkt wordt dat het formaldehyde mengsel vrijkomt bij een druk 1,5 bar.

Tabel 4.11 Gemodelleerde scenario's 1708-001 - Extractie kolom

| Scenario | Stof | Druk [Bar] | Bund [$m^2$] | Dampspanning Formaldehyde [Pa] | Equivalente temp. $H_2O_2$ [°C] | Frequentie [1/jaar] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D11: 1708-001 - Extractie kolom = instantaan | Formaldehyde 17% | 1,5 | 239 | 5.838 | 77,7 | $5,0 \times 10^{-6}$ |
| D12: 1708-001 - Extractie kolom = 10 minuten | Formaldehyde 17% | 1,5 | 159 | 5.838 | 77,7 | $5,0 \times 10^{-6}$ |
| D13: 1708-001 - Extractie kolom = 10 mm | Formaldehyde 17% | 1,5 | 159 | 5.838 | 77,7 | $5,0 \times 10^{-5}$ |
| D20: 1708-001 – Breuk leiding 24146 bodemafvoer | Formaldehyde 17% | 1,5 | 159 | 5.838 | 77,7 | $1,8 \times 10^{-4}$ |
| D20: 1708-001 – Lek leiding 24146 bodemafvoer | Formaldehyde 17% | 1,5 | 159 | 5.838 | 77,7 | $1,2 \times 10^{-4}$ |

Gebruik is gemaakt van een vessel-pipe source model. Geselecteerde druk is 1,5 barg. Gebruikt zijn de scenario's:

- Catastrofic rupture (voor instantaan falen),
- Fixed duration (10- minuten uitstroming) en
- Leak (10 mm gat),
- Line rupture (breuk leiding)
- Leak (lek van de leiding).

Verondersteld is een tankhead van 10 m.

## 4.5 1708-005/6/7 - Formaldehyde opslagtank

De formaldehyde wordt als een circa 54% oplossing aangevoerd vanuit de Formadehyde fabriek en in de Delrin Chemical afdeling opgeslagen in 3 tanks bij een temperatuur van circa 70 °C. Elke tank is voorzien van een circulatie en stoomverwarmingselement om een goede warmte-verdeling en menging te krijgen en het uitzakken van formaldehyde te voorkomen. De tanks zijn geïsoleerde atmosferische tanks.

| Formaldehyde opslagtanks | | 1708-005 | 1708-006 | 1708-007 |
|---|---|---|---|---|
| Medium | | Formaldehyde + water | Formaldehyde + water | Formaldehyde + water |
| Samenstelling | | 54% forma, 46% water | 54% forma, 46% water | 54% forma, 46% water |
| Volume | [ m3 ] | 257 $m^3$ | 257 $m^3$ | 257 $m^3$ |
| Ontwerpdruk (min/max) | [ kPag ] | -0.8 kPag / 2.6 kPag | -0.8 kPag / 2.6 kPag | -0.8 kPag / 2.6 kPag |
| Ontwerptemperatuur | [ °C ] | 100 °C | 100 °C | 100 °C |
| Bedrijfsdruk | [ kPag ] | Atmosferisch | Atmosferisch | Atmosferisch |
| Bedrijfstemperatuur | [ °C ] | 70 °C | 70 °C | 70 °C |
| Inhoud (normaal/max.) | [ ton ] | 200 / 300 | 200 / 300 | 200 / 300 |

De totale inhoud van elk van de drie insluitsystemen is maximaal 300 ton formaldehyde. De formaldehyde tanks 1708-005 en 1708-006 bevinden zich in een tankput met een netto oppervlakte van 505 $m^2$. De formaldehyde tank 1708-007 bevindt zich in een tankput met een netto oppervlakte van 159 $m^2$. De scenario's voor deze tanks zijn die voor enkelwandige atmosferische opslagtanks in een tankput en staan in Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Scenario's en faalfrequenties van 1708-005, 1708-006 en 1708-007

| Nr. | Beschrijving | Frequentie (per jaar) |
|---|---|---|
| T1/5 | Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van 1708-005 | $5{,}0 \times 10^{-6}$ |
| T2/5 | Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom van 1708-005 | $5{,}0 \times 10^{-6}$ |
| T3/5 | Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm van 1708-005 | $1{,}0 \times 10^{-4}$ |
| T1/6 | Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van 1708-006 | $5{,}0 \times 10^{-6}$ |
| T2/6 | Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom van 1708-006 | $5{,}0 \times 10^{-6}$ |
| T3/6 | Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm van 1708-006 | $1{,}0 \times 10^{-4}$ |
| T1/7 | Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van 1708-007 | $5{,}0 \times 10^{-6}$ |
| T2/7 | Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom van 1708-007 | $5{,}0 \times 10^{-6}$ |
| T3/7 | Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm van 1708-007 | $1{,}0 \times 10^{-4}$ |

De gebruikte scenariogegevens staan in Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Gemodelleerde scenario's formaldehyde tank 1708-005, 1708-006 en 1708-007.

| Scenario | Stof | Druk [Bar] | Bund [$m^2$] | Dampspanning Formaldehyde [Pa] | Equiv. Temp. $H_2O_2$ [°C] | Frequentie [1/jaar] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| T1/5 Formaldehyde tank 1708-005: Instantaan | Formaldehyde 54% | Atm | 758 | 4.905 | 74,2 | $5{,}0 \times 10^{-6}$ |
| T2/5 Formaldehyde tank 1708-005: 10 min | Formaldehyde 54% | Atm | 505 | 4.905 | 74,2 | $5{,}0 \times 10^{-6}$ |
| T3/5 Formaldehyde tank 1708-005: 10 mm | Formaldehyde 54% | Atm | 505 | 4.905 | 74,2 | $1{,}0 \times 10^{-4}$ |
| T1/6 Formaldehyde tank 1708-006: Instantaan | Formaldehyde 54% | Atm | 758 | 4.905 | 74,2 | $5{,}0 \times 10^{-6}$ |
| T2/6 Formaldehyde tank 1708-006: 10 min | Formaldehyde 54% | Atm | 505 | 4.905 | 74,2 | $5{,}0 \times 10^{-6}$ |
| T3/6 Formaldehyde tank 1708-006: 10 mm | Formaldehyde 54% | Atm | 505 | 4.905 | 74,2 | $1{,}0 \times 10^{-4}$ |
| T1/7 Formaldehyde tank 1708-007: Instantaan | Formaldehyde 54% | Atm | 239 | 4.905 | 74,2 | $5{,}0 \times 10^{-6}$ |
| T2/7 Formaldehyde tank 1708-007: 10 min | Formaldehyde 54% | Atm | 159 | 4.905 | 74,2 | $5{,}0 \times 10^{-6}$ |
| T3/7 Formaldehyde tank 1708-007: 10 mm | Formaldehyde 54% | Atm | 159 | 4.905 | 74,2 | $1{,}0 \times 10^{-4}$ |

Gebruik is gemaakt van een vessel-pipe source model. Geselecteerde druk is atmosferisch. Gebruikt zijn de scenario's:

- Catastrofic rupture (voor instantaan falen),
- Fixed duration (10- minuten uitstroming) en
- Leak (10 mm gat),

Er is gebruik gemaakt van een tankhead van 10 m behalve bij de instantaan falen scenario's, dit in overeenstemming met de aanbevelingen van het RIVM naar aanleiding van het Bunchfield rapport.

## 4.6 1753-001/2 - Pyrolyzer / PC (2x)

Vanuit de Pyro voedingstank wordt de hemiformal naar de Pyrolyzers gevoed. Tijdens de pyrolyse bij gematigde condities van het "gedroogde" hemiformal ontstaat een gasmengsel van formaldehyde (60%) en alcohol (40%). Dit gasmengsel wordt vervolgens in de partiële condensor gekoeld waarbij de alcohol zal condenseren en het zuivere formaldehyde als gas (> 90%) naar de polymerisatie reactor wordt gevoed. Het bodemproduct van de Pyrolyzer gaat via de Pyro Purge koelers terug naar de alcohol tank. De bodemstroom wordt gebruikt om de voeding naar de Pyrolyzer voor te verwarmen, waarna de bodem-stroom verder gekoeld wordt met koelwater. Het bodemproduct van de condensor gaat terug naar de Dehy voedingstank.

| Gegevens installaties | Pyrolyzer | Partial condensor+ lumppot |
|---|---|---|
| Medium | Hemiformal + Alcohol | Formaldehyde gas >90% |
| Volume | 68,5 $m^3$ | 7 $m^3$ |
| Bedrijfsdruk | < 200 kPa(g) | 130 kPa(g) |
| Bedrijfstemp. | 125 – 195 °C | 10 – 90 °C |
| Normale inhoud | 10 ton | 1 ton |
| Normale flow | 55 ton/uur | 14 ton/uur |
| Voorzieningen | overdrukventiel | overdrukventiel |

De procesonderdelen zijn:

- Pyrolyzer(kolom)
- 2 reboilers-calandria's
- Bodemafvoerleiding
- Partial condensor + lumppot
- 2 bodem afvoer pompen

In de Pyrolyzer is 36 kg (60% * 60 $m^3$) formaldehydegas aanwezig in het gasmengsel. Samen met de 10 kg formaldehydegas (> 90% formaldehyde) in de Partiële condensor is dat 46 kg.
In de bodem van de pyrolyzer zit ongeveer 300 kg (3% * 10 ton) formaldehyde en in de bodem van de Partiële Condensor zit ongeveer 250 kg (25% * 1 ton). Samen is dit 550 kg formaldehyde. De totale inhoud van insluitsysteem 1753-001 en van insluitsysteem 1753-002 bedraagt 550 kg formaldehyde in de vloeistoffase en 46 kg in de gasfase. Zoals in bijlage 5 is aangegeven zijn de insluitsystemen met gasvormige formaldehyde niet relevant voor deze QRA.

DuPont heeft aangegeven dat deze insluitsystemen niet in een tankput staan, maar dat er wel een bergend volume op afschot aanwezig is. Dit heeft een oppervlakte van 20 $m^2$ en een volume van 25 $m^3$. De hoeveelheid alcohol-formaldehyde oplossing in elk insluitsysteem is 13 $m^3$.

De instantane scenario's met een oppervlakte vergroting van een factor 1,5 zijn alleen van toepassing op de Pyrolyzer en de condensor, maar niet voor de overige installatieonderdelen zoals het leidingwerk en dergelijke. De Pyrolyzer en de Partial condensor staan in een voorziening waarbij de afvoer op afschot is gemaakt. Kleine lekkages zullen dus direct richting deze afvoer stromen en afgevoerd worden. Het ophopen van vloeistof dat een plas met aanzienlijke oppervlakte gaat vormen, wordt daardoor voorkomen. Dit is van toepassing op de lekscenario's en die scenario's waarbij uitstroming plaatsvindt uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm. Deze uitstroming van 1-10 kg/s kan direct via de afvoer worden afgevoerd. De eventuele plas die ontstaat is effectief maximaal enkele vierkante meters groot en heeft daarom een beperkte bronsterkte waardoor deze scenario's kunnen worden verwaarloosd. Dat betekent dat de scenario's van de reboilers-calandria's, de Bodemafvoerleiding en de bodem afvoer pompen worden verwaarloosd.

Tabel 4.14 Scenario's en faalfrequenties van 1753-001/2 - Pyrolyzer / PC

| Nr. | Beschrijving | Frequentie [per jaar] |
|---|---|---|
| $T1_{py}$ | 1753-001 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van Pyrolyzer | $5 \times 10^{-6}$ |
| $T1_{py}$ | 1753-001 Vrijkomen van de gehele inhoud van Pyrolyzer in 10 min. in een continue en constante stroom | $5 \times 10^{-6}$ |
| $T2_{pc}$ | 1753-001 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van de Partial condensor + lumppot | $5 \times 10^{-5}$ |
| $T2_{pc}$ | 1753-001 Vrijkomen van de gehele inhoud van Partial condensor + lumppot in 10 min. in een continue en constante stroom | $5 \times 10^{-5}$ |
| $T3_{py}$ | 1753-002 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van Pyrolyzer tank | $5 \times 10^{-6}$ |
| $T3_{py}$ | 1753-002 Vrijkomen van de gehele inhoud van Pyrolyzer in 10 min. in een continue en constante stroom | $5 \times 10^{-6}$ |
| $T4_{pc}$ | 1753-002 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van de Partial condensor + lumppot | $5 \times 10^{-5}$ |
| $T4_{pc}$ | 1753-002 Vrijkomen van de gehele inhoud van Partial condensor + lumppot in 10 min. in een continue en constante stroom | $5 \times 10^{-5}$ |

Tabel 4.15 Uitgangspunten scenario plasverdamping 1753-001/2 - Pyrolyzer / PC

| Scenario | Stof | Druk [barg] | Bund [$m^2$] | Damp-spanning Formal-dehyde [Pa] | Equivalente temp $H_2O_2$ [°C] | Frequentie [1/jaar] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $T1_{py}$ 1753-001 Pyrolyzer- instantaan | Formaldehyde 3% | 2 | 30 | 71.572 | 139 | $5,0 \times 10^{-6}$ |
| $T1_{py}$ 1753-001 Pyrolyzer- 10 min | Formaldehyde 3% | 2 | 20 | 71.572 | 139 | $5,0 \times 10^{-6}$ |
| $T2_{pc}$ 1753-001 Par.Cond/Lump – inst. | Formaldehyde 25% | 1,3 | 30 | 71.572 | 139 | $5,0 \times 10^{-5}$ |
| $T2_{pc}$ 1753-001 Par.Cond/Lump – 10 min | Formaldehyde 25% | 1,3 | 20 | 71.572 | 139 | $5,0 \times 10^{-5}$ |
| $T3_{py}$ 1753-002 Pyrolyzer- instantaan | Formaldehyde 3% | 2 | 30 | 71.572 | 139 | $5,0 \times 10^{-6}$ |
| $T3_{py}$ 1753-002 Pyrolyzer- 10 min | Formaldehyde 3% | 2 | 20 | 71.572 | 139 | $5,0 \times 10^{-6}$ |
| $T4_{pc}$ 1753-002 Par.Cond/Lump – inst. | Formaldehyde 25% | 1,3 | 30 | 71.572 | 139 | $5,0 \times 10^{-5}$ |
| $T4_{pc}$ 1753-002 Par.Cond/Lump – 10 min | Formaldehyde 25% | 1,3 | 20 | 71.572 | 139 | $5,0 \times 10^{-5}$ |

Gebruik is gemaakt van een vessel-pipe source model. Geselecteerde druk is 2 bar(g). Geselecteerd zijn de scenario's:

- Catastrofic rupture (voor instantaan falen),
- Fixed duration (10- minuten uitstroming) en

Formaldehyde 25% komt voor bij een temperatuur van circa 10 °C: de resulterende dampspanning is lager dan de dampspanning van formaldehyde 5% bij een temperatuur van 125 °C. Beide vormen zijn gemodelleerd door gebruik te maken van de dampdruk die bereikt wordt door 5% formaldehyde bij een tempartuur van 125 °C.

## 4.7 1768-002 - AAH verdamper / Capper 2

Het ruwe polymeer wordt gestabiliseerd door de hydroxyl-eindgroepen in een reactieve droger (Capper) te vervangen door acetaat groepen. Hiervoor wordt azijnzuuranhydride (AAH) gebruikt dat vanuit het tankenpark wordt gevoed aan de AAH verdamper. De damp die hierbij ontstaat wordt gevoed aan de Capper. De onstabiele hydroxyl-eindgroepen reageren hierbij met een overmaat azijnzuuranhydride. Het insluitsysteem 1768-002 bestaat uit AAH Verdamper 2 en Capper 2. De totale inhoud van insluitsysteem 1768-002 bedraagt 1.075 kg azijnzuuranhydride en 35 kg formaldehyde.

| Gegevens installaties | AAH Verdamper 2 | Capper 2 |
|---|---|---|
| Medium | AAH | AAH + polymeer |
| Samenstelling | 99% AAH | damp (80 % AAH, 10 % formaldehyde) |
| Volume | 0,75 $m^3$ | 160 $m^3$ |
| Ontwerpdruk | 11,5 barg / FV | 0,5 barg |
| Ontwerptemp. | 200 °C | 200 °C |
| Beveiligd door | overdrukventiel | overdrukventiel |
| Bedrijfsdruk | < 10 kPag | 1 kPag |
| Bedrijfstemperatuur | 150 °C | 130 – 161 °C |
| Inhoud (max.) | 750 kg | 40 ton polymeer/325 kg AAH/35 kg formaldehyde |

De minimale afstand van het insluitsysteem tot de erfgrens bedraagt 369 meter. Het vrijkomen van 35 kg gasvormige formaldehyde en het vrijkomen van 1.075 kg azijnzuuranhydride (AAH) heeft een 1%-letaliteitsafstand van minder dan 150 meter. Dat betekent dat dit insluitsysteem geen effectafstanden (1%-letaliteitsafstand ) heeft buiten de eigen inrichting en daarmee niet verder in de QRA hoeft te worden uitgewerkt.

## 4.8 Formaldehyde verlading (lossen)

Formaldehyde kan ook met behulp van tankwagens worden aangeleverd. Hieronder zijn de losgegevens weergegeven. We merken op dat het lossen van formaldehyde alleen maar optreedt in de bijzondere omstandigheid dat de formaldehyde fabriek (2 lijnen) niet in werking is. Dit is een bijzondere bedrijfstoestand die de afgelopen 20 jaar maar enkele keren is voorgekomen. In deze 20 jaar is één keer overwogen formaldehyde te lossen met tankwagens: uiteindelijk bleek dit niet noodzakelijk: deze lossing heeft (uiteindelijk) niet plaats gevonden. Desondanks zijn deze scenario's gemodelleerd alsof ze doorlopend elk jaar plaats vinden.

Uitgangspunten:
- Vergunde losdebiet per jaar: 189.000 $m^3$ per jaar
- Inhoud tankwagen (inhoud 27,3 $m^3$/wagen)
- Formaldehyde wordt verwarmd aangeleverd bij 65 $^0$C;
- Verladingsdebiet is 50 $m^3$/uur middels een losslang;
- Aan- en afkoppeltijd bedraagt 30 minuten per tankautoverladingen. De faalfrequenties zijn hiermee gecorrigeerd voor de tijd dat de verlading plaatsvindt en dat de tankwagen aanwezig is.

De verladingstijd is afhankelijk van het verladingsdebiet. Per verlading is extra tijd voor aan-/afkoppelen, papierwerk e.d. meegenomen. Dat betekent dat:
- Het aantal tankautoverladingen bedraagt 189.00/27,3 = 6.923 per jaar;
- De totale aan- en afkoppeltijd bedraagt 6.923*0,5 = 3.461 uur per jaar;
- De totale verlaadtijd bedraagt 189.000/50 = 3.780 uur per jaar;
- De totale tijd dat een tankauto aanwezig is bedraagt 3.461 + 3.780 = 7.241 uur per jaar.

**Tankwagen**
De scenario's van toepassing op tankwagens zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4.24 Scenario's voor tankauto met een atmosferische druk

| Scenario Lossen formaldehyde | Frequentie [per jaar] | Aanwezigheids duur [uur] | Berekende faalfrequentie [per jaar] |
|---|---|---|---|
| Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud | 1,0 x $10^{-5}$ | 7.241 | 8,26 x $10^{-6}$ |
| Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting | 5,0 x $10^{-7}$ | 7.241 | 4,13 x $10^{-7}$ |

**Verlading**
De verlading wordt beschouwd aan de hand de scenario's in tabel 4.25.

Tabel 4.25 Scenario's voor tankauto met een atmosferische druk

| Scenario | Frequentie [per uur] | Verladings duur [uur/jaar] | Berekende faalfrequentie [per jaar] |
|---|---|---|---|
| Breuk van de losslang | $4{,}0 \times 10^{-6}$ | 3.780 | $1{,}51 \times 10^{-2}$ |
| Lek van de losslang met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm | $4{,}0 \times 10^{-5}$ | 3.780 | $1{,}51 \times 10^{-1}$ |

DuPont heeft aangegeven dat de verlading plaatsvindt middels een verlaadplaats welke over een bergend volume beschikt en aangelegd is onder afschot. Met het gegeven dat er afschot bestaat is geen rekening gehouden in deze QRA: wel is er een maximale bund grootte van 1,5 x 68 $m^2$ (zie hierna) gebruikt voor instantane scenario's en 68 $m^2$ voor de andere scenario's.
Zoals reeds opgemerkt heeft de losplaats heeft een oppervlakte van 68 $m^2$. Voor het scenario instantaan falen hebben we de plasgrootte niet beperkt door een bund te modelleren.

Tabel 4.16 Uitgangspunten scenario plasverdamping verlaadplaats en tankautoplaats

| Scenario | Stof | Druk [barg] | Bund [$m^2$] | Damp-spanning Formalde-hyde [Pa] | Equivalente temp $H_2O_2$ [°C] | Frequentie [1/jaar] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tankwagen formaldehyde lossen– instantaan gehele inhoud | Formaldehyde 54% | Atm. | onbeperkt | 2.796 | 63,4 | $8{,}26 \times 10^{-6}$ |
| Tankwagen formaldehyde lossen – Grootste aansluiting | Formaldehyde 54% | Atm | 68 | 2.796 | 63,4 | $4{,}13 \times 10^{-7}$ |
| Tankwagen formaldehyde lossen – breuk slang | Formaldehyde 54% | Atm | 68 | 2.796 | 63,4 | $1{,}51 \times 10^{-2}$ |
| Tankwagen formaldehyde lossen – lek slang | Formaldehyde 54% | Atm | 68 | 2.796 | 63,4 | $1{,}51 \times 10^{-1}$ |

Bij het scenario Instantaan vrijkomen gehele inhoud is geen bund gebruikt: de hoeveelheid die per seconde uitstroomt overstijgt de capaciteit van de bund: daarom is de bund onbegrensd verondersteld. Bij het scenario vrijkomen inhoud grootste aansluiting is gebruik gemaakt van een grootste opening in de tankwagen van 3", een tankhead van 3 m en een bund van 68 $m^2$. Bij de slangbreuk is gebruik gemaakt van een pumphead van 3,25 m, tankhead van 1 m. Dit realiseert een debiet van 75 $m^3$/h (1,5 x 50 $m^3$/h). Gebruik is gemaakt van een bund van 68 $m^2$. Het scenario lek losslang is gerealiseerd met een pumphead van 25 m. Verondersteld is dat de losslang een diameter heeft van 3" (en het lek dus 0,3").

# 5 Omgevingsfactoren

Naast de activiteiten die binnen de inrichting plaatsvinden hebben ook externe factoren invloed op de externe veiligheidssituatie. Die externe factoren worden in dit hoofdstuk behandeld.

## 5.1 Meteorologische gegevens en oppervlakteruwheid

Voor de dispersieberekeningen is de verdeling van de windsnelheid, windrichting en weerstabiliteit van belang. Voor de verdeling van de windsnelheid en weersklasse zijn de gegevens van het meest nabijgelegen weerstation gehanteerd, Rotterdam.

Een typische ruwheidslengte voor industrieterreinen bedraagt 1 m (bron: Handleiding Risicoberekeningen Bevi). Middels het programma "roughness map" van het KNMI is de ruwheidslengte van het gebied rond DuPont bepaald. De hiermee bepaalde ruwheidslengte bedraagt 0,97 m. Voor de ruwheidslengte $Z_0$ is daarom uitgegaan van 1 m.

## 5.2 Ontstekingsbronnen

De aanwezigheid van personen en ontstekingsbronnen in de omgeving van de inrichting is van belang voor de berekening van het groepsrisico. Conform de HRB zijn de ontstekingsbronnen in kaart gebracht. In SAFETI-NL zijn voor de populatievlakken (bevolkingssituatie) automatisch de ontstekings-bronnen en bijbehorende kansen aangemaakt. Dit geldt ook voor lokale wegen, want voor deze wegen wordt in de HRB aangenomen dat deze inbegrepen zijn in de ontstekingskans van de huishoudens en kantoren.

Binnen het invloedsgebied zijn er ook ontstekingsbronnen aanwezig die in SAFETI-NL expliciet ingevoerd moeten worden zoals spoorlijnen en snelwegen. De gegevens hiervan staan in Tabel 5.1.

Tabel 5.1 De in SAFETI-NL ingevoerde ontstekingsbronnen (gegevens conform de HRB)

| Naam | Brontype | Type Ontstekingsbron | Ontstekingskans [1/min] |
|---|---|---|---|
| Chemours | Puntbron | Naburige procesinstallatie | 0,5 |
| DuPont | Puntbron | Naburige procesinstallatie | 0,5 |
| A15 | Lijnbron | Motorvoertuig | 0,4[4] |
| Beneden Merwede | Lijnbron | Schip[5] | 0,5 |
| Spoor Kijfhoek-Gorinchem | Lijnbron | Trein | 0,8[6] |
| Betuweroute | Lijnbron | Trein | 0,8[7] |
| Hoogspanningskabel | Lijnbron | Hoogspanningskabel (per 100 m) | 0,2 |

[4] Uitgegaan van de standaard uit de HRB: gemiddelde snelheid van 80 km/h en 1500 motorvoertuigen per uur.

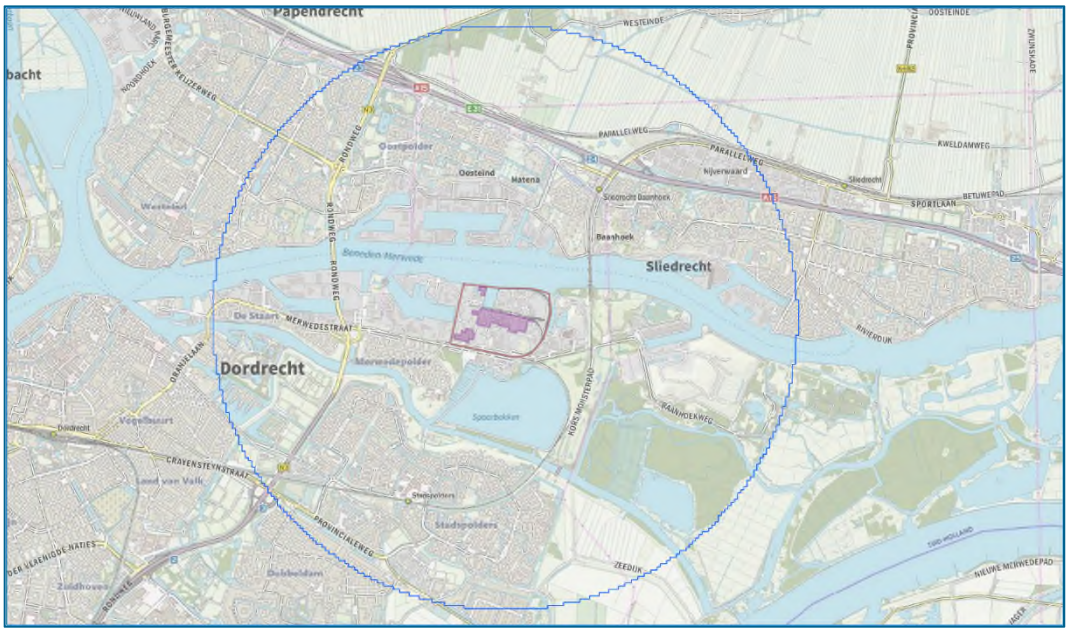
[5] In Scheepvaartinformatie Hoofdvaarwegen 2009 (rijkswaterstaat document) staat dat er van 2005-2008 ongeveer 150.00 schepen per jaar over de Beneden Merwede varen. Dit zijn er ongeveer 17 per uur. Er is uitgegaan van 20 schepen per uur, met een gemiddelde snelheid van 15 km/uur.

[6] Uitgegaan van de standaard uit de HRB: gemiddelde snelheid van 80 km/h en 8 motorvoertuigen per uur

[7] Uitgegaan van de standaard uit de HRB: gemiddelde snelheid van 80 km/h en 8 motorvoertuigen per uur

## 5.3 Populatie

Voor het bepalen van het groepsrisico dienen de populatiegegevens binnen het invloedsgebied te worden bepaald. Zie voor het invloedsgebied de contour, zoals opgenomen in Figuur 5—1.




Figuur 5—1 Invloedsgebied DuPont, blauwe cirkel.

Binnen dit invloedsgebied zijn de populatiegegevens meegenomen. Deze aanwezigheidsgegevens zijn uitgewerkt in bijlage 3. In deze QRA is de populatie die aanwezig is bij Chemours niet beschouwd aangezien deze populatie werkzaam is bij een Brzo-bedrijf.

## 5.4 Domino-effecten: mogelijke gevaren van buiten de inrichting werkend op DuPont

Als een bedrijf binnen het invloedsgebied van een ander bedrijf ligt kan dat aanleiding geven tot Domino-effecten. Om te bepalen of dit werkelijk het geval is, is het *Instrument Domino-Effecten* (Mei 2003) opgesteld. Met het instrument domino-effecten kan vastgesteld worden of de afstand tussen twee inrichtingen zodanig is dat een domino-effect mogelijk is. Deze vaststelling berust op een vereenvoudigde berekeningswijze van de effectafstanden die tot catastrofaal falen kunnen leiden van installaties in de blootgestelde inrichting.

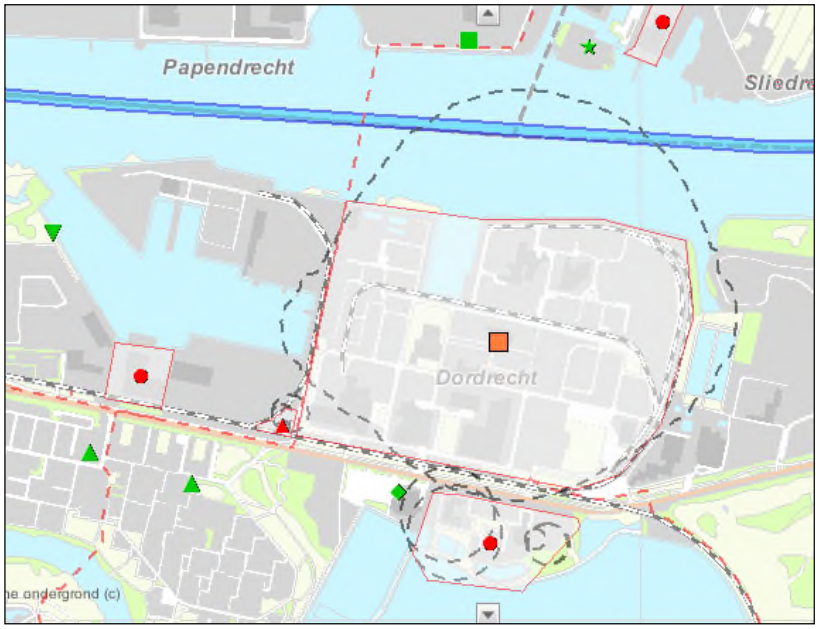
De bepaling van de domino-afstand berust op het uitgangspunt dat alleen de vrijwel onmiddellijk werkende overdrachtsmechanismen (fragmenten, piekoverdruk, langdurige warmtestraling en

langdurig vlamcontact) kunnen leiden tot een domino-effect. De beschouwde ongevalsontwikkelingen en effecten van het primaire ongeval betreffen:

- (massa)explosie en (massa)brand voor explosieven en vuurwerk en voor de overige gevaarlijke stoffen:
- barsten van drukvaten,
- BLEVE (direct vlamcontact),
- gaswolkexplosie,
- plasbrand en gebouwbrand.

Stofexplosies en overdrukken bij een BLEVE van bijvoorbeeld een drukopslag van een tot vloeistof verdicht toxisch gas, worden niet beschouwd. Hoewel in de praktijk deze effecten wel tot een domino-ongeval kunnen leiden zijn deze effecten niet in het IDE verdisconteerd. Als dit wel gedaan zou zijn dan zouden ook niet gevaarlijke stoffen beschouwd moeten worden, hetgeen buiten het kader van het domino-instrument valt.

Voor de bepaling van de domino-afstand wordt dus alleen gekeken naar insluitsystemen en installaties met ontplofbare, ontvlambare, licht ontvlambare of zeer licht ontvlambare stoffen. Een zwaar ongeval in de veroorzakende inrichting met uitsluitend een toxisch effect speelt geen rol in de aanwijzing van domino-bedrijven.

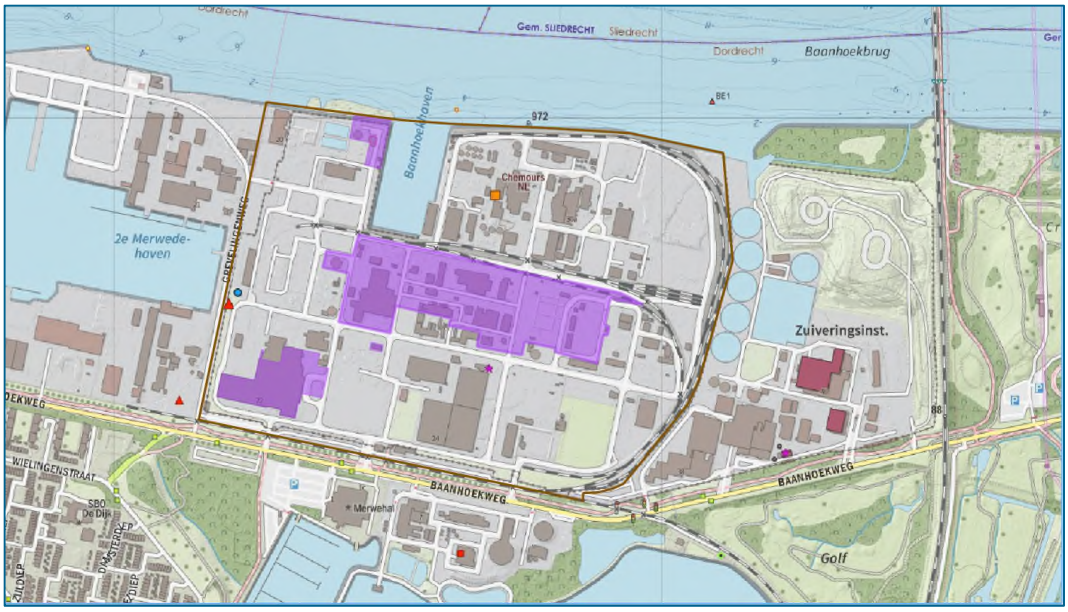



Figuur 5—2 Uitsnede Provinciale Risicokaart van DuPont en de directe omgeving

***Transportroute gevaarlijke stoffen***

Zoals weergegeven in Figuur 5—2 grenst het terrein van Chemours (en niet DuPont) aan de noordzijde aan de rivier de Beneden Merwede. De Beneden Merwede wordt gebruikt als transportroute voor gevaarlijke stoffen. Analyses gedaan voor het Basisnet water geven aan, dat

er geen sprake is van $10^{-6}$-contouren voor het plaatsgebonden risico die zich op de oever bevinden.



Figuur 5—3 Paarse vlakken behoren tot DuPont.

Chemours ligt met haar chemische installaties tussen DuPont en de Beneden Merwede. De chemische installaties van DuPont die relevant zijn voor het domino effect bevinden zich midden op de plant (centrale paarse vlak): de afstand tot de Beneden Merwede bedraagt circa 270 m.

De volgende stoffen worden over deze transportroute verplaatst:

- Binnenvaart schepen LF1: 9.882 stuks per jaar
- Binnenvaart schepen LF2: 13.958 stuks per jaar
- Binnenvaart schepen LT1: 146 stuks per jaar
- Binnenvaart schepen GF3: 2.135 stuks per jaar
- Binnenvaart schepen GT3: 196 stuks per jaar.

Zuiver toxische scenario's zoals afkomstig van LT1 en GT3 geven geen aanleiding tot domino effecten.

Bij een incident met een brandbare vloeistof (LF1 of LF2) kan zich mogelijk een drijvende brandende vloeistoflaag vormen. Deze zal zich echter stroomafwaarts verplaatsen en slechts korte tijd een effect hebben op de inrichting. Kleine branden op de oever, veroorzaakt door de brandende laag, kunnen effectief bestreden worden door de bedrijfsbrandweer en zullen als zodanig niet leiden tot escalatie. Dit scenario is voor het verder landinwaarts gelegen DuPont niet relevant.

Bij een incident met een brandbaar gas (GF3) kan zich mogelijk een fakkel vormen. De bedrijfsbrandweer kan de aangestraalde installaties van Chemours voldoende koelen. Niet uitgesloten kan worden dat een explosie van een schip met brandbaar gas kan leiden tot een

escalatie bij DuPont. De frequentie waarbij dit kan plaats vinden is echter zo laag[8], dat dit niet meer relevant is voor domino effecten. De conclusie is dat domino-effecten op het DuPont-terrein niet zijn te verwachten.

***Hoogwater***
De inrichting ligt in buitendijks gebied. De terreinhoogte is circa 4 meter +NAP. Vanaf een waterhoogte van 3 meter +NAP treedt het gevarenplan (onderdeel van het bedrijfsnoodplan) in werking. Dit plan voorziet in het stoppen van de installaties indien noodzakelijk voor de omstandigheden. Hierdoor wordt het risico op zware ongevallen verlaagd. Voor meer details met betrekking tot overstromingsrisico wordt verwezen naar het rapport in deel 3 van dit VR.

***Evides Waterleidingbedrijf***
Ten zuiden van de inrichting, aan de overzijde van de Baanhoekweg, is Evides Waterleidingbedrijf gevestigd. De $10^{-6}$-contouren van de opslagen van gevaarlijke stoffen komen niet tot binnen de inrichting van DuPont. Domino-effecten op het DuPont-terrein zijn niet te verwachten.

***Hogedruk aardgasleiding***
Langs de Grevelingenweg, aan de westzijde van de inrichting, loopt een ondergrondse hogedruk-gasleiding. Deze leiding heeft als naam: W-524-01. Het betreft een 12" leiding met een druk van 40 bar. Deze leiding, onder beheer van de Gasunie, valt onder de Bevb- en Revb-regelgeving. Vanuit de beheerder van de leiding is geen informatie gedeeld omtrent de overschrijden van de risicocontour voor deze leiding.

Veiligheidsafstanden bij gasleidingbreuk (Nederlandse Gasunie, 2008)

| Diameter [inch] | Druk | Afstand 10 KW/m$^2$ contour | Afstand 3 kW/m$^2$ contour | Afstand 1 kW/m$^2$ contour |
|---|---|---|---|---|
| 12 | midden | 100 | 150 | 250 |

De veiligheidsafstanden voor deze leiding zijn af te lezen uit bovenstaande tabel. Geen van de installaties die aanleiding kunnen geven tot een zwaar ongeval staat dichter bij dan 250 meter. Hieruit concluderen we dat er geen domino-effecten mogelijk zijn.

***Gebroeders Moret B.V.***
Ten zuidwesten van de inrichting was Gebr. Moret B.V. gevestigd. Dit tankstation is niet langer geopend en de gevaarlijke stoffen zijn niet meer aanwezig. De installatie is gesloopt.
Het grootste risico van het tankstation was de LPG installatie. Conform circulaire IENM/BSK-2016/120424 moet er rekening gehouden worden met een grootste effectafstand van 160 meter (35 kW/m$^2$ gedurende 12 seconden). Binnen deze afstand staan geen installaties van DuPont. Conclusie is dat er geen domino-effecten mogelijk zijn.

[8] Er komen 2.135 GF3 schepen langs, veronderstelde vaarsnelheid 15 km/h: breedte langs Chemours circa 1 km. Jaarfractie waarin Chemours bloot staat aan falen van schepen: 4 minuten x 2135/60/8766 = 0,016. HRB geeft voor intrinsiek falen aan dat er geen frequentie is opgegeven omdat dit ondergeschikt is aan verlading. We veronderstellen een intrinsiek falen van een GF3 schip in de orde grootte van 1,0 x $10^{-8}$/jaar. Frequentie waarmee een domino effect op Chemours van toepassing kan zijn: 1,0 x $10^{-8}$/jaar x 0,016 = 1,6 x $10^{-10}$/jaar. Deze frequentie is dermate laag dat domino effecten niet langer relevant zijn.

***Overige bedrijven ten westen van Chemours***
De overige bedrijven aan de westzijde werken niet met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen die een domino effect kunnen veroorzaken.

***Afvalverwerking HVC***
Aan de oostzijde grenst de inrichting aan De afvalverwerking van HVC. HVC heeft zowel een Afvalenergiecentrale als een slibverbranding. HVC is geen BRZO-bedrijf, en heeft daardoor geen domino effecten op Chemours.

***RWZI***
Aan de oostzijde van het terrein is de RWZI gevestigd van Waterschap Hollandse Delta. Ook de RWZI is geen BRZO-bedrijf en heeft geen effect op Chemours.

***Arriva***
Als laatste is aan de oostzijde de garage gevestigd van het openbaar vervoersbedrijf Arriva. Bij deze garage is een CNG aflevering installatie gebouwd conform de richtlijnen in PGS25. In het activiteiten besluit is een maximale veiligheidsafstand van 20 m opgenomen. Daarmee is er geen escalatie effect op Chemours te verwachten.

***Chemours (Nederland) bv***
De effecten van Chemours op DuPont kunnen als volgt worden beschreven: de in de QRA opgenomen scenario's die brandbare of explosie effecten kunnen leveren (toxische scenario's zijn niet relevant) zijn aan de waterzijde van de Beneden Merwede gelokaliseerd en daarmee op grote afstand van DuPont. Hieruit concluderen we dat Chemours geen domino effecten veroorzaakt bij DuPont.

### 5.4.1 Domino effecten: van DuPont op de omgeving (waaronder Chemours)

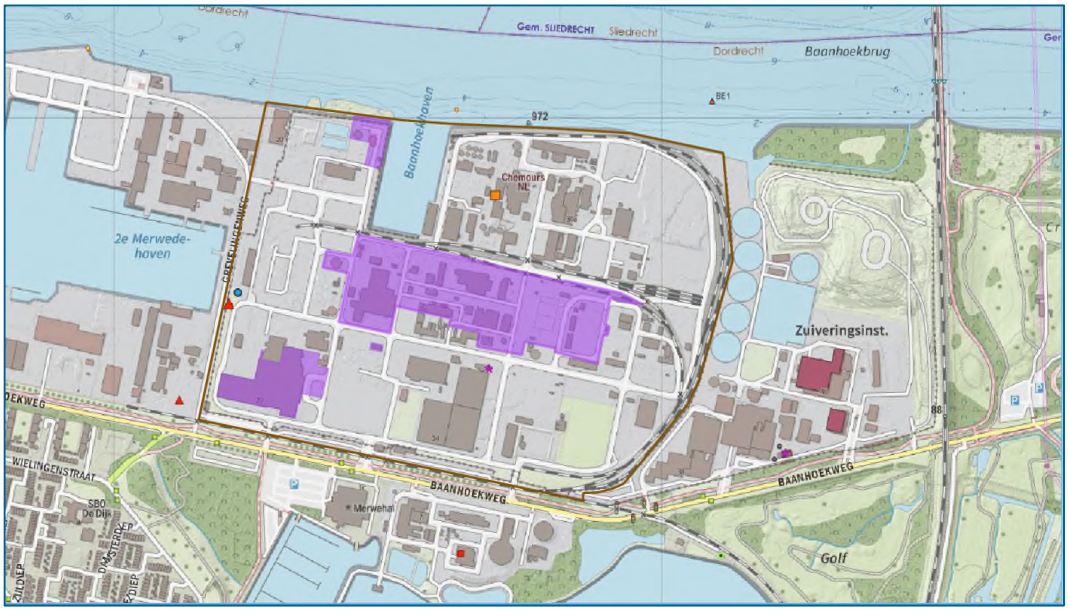
Aangezien Chemours dichter bij DuPont ligt dan welk ander bedrijf dan ook, kan worden geconcludeerd, dat de omgeving van DuPont maximaal aan dezelfde domino scenario's wordt blootgesteld als Chemours. Zie ook onderstaande figuur 5-3.

Onder leiding van Chemours wordt een gezamenlijke (samen met DuPont), aangewezen, bedrijfsbrandweer in stand gehouden. Deze organisatie kan alle scenario's vanuit DuPont met impact op Chemours bestrijden, waarmee het optreden van domino-effecten kan worden voorkomen. Mogelijke scenario's betreft toxische wolken, branden of explosies.

- *Toxische scenario's*
  Deze scenario's kunnen effect hebben op het aanwezige personeel, maar zullen niet leiden tot een zwaar ongeval door een domino-effect. Het bedrijfsnoodplan en de noodprocedures voorzien in training hoe te handelen bij dergelijke calamiteiten.
- *Brand scenario's*
  Dicht bij de grens tussen DuPont en Chemours vindt bij DuPont de methanol verlading en opslag plaats. Dit is de grootste hoeveelheid brandbare stof en het grootste scenario. Voor de verlading is de 3 kW contour 14 meter, voor de opslag is de 3 kW contour 21 meter (op tankhoogte van 12 meter; geen contour op maaiveldhoogte). Met deze afstanden zijn geen

domino-effecten te verwachten van DuPont op Chemours. Inzetplannen zijn gemaakt voor deze branden om deze effectief te kunnen bestrijden.

- Ook vindt er truckverlading plaats aan de noordzijde van het tankenpark. Hier zijn azijnzuuranhydride en isoheptaan de brandbare stoffen. De 3 kW contouren zijn respectievelijk 16 en 30 meter. Met deze afstanden zijn geen domino-effecten te verwachten. Inzetplannen zijn gemaakt voor deze branden om deze effectief te kunnen bestrijden.
- Explosie scenario's
  Kleine explosies zijn mogelijk in de Delrin Chemical installaties. De drukcontouren zijn zo klein, dat deze geen domino effect zullen veroorzaken op Chemours installaties.




Figuur 5-3: weergave van DuPont (alle paarse vlakken) en Chemours (alles binnen de bruine inrichtingsgrens. Te zien is dat de installaties van Chemours (in de omgeving van de oranje stip) aanzienlijk dichter bij DuPont zijn gelegen dan bij andere bedrijven.

## 5.5 Domino effecten: conclusie

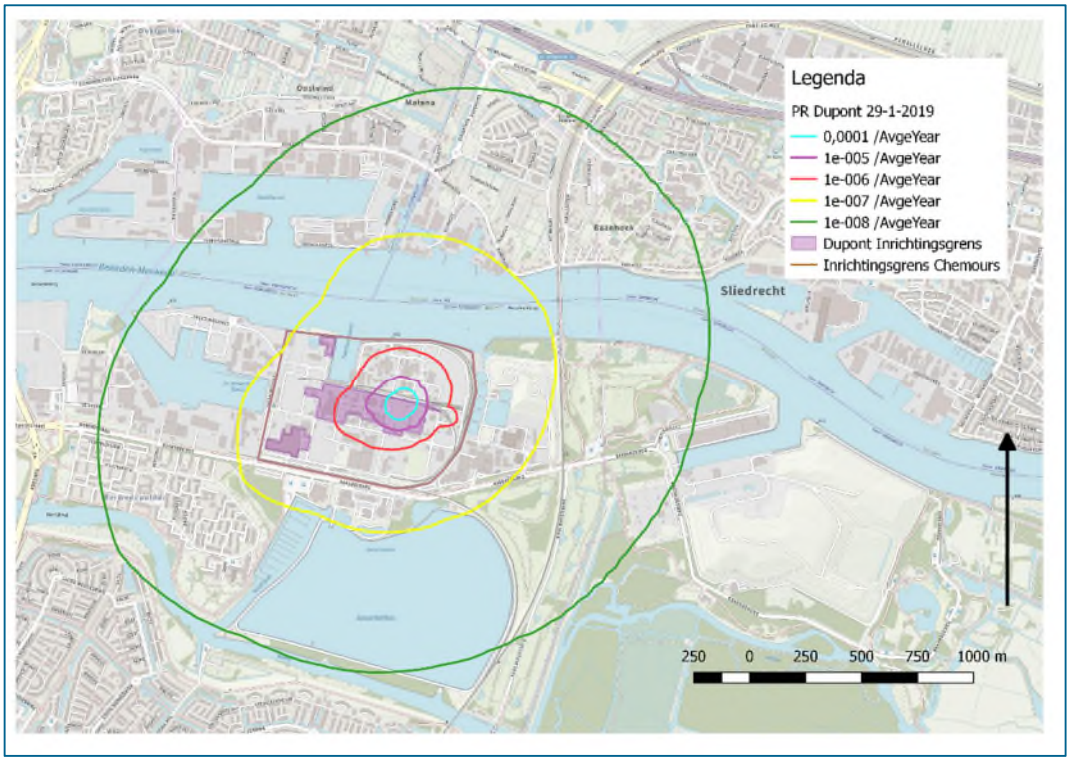
Geen van de bekeken beïnvloedingsroutes (Invloed van de omgeving op DuPont en Invloed van DuPont op de omgeving) heeft geleid tot de identificatie van een significant domino-effect. Er zijn geen additionele faalfrequenties van toepassing op de geselecteerde scenario's.

# 6 Risicoberekeningen

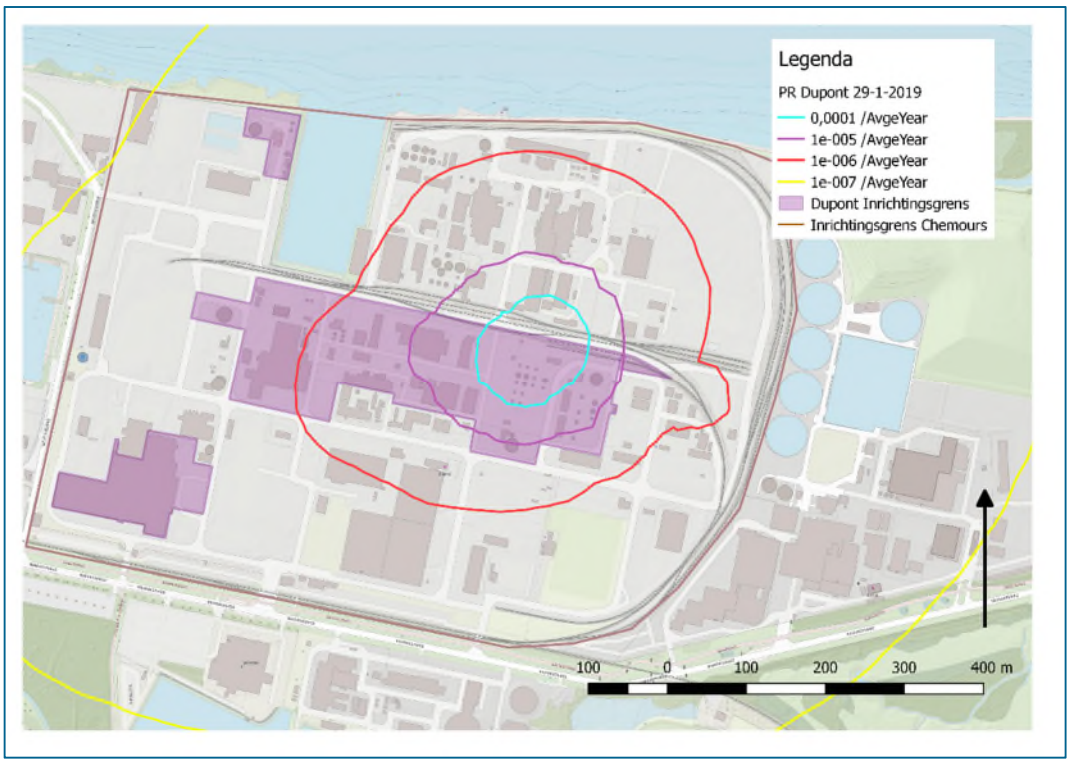
Het Bevi geeft aan dat de externe veiligheidsrisico's berekend moeten worden conform de *Handleiding risicoberekeningen Bevi* (HRB) met het berekeningspakket SAFETI-NL. De voorgeschreven versie, waarop dit onderzoek is gebaseerd, zijn voor de HRB versie 3.3 van 1 juli 2015 en voor SAFETI-NL versie 6.54.314. De gebruikte probitwaarden van formaldehyde staan in Bijlage 7: Probitwaarde formaldehyde. Als boundary (inrichtingsgrens) is het grote centrale vlak van DuPont (zie figuur Figuur 6—1) gebruikt.

## 6.1 Plaatsgebonden risico

In Figuur 6—1 en Figuur 6—2 zijn de berekende plaatsgebonden risicocontouren voor DuPont weergegeven.




Figuur 6—1 Contouren plaatsgebonden risico van DuPont.




Figuur 6—2 Detail van plaatsgebonden risico contouren van DuPont.

Uit Figuur 6—1 en Figuur 6—2 blijkt dat de activiteiten van de inrichting plaatsgebonden risicocontouren van het niveau $10^{-6}$/jaar veroorzaken die niet tot buiten de omhullende inrichtingsgrens komen.

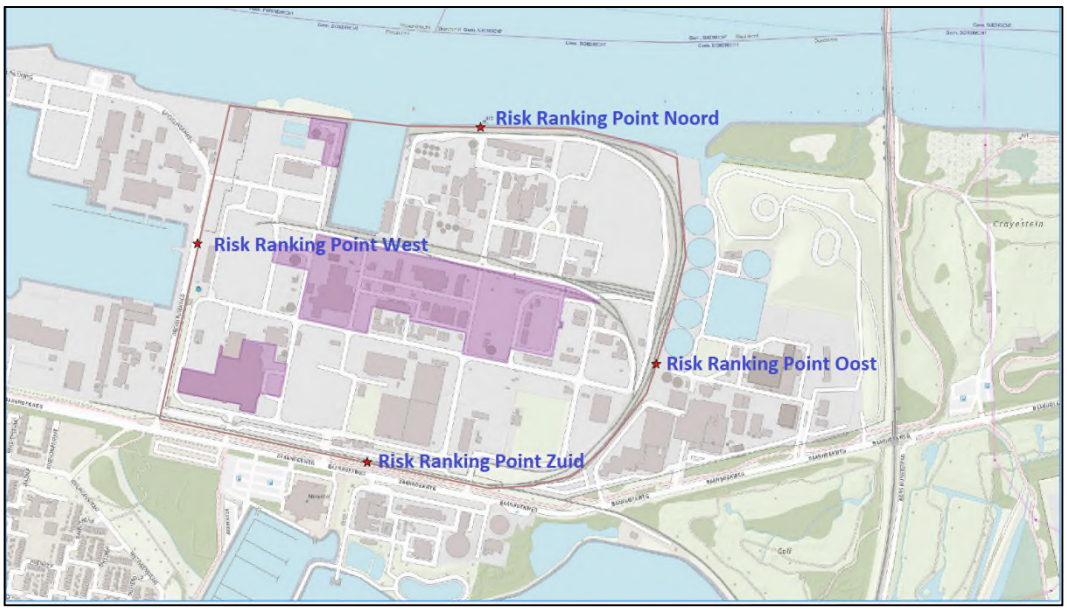
Binnen deze berekende $10^{-6}$/jaar contour bevinden zich de volgende objecten van:

- DuPont (gebouwen en installaties);
- Chemours (Nederland) b.v. (gebouwen en installaties);

Toetsing aan de het eerste punt is niet nodig: dit betreft de eigen gebouwen en installaties. De gebouwen en installaties van Chemours (Nederland) b.v beschouwen we niet als beperkt kwetsbare objecten of kwetsbare objecten: Chemours (Nederland) b.v. is een BRZO bedrijf. Er wordt voldaan aan de normen voor het plaatsgebonden risico uit het Bevi.

**Risk Ranking Points**
Met behulp van de zogenaamde risk ranking points is op een viertal locaties van de omhullende inrichtingsgrens (van Chemours) inzichtelijk gemaakt welke scenario's daar het risico bepalen.

In onderstaande figuur is aangegeven op welke plekken deze risk ranking points zijn gelegen. In de daaronder staande tabellen is opgenomen wat de procentuele bijdrage is van specifieke scenario's op dat punt.




Figuur 6—3: Locatie van de vier risk ranking points.

Tabel 6.1 De relatieve bijdrage van specifieke scenario's aan het plaatsgebonden risico $10^{-6}$/jaar aan de oostzijde van de inrichting. Dit risk ranking point is gelegen op de omhullende inrichtingsgrens.

| **Risk Ranking Point:** | **2019_Oost (110075,425542 m)** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Model Name** | **East** m | **North** m | **Risk** /AvgeYear | **Pct. Risk** | **Risk / Outcome** |
| T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot Instantaan | 109.685,00 | 425.694,00 | 5.06152E-008 | 22,04 | 1.79965E-003 |
| T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot Instantaan | 109.685,00 | 425.694,00 | 5.06152E-008 | 22,04 | 1.79965E-003 |
| 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | 109.788,00 | 425.657,00 | 3.71951E-008 | 16,19 | 6.61246E-003 |
| 1708-001 Extractie kolom - Instantaan | 109.809,00 | 425.643,00 | 3.53776E-008 | 15,40 | 1.25787E-002 |
| T3py 1753-002 Pyrolyzer II Instantaan | 109.685,00 | 425.694,00 | 1.63480E-008 | 7,12 | 5.81263E-003 |
| T1py 1753-001 Pyrolyzer I Instantaan | 109.685,00 | 425.694,00 | 1.63480E-008 | 7,12 | 5.81263E-003 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | 109.788,00 | 425.657,00 | 1.18458E-008 | 5,16 | 4.21185E-003 |
| 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min | 109.788,00 | 425.657,00 | 7.98870E-009 | 3,48 | 1.42021E-003 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min | 109.788,00 | 425.657,00 | 1.56722E-009 | 0,68 | 5.57232E-004 |
| Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud | 109.788,00 | 425.686,00 | 7.59905E-010 | 0,33 | 1.63552E-004 |
| 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten | 109.809,00 | 425.643,00 | 6.43686E-010 | 0,28 | 2.28866E-004 |
| T1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan | 109.845,00 | 425.625,00 | 2.34383E-010 | 0,10 | 4.16681E-005 |
| 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer | 109.809,00 | 425.643,00 | 1.36584E-010 | 0,06 | 1.34898E-005 |
| T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min | 109.685,00 | 425.694,00 | 8.51839E-012 | 0,00 | 3.02876E-006 |
| T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min | 109.685,00 | 425.694,00 | 8.51839E-012 | 0,00 | 3.02876E-006 |
| TOTAL | | | 2.29693E-007 | | |

Tabel 6.2 De relatieve bijdrage van specifieke scenario's aan het plaatsgebonden risico $10^{-6}$/jaar aan de zuid-zijde van de inrichting.

| Risk Ranking Point: | 2019_Zuid (109539,425360 m) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Model Name** | **East** m | **North** m | **Risk** /AvgeYear | **Pct. Risk** | **Risk / Outcome** |
| T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot Instantaan | 109.685,00 | 425.694,00 | 5.18565E-008 | 26,65 | 1.84379E-003 |
| T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot Instantaan | 109.685,00 | 425.694,00 | 5.18565E-008 | 26,65 | 1.84379E-003 |
| 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | 109.788,00 | 425.657,00 | 2.45251E-008 | 12,60 | 4.36002E-003 |
| 1708-001 Extractie kolom - Instantaan | 109.809,00 | 425.643,00 | 1.98563E-008 | 10,21 | 7.06004E-003 |
| T1py 1753-001 Pyrolyzer I Instantaan | 109.685,00 | 425.694,00 | 1.76188E-008 | 9,06 | 6.26447E-003 |
| T3py 1753-002 Pyrolyzer II Instantaan | 109.685,00 | 425.694,00 | 1.76188E-008 | 9,06 | 6.26447E-003 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | 109.788,00 | 425.657,00 | 5.28821E-009 | 2,72 | 1.88025E-003 |
| 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min | 109.788,00 | 425.657,00 | 4.53462E-009 | 2,33 | 8.06155E-004 |
| Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud | 109.788,00 | 425.686,00 | 7.82192E-010 | 0,40 | 1.68349E-004 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min | 109.788,00 | 425.657,00 | 5.29317E-010 | 0,27 | 1.88202E-004 |
| 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten | 109.809,00 | 425.643,00 | 8.06132E-011 | 0,04 | 2.86625E-005 |
| T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min | 109.685,00 | 425.694,00 | 7.49672E-012 | 0,00 | 2.66550E-006 |
| T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min | 109.685,00 | 425.694,00 | 7.49672E-012 | 0,00 | 2.66550E-006 |
| 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer | 109.809,00 | 425.643,00 | 7.08118E-012 | 0,00 | 6.99376E-007 |
| TOTAL | | | 1.94569E-007 | | |

Tabel 6.3 De relatieve bijdrage van specifieke scenario's aan het plaatsgebonden risico $10^{-6}$/jaar aan de west-zijde van de inrichting.

| **Risk Ranking Point:** | **2019_West (109225,425764 m)** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Model Name** | **East** m | **North** m | **Risk** /AvgeYear | **Pct. Risk** | **Risk / Outcome** |
| T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot Instantaan | 109.685,00 | 425.694,00 | 3.38567E-008 | 32,88 | 1.20379E-003 |
| T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot Instantaan | 109.685,00 | 425.694,00 | 3.38567E-008 | 32,88 | 1.20379E-003 |
| T3py 1753-002 Pyrolyzer II Instantaan | 109.685,00 | 425.694,00 | 1.25406E-008 | 12,18 | 4.45887E-003 |
| T1py 1753-001 Pyrolyzer I Instantaan | 109.685,00 | 425.694,00 | 1.25406E-008 | 12,18 | 4.45887E-003 |
| 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | 109.788,00 | 425.657,00 | 4.45763E-009 | 4,33 | 7.92467E-004 |
| 1708-001 Extractie kolom - Instantaan | 109.809,00 | 425.643,00 | 3.90984E-009 | 3,80 | 1.39016E-003 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | 109.788,00 | 425.657,00 | 1.35392E-009 | 1,31 | 4.81395E-004 |
| 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min | 109.788,00 | 425.657,00 | 2.39547E-010 | 0,23 | 4.25861E-005 |
| Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud | 109.788,00 | 425.686,00 | 1.29756E-010 | 0,13 | 2.79270E-005 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min | 109.788,00 | 425.657,00 | 8.84436E-011 | 0,09 | 3.14466E-005 |
| 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten | 109.809,00 | 425.643,00 | 2.00461E-012 | 0,00 | 7.12752E-007 |
| T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min | 109.685,00 | 425.694,00 | 1.38614E-012 | 0,00 | 4.92850E-007 |
| T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min | 109.685,00 | 425.694,00 | 1.38614E-012 | 0,00 | 4.92850E-007 |
| TOTAL | | | 1.02978E-007 | | |

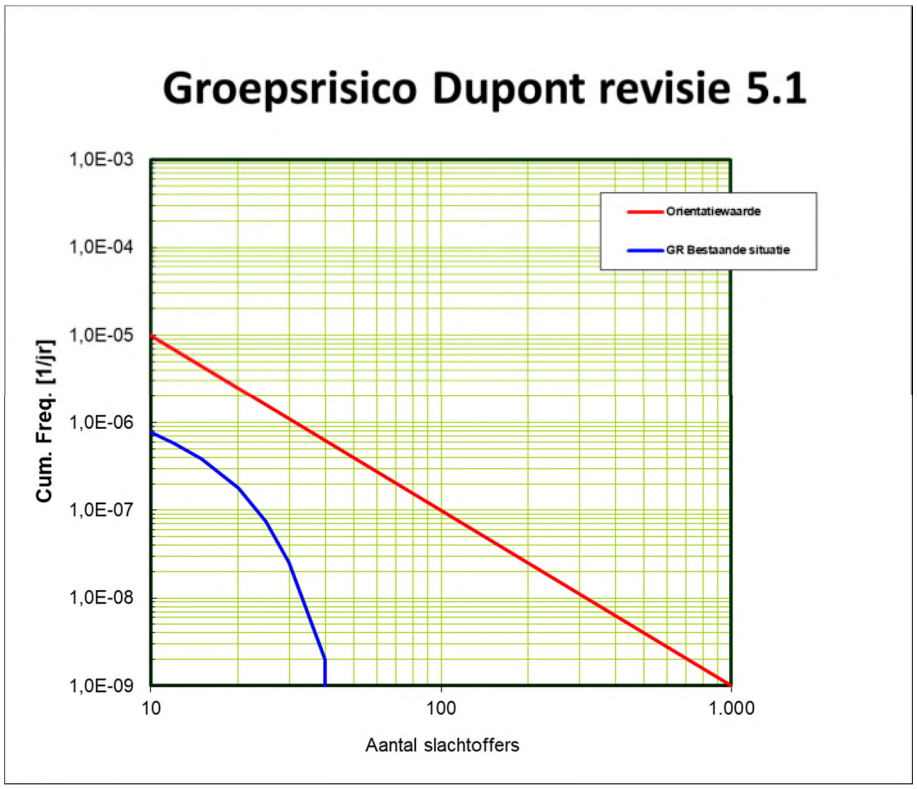
Tabel 6.4 De relatieve bijdrage van specifieke scenario's aan het plaatsgebonden risico $10^{-6}$/jaar aan de noord-zijde van de inrichting.

| Risk Ranking Point: | 2019_Noord (109750,425980 m) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Model Name** | **East** | **North** | **Risk** | **Pct. Risk** | **Risk / Outcome** |
| | m | m | /AvgeYear | | |
| T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot Instantaan | 109.685,00 | 425.694,00 | 1.68852E-007 | 31,18 | 6.00362E-003 |
| T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot Instantaan | 109.685,00 | 425.694,00 | 1.68852E-007 | 31,18 | 6.00362E-003 |
| T3py 1753-002 Pyrolyzer II Instantaan | 109.685,00 | 425.694,00 | 5.10750E-008 | 9,43 | 1.81600E-002 |
| T1py 1753-001 Pyrolyzer I Instantaan | 109.685,00 | 425.694,00 | 5.10750E-008 | 9,43 | 1.81600E-002 |
| 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | 109.788,00 | 425.657,00 | 4.07641E-008 | 7,53 | 7.24695E-003 |
| 1708-001 Extractie kolom - Instantaan | 109.809,00 | 425.643,00 | 3.66239E-008 | 6,76 | 1.30218E-002 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | 109.788,00 | 425.657,00 | 1.31252E-008 | 2,42 | 4.66673E-003 |
| 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min | 109.788,00 | 425.657,00 | 7.42175E-009 | 1,37 | 1.31942E-003 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min | 109.788,00 | 425.657,00 | 1.78743E-009 | 0,33 | 6.35530E-004 |
| Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud | 109.788,00 | 425.686,00 | 1.20409E-009 | 0,22 | 2.59152E-004 |
| 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten | 109.809,00 | 425.643,00 | 2.86316E-010 | 0,05 | 1.01801E-004 |
| T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min | 109.685,00 | 425.694,00 | 1.87570E-010 | 0,03 | 6.66914E-005 |
| T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min | 109.685,00 | 425.694,00 | 1.87570E-010 | 0,03 | 6.66914E-005 |
| 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer | 109.809,00 | 425.643,00 | 4.25667E-011 | 0,01 | 4.20412E-006 |
| TOTAL | | | 5.41484E-007 | | |

**Maximale Effect Afstanden**
In bijlage 9 is een overzicht gegeven van de maximum effect zones (maximale effect afstanden) zoals door Safeti-NL gegenereerd.

## 6.2 Groepsrisico

Het groepsrisico veroorzaakt door de activiteiten van DuPont is weergegeven in Figuur 6—4 en heeft een maximum van 40 slachtoffers. In tabel 6.3 zijn de bepalende scenario's weergegeven met bijbehorende bijdrage aan het groepsrisico.
Het maximale groepsrisico wordt bereikt bij 15 slachtoffers: 3,85 x $10^{-7}$ [1/j]. Deze waarden leiden in de grafiek tot een groepsrisico dat 8,7% van de oriëntatie waarde bedraagt.




Figuur 6—4 Groepsrisico DuPont: *rode lijn = oriëntatiewaarde, blauwe lijn = berekend groepsrisico).*

Tabel 6.3 De relatieve bijdrage van elk scenario aan het groepsrisico[9]

**Societal Risk Ranking Results**

**Column: 1**

| East m | North m | Risk Integral /AvgeYear | Risk Integral Percent | Average Outcome | Zero Deaths | All Frequencies are /AvgeYear 0-1 | 1-10 | 10-16,7714 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot Instantaan | | | | | | | | |
| 109.685,00 | 425.694,00 | 8.36813E-006 | 24,44 | 2.97533E-001 | 6.92654E-006 | 1.79685E-005 | 3.22995E-006 | 0.00000E+000 |
| T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot Instantaan | | | | | | | | |
| 109.685,00 | 425.694,00 | 8.36813E-006 | 24,44 | 2.97533E-001 | 6.92654E-006 | 1.79685E-005 | 3.22995E-006 | 0.00000E+000 |
| T1py 1753-001 Pyrolyzer I Instantaan | | | | | | | | |
| 109.685,00 | 425.694,00 | 6.09549E-006 | 17,81 | 2.16729E+000 | 1.18909E-007 | 1.70352E-006 | 8.25056E-007 | 1.65011E-007 |
| T3py 1753-002 Pyrolyzer II Instantaan | | | | | | | | |
| 109.685,00 | 425.694,00 | 6.09549E-006 | 17,81 | 2.16729E+000 | 1.18909E-007 | 1.70352E-006 | 8.25056E-007 | 1.65011E-007 |
| 1708-001 Extractie kolom - Instantaan | | | | | | | | |
| 109.809,00 | 425.643,00 | 2.75102E-006 | 8,04 | 9.78140E-001 | 4.73951E-007 | 1.72995E-006 | 5.61657E-007 | 4.69453E-008 |
| 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | | | | | | | | |
| 109.788,00 | 425.657,00 | 1.82557E-006 | 5,33 | 3.24546E-001 | 2.48669E-006 | 2.56540E-006 | 5.72901E-007 | 0.00000E+000 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | | | | | | | | |
| 109.788,00 | 425.657,00 | 4.89153E-007 | 1,43 | 1.73921E-001 | 1.19106E-006 | 1.49297E-006 | 1.28467E-007 | 0.00000E+000 |
| 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min | | | | | | | | |
| 109.788,00 | 425.657,00 | 1.54602E-007 | 0,45 | 2.74848E-002 | 2.31578E-006 | 3.30922E-006 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000 |
| Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud | | | | | | | | |
| 109.788,00 | 425.686,00 | 4.33379E-008 | 0,13 | 9.32749E-003 | 3.71979E-006 | 9.26464E-007 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min | | | | | | | | |
| 109.788,00 | 425.657,00 | 3.84675E-008 | 0,11 | 1.36773E-002 | 1.20624E-006 | 1.60626E-006 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000 |
| 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten | | | | | | | | |
| 109.809,00 | 425.643,00 | 3.21422E-009 | 0,01 | 1.14284E-003 | 1.90171E-006 | 9.10795E-007 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000 |
| 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer | | | | | | | | |
| 109.809,00 | 425.643,00 | 2.07607E-010 | 0,00 | 2.05044E-005 | 8.70517E-006 | 1.41983E-006 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000 |
| T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min | | | | | | | | |
| 109.685,00 | 425.694,00 | 1.17596E-010 | 0,00 | 4.18119E-005 | 2.42148E-006 | 3.91023E-007 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000 |
| T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min | | | | | | | | |
| 109.685,00 | 425.694,00 | 1.17596E-010 | 0,00 | 4.18119E-005 | 2.42148E-006 | 3.91023E-007 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000 |
| T1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan | | | | | | | | |
| 109.845,00 | 425.625,00 | 4.30139E-011 | 0,00 | 7.64691E-006 | 5.34895E-006 | 2.76049E-007 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000 |
| T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot 10 min | | | | | | | | |
| 109.685,00 | 425.694,00 | 0.00000E+000 | 0,00 | 0.00000E+000 | 2.81250E-005 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000 |
| MO1 overstand instantaan falen | | | | | | | | |
| 110.005,00 | 425.625,00 | 0.00000E+000 | 0,00 | 0.00000E+000 | 1.05750E-005 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | | | | | | | | |
| 109.788,00 | 425.657,00 | 0.00000E+000 | 0,00 | 0.00000E+000 | 5.62500E-005 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000 | 0.00000E+000 |

[9] De huidige berekening van het groepsrisico is gedaan zonder de bevolking aanwezig bij Chemours in rekening te brengen. De reden hiervoor is dat Chemours een BRZO bedrijf is.

# 7 Conclusie

## 7.1 Plaatsgebonden risico

*Plaatsgebondenrisicocontour*
De $10^{-6}$/jaar-contour als gevolg van de activiteiten van DuPont komen niet buiten de omhullende inrichtingsgrens van Chemours. Binnen deze contour bevinden zich geen beperkt kwetsbare objecten of kwetsbare objecten. Hiermee wordt voldaan aan de normen uit het Bevi.

## 7.2 Groepsrisico

Het groepsrisico kent geen norm maar een oriëntatiewaarde. Uit de berekening van het groepsrisico van DuPont blijkt dat er maximaal 40 slachtoffers zijn. Het berekende groepsrisico van DuPont overschrijdt de oriëntatiewaarde niet: de maximaal bereikte groepsrisicowaarde bedraagt 8,7% van de oriëntatiewaarde. Dit wordt bereikt bij 15 slachtoffers.

# Bijlage 1: Toetsingskader Externe veiligheid

Externe veiligheid beschrijft de risico's voor de omgeving als gevolg van opslag, transport of handelingen met gevaarlijke stoffen. Het beleid omtrent externe veiligheid voor inrichtingen staat beschreven in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Bij dit Besluit hoort de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi), waarin een nadere uitwerking van het Bevi staat. Binnen het beleidskader voor externe veiligheid staan twee begrippen centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

Opgemerkt wordt dat zowel het PR als het GR alleen betrekking heeft op aanwezigen *buiten* de grenzen van het bedrijfsterrein. Zowel het PR als het GR hebben *geen* betekenis voor aanwezigen op het eigen bedrijfsterrein (zoals werknemers, bezoekers, contractors, etc.). Verder is van belang, dat het PR en GR worden berekend voor de normale bedrijfssituatie.

### PLAATSGEBONDEN RISICO

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Het PR kan op een omgevingskaart worden weergeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR.

Binnen de $10^{-6}$/jaar-contour:

- mogen geen kwetsbare objecten aanwezig zijn of geprojecteerd worden (wettelijk harde norm fungeert).
- geldt voor beperkt kwetsbare objecten niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

### GROEPSRISICO

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied. Dit invloedsgebied wordt begrensd door het scenario met de grootste 1% letaliteits effectafstand. Dit is de afstand waarop 1% van de blootgestelde mensen kan komen te overlijden. Het GR is een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.

### BEREKENINGSWIJZE

Het Bevi geeft aan dat de externeveiligheidsrisico's berekend moeten worden conform de *Handleiding risicoberekeningen Bevi* (HRB) met het berekeningspakket SAFETI-NL.

Risico's worden berekend op basis van scenario's vastgelegd in het HRB. Een scenario geeft een ongewenste gebeurtenis aan, waarbij een stof vrijkomt, die bedreigend is voor de gezondheid van personen. in de HRB is voor elk scenario zowel de manier waarop een gevaarlijke stof vrijkomt als de kans dat het gebeurd, vastgelegd. In het externeveiligheidsbeleid is vastgelegd dat alleen gekeken wordt naar overlijdensrisico's. Gewond raken, of carcinogene effecten en dergelijke wordt buiten beschouwing gelaten.

De risico's waarover het gaat zijn externeveiligheidsrisico's, dat wil zeggen alleen risico's voor personen buiten de terreingrens zijn aan de orde. In de definitieparagraaf van het Bevi is dit exact als zodanig omschreven. Een van de selectiecriteria voor het bepalen of een activiteit

externeveiligheidsrisico's oplevert is ook om te bepalen of er een scenario is, waarbij de overlijdenskans op de terreingrens (gegeven blootstelling) groter is dan 1%/jaar.

# Bijlage 2: Subselectie gevaarlijke stoffen

Tabel 0.1 Stoffenselectie op basis van H-zinnen

| Stof | H-zinnen* | Brand -baar | Giftig | Geselecteerd Op basis van H-zinnen |
|---|---|---|---|---|
| Alcohol | H332 - H315 - H335 - H319 | Nee | Nee | Nee |
| Katalysator 1 | H225 - H304 - H315 - H318 - H336 - H410 | Ja | Nee | Ja |
| Azijnzuuranhydride | H226 - H302 - H314 - H332 | Ja | Ja | Ja |
| Biogas (mengsel van $CH_4$ $CO_2$ en $H_2S$) | H220 – H330 - H335 - H400 | Ja | Ja | Ja |
| Dowtherm A | H315 - H319 – H335 - H411 | Ja | Nee | Ja: Deze stof wordt gebruikt boven zijn vlampunt |
| Formaldehyde(gas) | H350 - H341 - H301 - H311 - H331 - H314 - H335 - H317 | Nee | Ja | Ja |
| Formaldehyde (mengsel; kookpunt 80°C ≤ atmosferisch kookpunt < 120°C) | H350 - H341 - H301 - H311 - H331 - H314 - H335 - H317 | Nee | Ja | Ja |
| Formaldehyde (mengsel; kookpunt 120°C ≤ atmosferisch kookpunt < 160°C) | H350 - H341 - H301 - H311 - H331 - H314 - H335 - H317 | Nee | Ja | Ja |
| Formaldehyde (mengsel; kookpunt 160°C ≤ atmosferisch kookpunt | H350 - H341 - H301 - H311 - H331 - H314 - H335 - H317 | Nee | Ja | Ja |
| Isoheptaan | H225 - H304 - H315 - H336 - H410 | Ja | Nee | Ja |
| Isoheptaan (65%) | H225 - H304 - H315 - H336 - H410 | Ja | Nee | Ja |
| Natronloog | H290 – H314 | Nee | Nee | Nee |
| Methaangas (65%) | H220 - H280 | Ja | Nee | Ja |
| Methanol | H225 - H301 - H311 - H331 - H370 | Ja | Ja | Ja |
| Methanoldamp (8.5%) | H225 - H301 - H311 - H331 - H370 | Ja | Ja | Ja |
| Mierenzuur (85%) | H302 - H331 - H314 - EUH071 | Nee | Ja | Ja |

* H-zinnen: In het document "QRA-selectiemethodiek: Toxisch en/of ontvlambaar, welke stoffen moeten worden beschouwd in QRA's voor inrichtingen' zijn criteria opgenomen betreffende de stoffen die in een QRA dienen te worden beschouwd. Deze criteria zijn benoemd via H-zinnen.

*** Naast de selectie op H-zinnen bestaat voor toxische stoffen de stap in de HRB waarin gekeken moet worden naar de $LC_{50}$-waarden. Op basis van de fase van de stof en de $LC_{50}$-waarde wordt de grenswaarde van die stof bepaald.

Volgens de Handleiding Risicoberekeningen Bevi geldt voor toxische stoffen een drempelwaarde die afhankelijk is van de toxiciteit (uitgedrukt in $LC_{50}$-waarde) en de fase/verdamping (het kookpunt) van de stof.

| BEPALING GIFTIGHEID | Drempelwaarde (kg) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fase* | LC < 100 | 100 < LC < 500 | 500 < LC < 2000 | 2000 < LC < 20.000 | LC > 20.000 |
| gas | 3 | 30 | 300 | 3.000 | geen |
| Vloeibaar (ZL) | 3 | 30 | 300 | 3.000 | geen |
| Vloeibaar (L) | 10 | 100 | 1.000 | 10.000 | geen |
| Vloeibaar (M) | 30 | 300 | 3.000 | geen | geen |
| Vloeibaar (H) | 100 | 1.000 | 10.000 | geen | geen |
| Vloeibaar (ZH) | 300 | 3.000 | geen | geen | geen |
| Vast | 300 | 3.000 | geen | geen | geen |

* De fasetoestand van de stof (gas, vloeibaar en vast) veronderstelt een temperatuur van 25°C. Verder geldt voor vloeistoffen

de volgende onderverdeling:
- Vloeistof (ZL): atmosferisch kookpunt $T_{kook}$ < 40°C
- Vloeistof (L): 40°C ≤ atmosferisch kookpunt $T_{kook}$ < 80°C
- Vloeistof (M): 80°C ≤ atmosferisch kookpunt $T_{kook}$ < 120°C
- Vloeistof (H): 120°C ≤ atmosferisch kookpunt $T_{kook}$ < 160°C
- Vloeistof (ZH): 160°C ≤ atmosferisch kookpunt $T_{kook}$

Bovenstaande tabel is toegepast op de aanwezige stoffen. Daarnaast wordt vermeld dat de grenswaarde voor brandbare stoffen 10.000 kg is.

| Stof | Toxisch | | | Brandbaar |
|---|---|---|---|---|
| Naam | $LC_{50}$ (rat, inh., 1u) | Fase bij 25°C | Toxische grenswaarde (kg) | Brandbare grenswaarde (kg) |
| Alcohol | LC > 20.000 | vloeibaar (ZH) | oneindig | n.v.t. |
| Katalysator | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | **10.000** |
| Azijnzuuranhydride | 2.000 < LC < 20.000 | vloeibaar (H) | oneindig | **10.000** |
| Biogas (mengsel van $CH_4$ $CO_2$ en $H_2S$) | 100 < LC < 500 | gas | **30** | **10.000** |
| Formaldehyde | 500 < LC < 2.000 | gas | **300** | n.v.t. |
| Isoheptaan | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | **10.000** |
| Methaan | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | **10.000** |
| Methanol | LC > 20.000 | vloeibaar (L) | oneindig | **10.000** |
| Mierenzuur (85%) | 2.000 < LC < 20.000 | vloeibaar (M) | oneindig | n.v.t. |

Van de gevaarlijke stoffen zijn uiteindelijk niet geselecteerd:
- Alcohol
- Dowtherm A
- Mierenzuur (85%)

Deze stoffen waren wel gedeeltelijk meegenomen in de vorige QRA (*Kwantitatieve risicoanalyse Chemours Netherlands B.V.* Kenmerk 0266925 definitief). De reden dat deze stoffen waren meegenomen heeft te maken met de lange historie en andere criteria voor subselectie in de jaren ‘90 en ‘00. In de resultaten van de vorige QRA kwamen de activiteiten met deze nu niet meer geselecteerde stoffen niet voor in de lijst met maatgevende scenario’s voor het plaatsgebonden risico of groepsrisico.

# Bijlage 3: Subselectie – Aanwijsgetallen A

De subselectie van installaties (insluitsystemen) met gevaarlijke stoffen is in twee stappen opgesplitst. Eerst worden de grootste gevarenbronnen geselecteerd, dat zijn de insluitystemen met een Aanwijsgetal groter dan 1. Daarna wordt met behulp van de afstand tot de erfgrens voor dat insluitsysteem bekeken wat het selectiegetal is. Deze Bijlage betreft de Aanwijsgetallen A.

De installaties zijn onderverdeeld in een aantal insluitsystemen. Voor codering van de insluitsystemen is aangesloten bij het Veiligheidsrapport. Als de aanwijzingsgetallen zijn berekend vindt een eerste selectie plaats. Alle activiteiten met een aanwijzingsgetal kleiner dan 1 worden verder niet meer meegenomen. Deze activiteiten zijn conform de rekenmethodiek niet van belang voor externe veiligheid.

Voor alle overige activiteiten op het bedrijfsterrein, waarbij met gevaarlijke stoffen wordt gewerkt, wordt een aanwijzingsgetal A berekend op basis van de aanwezige hoeveelheid en soort gevaarlijke stof:

$A = H \times O_1 \times O_2 \times O_3 / G$

Met:

| | | |
|---|---|---|
| A | = | aanwijzingsgetal [-] |
| H | = | hoeveelheid stof [kg] |
| $O_1$ | = | factor voor het type insluitsysteem: proces of opslag[10] [-] |
| $O_2$ | = | factor voor de ligging van het insluitsysteem [-] |
| $O_3$ | = | factor voor de hoeveelheid stof in dampfase na vrijkomen, afhankelijk van de procestemperatuur, het atmosferisch kookpunt, de fasetoestand van de stof en de omgevingstemperatuur. [-] |
| G | = | grenswaarde [kg]. Er wordt onderscheid gemaakt in toxische en brandbare stoffen. Voor toxische stoffen is de grenswaarde G afhankelijk van de toxiciteit van de betrokken stof. |

Voor brandbare stoffen is de grenswaarde G gelijk aan 10.000 kg. Stoffen zijn als brandbaar gedefinieerd als het vlampunt van de stof lager is dan de procestemperatuur.

Alle activiteiten met een aanwijzingsgetal kleiner dan 1 worden verder niet meer meegenomen. Deze activiteiten zijn conform de rekenmethodiek niet van belang voor externe veiligheid. Een overzicht van de insluitsystemen die een insluitsystemen met een aanwijsgetal staan in onderstaande tabel.

[10] Voor verdere uitleg over deze factoren wordt verwezen naar de Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.3 – Module C.

*Lijst met relevante stoffen en activiteiten*

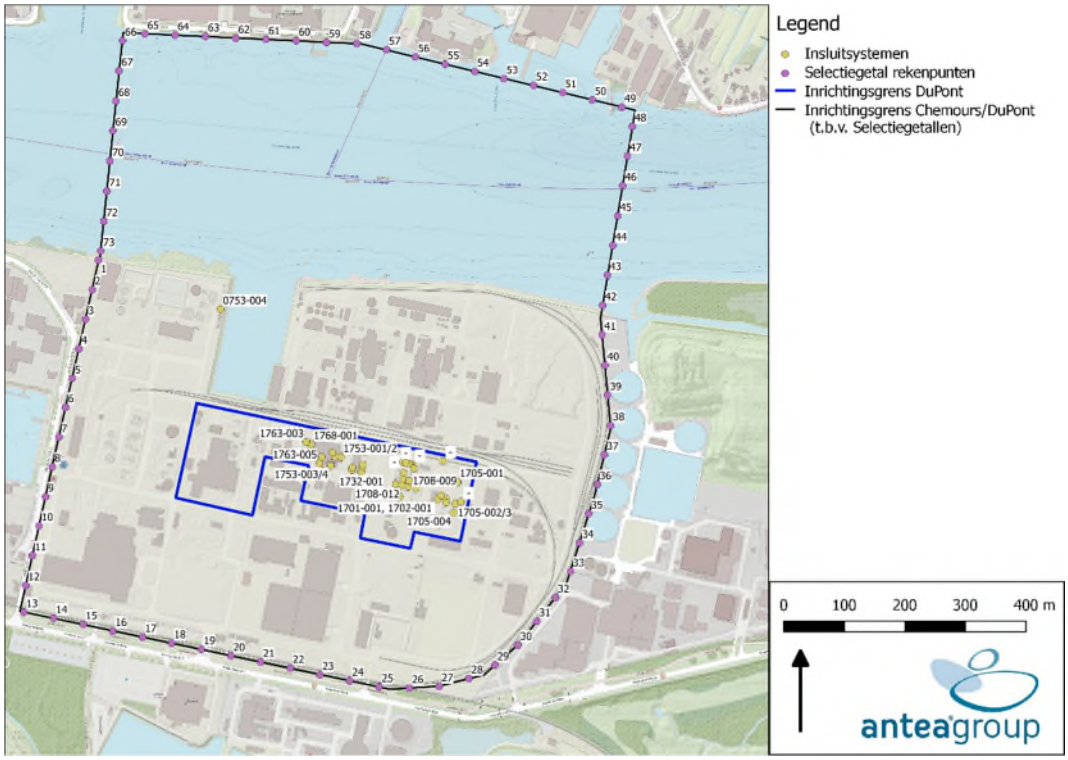
| volgnummer insluitsysteem | Installatie | Stofnaam/afkorting | inhoud (ton) | Kookpunt Celcius | CAS nummer | proces condities | Ligging | opslag- of proces-temperatuur (°C) | werkdruk (bara) | % (vulgraad x % stof) | O1 | O2 | O3 | Qi brandbaar | grenswaarde stof brandbaar | Ai brandbaar | A brandbaar | Qi Toxisch | grenswaarde stof toxisch | Ai Toxisch | A Toxisch |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | Methanolwagon | methanol | 50 | 64,7 | 67-56-1 | Opslag | Buiten | 9,8 | 1,01 | 95,0% | 0,1 | 1 | 1,045 | 47500 | 10000 | 0,5 | 0,5 | 0 | oneindig | 0 | |
| 1705-001 | Methanol opslagtank | methanol | 1200 | 64,7 | 67-56-1 | Opslag | Tankput | 9,8 | 1,03 | 96,5% | 0,1 | 0,1 | 1,135 | 1158000 | 10000 | 1,31 | **1,31** | 0 | oneindig | 0 | |
| 1705-002/3 | Formaldehyde opslagtank (2x) | formaldehyde (54%) | 400 | 99 | 50-00-0 (54%) | Opslag | Tankput | 65 | 1,01 | 43,2% | 0,1 | 0,1 | 1,045 | | | | | 172800 | 3000 | 0,6 | 0,6 |
| 1705-004 | Blendtank | formaldehyde (49%) | 100 | 99 | 50-00-0 (49%) | Opslag | Tankput | 65 | 1,01 | 44,1% | 0,1 | 0,1 | 1,045 | | | | | 44100 | 3000 | 0,15 | 0,15 |
| 1701-001 1702-001 | Absorbers T1 & T2 (2x) | formaldehyde (54%) | 17 | 99 | 50-00-0 (54%) | Proces | Buiten | 70 | 1,7 | 36,7% | 1 | 1 | 4,15 | | | | | 6242,4 | 3000 | 8,64 | **10,98** |
| | | formaldehyde (25%) | 15 | 130 | 50-00-0 (25%) | Proces | Buiten | 60 | 1,3 | 13,0% | 1 | 1 | 2,35 | | | | | 1950 | 10000 | 0,46 | |
| | | formaldehyde (40%) | 32 | 130 | 50-00-0 (25%) | Proces | Buiten | 65 | 1,3 | 25,0% | 1 | 1 | 2,35 | | | | | 8000 | 10000 | 1,88 | |
| 1701-002/3 1702-002/3 | HTF condensor (4x) | dowtherm A | 23 | 257 | 101-84-8 (difenyloxide) 92-52-4 (difenyl) | Proces | Buiten | 275 | 2,5 | 100,0% | 1 | 1 | 10 | | | | | | | | |
| 1701-004/5 1702-004/5 | Methanol verdampers (4x) | methanoldamp (8.5%) | 0,06 | 64,7 | 67-56-1 | Proces | Buiten | 200 | 1,9 | 8,5% | 1 | 1 | 10 | 5,1 | 10000 | 0,01 | 0,01 | 0 | oneindig | 0 | |
| 1701-006 1702-006 | HTF opslagtank (2x) | dowtherm A | 50 | 257 | 101-84-8 (difenyloxide) 92-52-4 (difenyl) | Opslag | Tankput | 40 | 1,01 | 95,0% | 0,1 | 0,1 | 1,045 | | | | | | | | |
| - | Forma tankwagen (verladen) | formaldehyde (54%) | 20 | 99 | 50-00-0 (54%) | Opslag | Buiten | 65 | 1,01 | 49,0% | 0,1 | 1 | 1,045 | | | | | 9800 | 3000 | 0,34 | 0,34 |
| - | Forma tankwagen (lossen) | formaldehyde (54%) | 30 | 99 | 50-00-0 (54%) | Opslag | Buiten | 65 | 1,01 | 54,0% | 0,1 | 1 | 1,045 | | | | | 16200 | 3000 | 0,56 | 0,56 |
| - | AAH tankwagen | azijnzuuranhydride | 30 | 140 | 108-24-7 | Opslag | Buiten | | | 100,0% | 0,1 | 1 | 0,1 | 30000 | 10000 | 0,03 | 0,03 | 0 | oneindig | 0 | |
| - | Isoheptaan tankwagen | Isoheptaan | 20 | 90 | 31394-54-4 | Opslag | Buiten | | | 100,0% | 0,1 | 1 | 0,1 | 20000 | 10000 | 0,02 | 0,02 | 0 | oneindig | 0 | |
| - | 2-ethylhexanol tankwagen | 2-ethylhexanol | 28 | 185 | 104-76-7 | Opslag | Buiten | | | 100,0% | 0,1 | 1 | 0,1 | | | | | 0 | oneindig | 0 | |
| 1708-001 | Extractie kolom | formaldehyde (17%) | 120 | 136 | 50-00-0 (17%) | Proces | Buiten | 90 | 2,5 | 16,7% | 1 | 1 | 7,75 | | | | | 19992 | 10000 | 15,49 | **15,49** |
| 1732-001 | High Pressure Dehy kolom | formaldehyde (21%) | 24 | 132 | 50-00-0 (21%) | Proces | Buiten | 70 | 0,15 | 21,0% | 1 | 1 | 0,15 | | | | | 5040 | 10000 | 0,08 | 0,08 |
| 1732-002 | Low Pressure Dehy kolom | formaldehyde (21%) | 38 | 132 | 50-00-0 (21%) | Proces | Buiten | 85 | 0,04 | 21,0% | 1 | 1 | 0,04 | | | | | 7980 | 10000 | 0,03 | 0,03 |
| 1738-001 | High Boiler kolom | 2-ethylhexanol | 0,5 | 185 | 104-76-7 | Proces | Buiten | 162 | 0,9 | 100,0% | 1 | 1 | 0,9 | | | | | 0 | oneindig | 0 | |
| 1734-003 | Low Boiler kolom | formaldehyde (25%) | 1,5 | 130 | 50-00-0 (25%) | Proces | Buiten | 100 | 1,01 | 25,0% | 1 | 1 | 1,045 | | | | 0,05 | 375 | 10000 | 0,04 | 0,04 |
| | | methanol | 0,5 | 64,7 | 67-56-1 | Proces | Buiten | 25 | 1,01 | 100,0% | 1 | 1 | 1,045 | 500 | 10000 | 0,05 | | 0 | oneindig | 0 | |
| 1736-004 | Concentrator kolom | formaldehyde (35%) | 0,5 | 99 | 50-00-0 (35%) | Proces | Buiten | 60 | 6,5 | 21,0% | 1 | 1 | 10 | | | | | 105 | 3000 | 0,35 | 0,38 |
| | | formaldehyde (0.25%) | 3 | 100 | 50-00-0 (0.25%) | Proces | Buiten | 165 | 6,5 | 0,3% | 1 | 1 | 10 | | | | | 7,5 | 3000 | 0,03 | |
| 1708-005/6/7 | Formaldehyde tank (3x) | formaldehyde (54%) | 300 | 99 | 50-00-0 (54%) | Opslag | Buiten | 70 | 1,02 | 54,0% | 0,1 | 1 | 1,09 | | | | | 162000 | 3000 | 5,89 | **5,89** |
| 1708-008 | Concentrator voedingstank | formaldehyde (10%) | 80 | 99 | 50-00-0 (10%) | Opslag | Buiten | 70 | 1,02 | 10,0% | 0,1 | 1 | 1,09 | | | | | 8000 | 3000 | 0,29 | 0,29 |

| volgnummer insluitsysteem | Installatie | Stofnaam/afkorting | inhoud (ton) | Kookpunt Celcius | CAS nummer | proces condities | Ligging | opslag- of proces-temperatuur (°C) | werkdruk (bara) | % (vulgraad x % stof) | O1 | O2 | O3 | Qi brandbaar | grenswaarde stof brandbaar | Ai brandbaar | A brandbaar | Qi Toxisch | grenswaarde stof toxisch | Ai Toxisch | A Toxisch |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1708-009 | Segregatie tank | formaldehyde (10%) | 80 | 99 | 50-00-0 (10%) | Opslag | Buiten | 70 | 1,02 | 10,0% | 0,1 | 1 | 1,09 | | | | | 8000 | 3000 | 0,29 | 0,29 |
| 1708-010 | Dehy voedingstank | formaldehyde (21%) | 40 | 132 | 50-00-0 (21%) | Opslag | Buiten | 85 | 1,05 | 21,0% | 0,1 | 1 | 1,225 | | | | | 8400 | 10000 | 0,1 | 0,1 |
| 1708-011 | 2-EH circulatietank | 2-ethylhexanol | 125 | 185 | 104-76-7 | Opslag | Buiten | 80 | 1,02 | 100,0% | 0,1 | 1 | 1,09 | | | | | 0 | oneindig | 0 | |
| 1708-012 | Pyro voedingstank | formaldehyde (21%) | 159 | 132 | 50-00-0 (21%) | Opslag | Buiten | 80 | 1,05 | 21,0% | 0,1 | 1 | 1,225 | | | | | 33390 | 10000 | 0,41 | 0,41 |
| 1708-013/14 | IHT opslagtanken (2x) | Isoheptaan | 59 | 90 | 31394-54-4 | Opslag | Buiten | 9,8 | 1,02 | 100,0% | 0,1 | 1 | 1,09 | 59000 | 10000 | 0,64 | 0,64 | 0 | oneindig | 0 | |
| 1708-015/16/17 | AAH opslagtanken (3x) | azijnzuuranhydride | 81 | 140 | 108-24-7 | Opslag | Buiten | 75 | 1,02 | 100,0% | 0,1 | 1 | 1,09 | 81000 | 10000 | 0,88 | 0,88 | 0 | oneindig | 0 | |
| 1708-018 | Mierenzuur tank | mierenzuur | 5 | 101 | 64-18-6 | Opslag | Buiten | 9,8 | 1,01 | 100,0% | 0,1 | 1 | 1,045 | 5000 | 10000 | 0,05 | 0,05 | | | | |
| 1753-001/2 | Pyrolyzer / PC (2x) | formaldehydegas | 0,046 | -19,1 | 50-00-0 | Proces | Buiten | 150 | 3 | 100,0% | 1 | 1 | 10 | | | | | 46 | 300 | 1,53 | **1,7** |
| | | formaldehyde (3%) | 10 | 172 | 50-00-0 (3%) | Proces | Buiten | 190 | 3 | 6,0% | 1 | 1 | 10 | | | | | 0 | oneindig | 0 | |
| | | formaldehyde (5%) | 11 | 164 | 50-00-0 (5%) | Proces | Buiten | 180 | 3 | 6,0% | 1 | 1 | 10 | | | | | 0 | oneindig | 0 | |
| | | formaldehyde (25%) | 1 | 130 | 50-00-0 (25%) | Proces | Buiten | 90 | 2,3 | 25,0% | 1 | 1 | 6,85 | | | | | 250 | 10000 | 0,17 | |
| 1753-003/4 | Pyro Purge koelers | formaldehyde (21%) | 3,8 | 132 | 50-00-0 (21%) | Proces | Buiten | 160 | 4 | 21,0% | 1 | 1 | 10 | | | | | 798 | 10000 | 0,8 | 0,8 |
| 1759-001/2 | Polymerizer (2x) | formaldehyde (0.3%) | 4 | 99 | 50-00-0 (0.3%) | Proces | Buiten | 75 | 2,3 | 0,3% | 1 | 1 | 6,85 | | | | **2,06** | 12 | 3000 | 0,03 | 0,03 |
| | | isoheptaan | 3 | 90 | 31394-54-4 | Proces | Buiten | 75 | 2,3 | 100,0% | 1 | 1 | 6,85 | 3000 | 10000 | 2,06 | | 0 | oneindig | 0 | |
| 1759-003 | Monomer Absorber | formaldehyde (10%) | 4 | 99 | 50-00-0 (10%) | Proces | Buiten | 90 | 1,1 | 10,0% | 1 | 1 | 1,45 | | | | | 400 | 3000 | 0,19 | 0,19 |
| 1762-004 | Centrifuge / Droger systeem | isoheptaan | 16 | 90 | 31394-54-4 | Proces | Buiten | 60 | 1,15 | 100,0% | 1 | 1 | 1,675 | 16000 | 10000 | 2,68 | **2,68** | 0 | oneindig | 0 | |
| 1763-005 | Vent Scrubbing systeem | formaldehyde (20%) | 0,25 | 99 | 50-00-0 (20%) | Proces | Buiten | 60 | 1,1 | 20,0% | 1 | 1 | 1,45 | | | | 0,07 | 50 | 3000 | 0,02 | 0,02 |
| | | isoheptaan | 0,5 | 90 | 31394-54-4 | Proces | Buiten | 90 | 1,1 | 100,0% | 1 | 1 | 1,45 | 500 | 10000 | 0,07 | | 0 | oneindig | 0 | |
| 1768-001 | AAH verdamper / Capper 1 | formaldehydegas (10%) | 0,165 | -19,1 | 50-00-0 | Proces | Buiten | 161 | 1,01 | 10,0% | 1 | 1 | 10 | | | | 0,6 | 16,5 | 300 | 0,55 | 0,55 |
| | | azijnzuuranhydride | 0,6 | 140 | 108-24-7 | Proces | Buiten | 150 | 1,1 | 100,0% | 1 | 1 | 10 | 600 | 10000 | 0,6 | | 0 | oneindig | 0 | |
| 1768-002 | AAH verdamper / Capper 2 | formaldehydegas (10%) | 0,36 | -19,1 | 50-00-0 | Proces | Buiten | 161 | 1,01 | 10,0% | 1 | 1 | 10 | | | | 0,75 | 36 | 300 | 1,2 | **1,2** |
| | | azijnzuuranhydride | 0,75 | 140 | 108-24-7 | Proces | Buiten | 150 | 1,1 | 100,0% | 1 | 1 | 10 | 750 | 10000 | 0,75 | | 0 | oneindig | 0 | |
| 1763-003 | Ingredient Recovery systeem | formaldehyde (20%) | 0,8 | 99 | 50-00-0 (20%) | Proces | Buiten | 70 | 1,15 | 20,0% | 1 | 1 | 1,675 | | | | 0,15 | 160 | 3000 | 0,09 | 0,09 |
| | | isoheptaan (65%) | 1,6 | 90 | 31394-54-4 | Proces | Buiten | 50 | 1,1 | 65,0% | 1 | 1 | 1,45 | 1040 | 10000 | 0,15 | | 0 | oneindig | 0 | |
| 0753-004 | Anaerobe reactor | Methaangas (65%) | 0,1 | -162 | 74-82-8 | Proces | Buiten | 35 | 1,2 | 65,0% | 1 | 1 | 10 | 65 | 10000 | 0,07 | 0,07 | | | | |
| 1742-005 | Topper kolom | azijnzuuranhydride | 0,5 | 140 | 108-24-7 | Proces | Buiten | 130 | | 65,0% | 1 | 1 | 0 | 325 | 10000 | 0 | | 0 | oneindig | 0 | |
| 1742-006 | Refiner kolom | azijnzuuranhydride | 1 | 140 | 108-24-7 | Proces | Buiten | 25 | | 65,0% | 1 | 1 | 0 | 650 | 10000 | 0 | | 0 | oneindig | 0 | |

# Bijlage 4: Subselectie - Selectiegetallen S

De subselectie van installaties (insluitsystemen) met gevaarlijke stoffen is in twee stappen opgesplitst. Eerst worden de grootste gevarenbronnen geselecteerd, dat zijn de insluitystemen met een Aanwijsgetal groter dan 1. Daarna wordt met behulp van de afstand tot de erfgrens voor dat insluitsysteem bekeken wat het selectiegetal is. Deze bijlage betreft het tweede deel, de selectiegetallen S.

De insluitsystemen met een aanwijzingsgetal groter of gelijk aan 1 komen voor de vervolgstap van de subselectie in aanmerking. Hierna vindt een correctie plaats naar aanleiding van de afstand x tot de terreingrens van de activiteit. Deze correctiefactor is $(100/x)^3$ voor brandbare stoffen, als x > 100 m. Als x =< 100 m is deze correctiefactor gelijk aan 1. Voor elk meetpunt uit figuur B3.1 zijn de subselectiegetallen berekend door de aanwijzingsgetallen uit voorgaande tabel voor de afstand te corrigeren[11]. De meetpunten liggen op een onderlinge afstand van 50 meter.



Figuur B3.1 De punten (paars) rondom de gemeenschappelijke inrichtingsgrens

De volgende tabellen vermelden de resultaten voor de selectiegetallen voor zover het aanwijsgetal groter of gelijk aan 1 scoorde. De eerste tabel gaat over de selectiegetallen voor de brandbare stoffen. De tweede tabel over de toxische stoffen.

[11] De selectie getallen zijn berekend gebruik makend van de inrichtingsgrens van Chemours (de paarse contour van bovenstaande figuur). Dit in overleg met het bevoegd gezag: gewenst is een QRA die de externe veiligheidssituatie beschrijft buiten de inrichtingsgrens van Chemours. Daarom wordt deze inrichtingsgrens aangehouden.

Als een selectiegetal groter is dan 1 is het getal **vet gedrukt**. Als het selectiegetal wordt geselecteerd volgens de 50% regel is de cel **rood gearceerd**. Als er maar 1 insluitsysteem is geselecteerd met de 50% regel wordt deze aangevuld met de grootste 2 overige insluitsystemen. Deze insluitsystemen zijn **oranje gearceerd**. De overige insluitsystemen die niet zijn geselecteerd zijn **geel gearceerd**.

## Tabel Subselectie brandbaar

### Deel 1 - brandbaar

| | | x | y | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 109284 | 109274 | 109263 | 109252 | 109241 | 109230 | 109219 | 109208 | 109197 | 109186 | 109175 | 109164 | 109161 | 109210 | 109259 | 109308 | 109357 | 109405 | 109454 | 109503 | 109552 | 109601 | 109650 |
| Installatie | A brandbaar | | | 426020 | 425971 | 425922 | 425873 | 425824 | 425776 | 425727 | 425678 | 425629 | 425581 | 425532 | 425483 | 425439 | 425429 | 425419 | 425408 | 425398 | 425388 | 425378 | 425367 | 425357 | 425347 | 425336 |
| Methanol opslagtank | 1,36 | 109877 | 425653 | 0,004 | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,013 | 0,016 | 0,019 | 0,023 |
| Polymerizer (2x) | 2,06 | 109674 | 425695 | 0,016 | 0,018 | 0,02 | 0,021 | 0,022 | 0,022 | 0,022 | 0,02 | 0,018 | 0,016 | 0,014 | 0,012 | 0,011 | 0,013 | 0,017 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,036 | 0,041 | 0,045 | 0,046 | 0,044 |
| Centrifuge / Droger systeem | 2,68 | 109653 | 425695 | 0,023 | 0,026 | 0,029 | 0,032 | 0,033 | 0,033 | 0,033 | 0,03 | 0,027 | 0,024 | 0,021 | 0,018 | 0,016 | 0,019 | 0,024 | 0,03 | 0,036 | 0,043 | 0,051 | 0,057 | 0,061 | 0,061 | 0,058 |
| | selectiegtal met waarde | | | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 |

### Deel 2 - brandbaar

| | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 109699 | 109748 | 109798 | 109847 | 109896 | 109939 | 109977 | 110008 | 110039 | 110064 | 110079 | 110094 | 110108 | 110120 | 110130 | 110125 | 110121 | 110116 | 110117 | 110125 | 110134 | 110142 | 110150 | 110158 | 110166 | 110149 |
| Installatie | 425326 | 425316 | 425314 | 425317 | 425330 | 425352 | 425385 | 425424 | 425463 | 425506 | 425553 | 425601 | 425649 | 425698 | 425746 | 425796 | 425846 | 425896 | 425945 | 425995 | 426044 | 426093 | 426143 | 426192 | 426241 | 426273 |
| Methanol opslagtank | 0,026 | 0,029 | 0,032 | 0,036 | 0,04 | 0,047 | 0,058 | 0,074 | 0,087 | 0,101 | 0,119 | 0,123 | 0,11 | 0,09 | 0,069 | 0,058 | 0,045 | 0,034 | 0,025 | 0,018 | 0,013 | 0,01 | 0,008 | 0,006 | 0,005 | 0,004 |
| Polymerizer (2x) | 0,041 | 0,036 | 0,032 | 0,029 | 0,026 | 0,025 | 0,025 | 0,026 | 0,026 | 0,025 | 0,026 | 0,026 | 0,025 | 0,023 | 0,021 | 0,021 | 0,02 | 0,018 | 0,016 | 0,013 | 0,011 | 0,009 | 0,007 | 0,006 | 0,005 | 0,005 |
| Centrifuge / Droger systeem | 0,052 | 0,045 | 0,039 | 0,035 | 0,032 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,029 | 0,029 | 0,03 | 0,029 | 0,028 | 0,026 | 0,024 | 0,024 | 0,023 | 0,021 | 0,018 | 0,015 | 0,013 | 0,011 | 0,009 | 0,008 | 0,006 | 0,006 |
| | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 |

### Deel 3 - brandbaar

| | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 110100 | 110051 | 110003 | 109954 | 109906 | 109857 | 109808 | 109760 | 109711 | 109661 | 109611 | 109561 | 109511 | 109461 | 109411 | 109361 | 109324 | 109318 | 109313 | 109308 | 109303 | 109298 | 109293 | 109288 | |
| Installatie | 426285 | 426297 | 426309 | 426320 | 426332 | 426344 | 426356 | 426368 | 426378 | 426380 | 426383 | 426385 | 426387 | 426390 | 426392 | 426394 | 426383 | 426333 | 426283 | 426234 | 426184 | 426134 | 426084 | 426035 | Smax |
| Methanol opslagtank | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,004 | 0,123 |
| Polymerizer (2x) | 0,005 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,011 | 0,013 | 0,015 | 0,046 |
| Centrifuge / Droger systeem | 0,007 | 0,007 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,009 | 0,009 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,007 | 0,007 | 0,006 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,01 | 0,012 | 0,015 | 0,018 | 0,022 | 0,061 |
| | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | nvt, #<1 | | |

### TABEL SUBSELECTIE TOXISCH

Onderstaande tabellen zijn de selectiegetallen voor de insluitsystemen met toxische aanwijsgetallen. Omdat er meer dan 5 insluitsystemen een selectiegetal hebben dan 1, is de 50% regel toegepast. Alle insluitsystemen die op een bepaald punt een selectiegetal groter dan 1 hebben zijn zwart gemarkeerd. Alleen de insluitsystemen die zijn geselecteerd met de 50% regel zijn rood gearceerd.

## Deel 1 Toxisch

| | | Coördinaten | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | x | | 109284 | 109274 | 109263 | 109252 | 109241 | 109230 | 109219 | 109208 | 109197 | 109186 | 109175 | 109164 | 109161 | 109210 | 109259 | 109308 | 109357 | 109405 | 109454 | 109503 | 109552 | 109601 | 109650 |
| Installatie | A Toxisch | | y | 426020 | 425971 | 425922 | 425873 | 425824 | 425776 | 425727 | 425678 | 425629 | 425581 | 425532 | 425483 | 425439 | 425429 | 425419 | 425408 | 425398 | 425388 | 425378 | 425367 | 425357 | 425347 | 425336 |
| Absorbers T1 & T2 (2x) | 10,98 | 109845 | 425625 | 0,233 | 0,246 | 0,257 | 0,266 | 0,271 | 0,274 | 0,273 | 0,269 | 0,261 | 0,252 | 0,24 | 0,227 | 0,219 | 0,249 | 0,285 | 0,328 | 0,379 | 0,441 | 0,514 | 0,599 | 0,697 | 0,806 | 0,907 |
| Extractie kolom | 15,49 | 109809 | 425643 | 0,371 | 0,394 | 0,412 | 0,427 | 0,436 | 0,439 | 0,436 | 0,427 | 0,414 | 0,395 | 0,375 | 0,351 | 0,336 | 0,383 | 0,44 | 0,507 | 0,586 | 0,681 | 0,789 | 0,913 | **1,05** | **1,189** | **1,301** |
| Formaldehyde tank (3x) | 5,89 | 109788 | 425657 | 0,153 | 0,163 | 0,17 | 0,176 | 0,18 | 0,181 | 0,179 | 0,174 | 0,168 | 0,16 | 0,15 | 0,14 | 0,134 | 0,152 | 0,175 | 0,201 | 0,233 | 0,269 | 0,311 | 0,356 | 0,404 | 0,449 | 0,481 |
| Pyrolyzer / PC (2x) | 1,7 | 109685 | 425694 | 0,064 | 0,069 | 0,074 | 0,078 | 0,08 | 0,08 | 0,078 | 0,075 | 0,07 | 0,065 | 0,059 | 0,054 | 0,05 | 0,057 | 0,066 | 0,076 | 0,087 | 0,099 | 0,111 | 0,122 | 0,13 | 0,133 | 0,131 |
| AAH verdamper / Capper 2 | 1,2 | 109630 | 425058 | 0,011 | 0,012 | 0,014 | 0,015 | 0,016 | 0,018 | 0,019 | 0,021 | 0,023 | 0,025 | 0,028 | 0,03 | 0,033 | 0,038 | 0,045 | 0,053 | 0,063 | 0,075 | 0,09 | 0,108 | 0,126 | 0,143 | 0,154 |

## Deel 2 Toxisch

| | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 109699 | 109748 | 109798 | 109847 | 109896 | 109939 | 109977 | 110008 | 110039 | 110064 | 110079 | 110094 | 110108 | 110120 | 110130 | 110125 | 110121 | 110116 | 110117 | 110125 | 110134 | 110142 | 110150 | 110158 | 110166 | 110149 | 110100 |
| Installatie | 425326 | 425316 | 425314 | 425317 | 425330 | 425352 | 425385 | 425424 | 425463 | 425506 | 425553 | 425601 | 425649 | 425698 | 425746 | 425796 | 425846 | 425896 | 425945 | 425995 | 426044 | 426093 | 426143 | 426192 | 426241 | 426273 | 426285 |
| Absorbers T1 & T2 (2x) | 0,996 | **1,052** | **1,114** | **1,157** | **1,228** | **1,324** | **1,463** | **1,637** | **1,715** | **1,771** | **1,829** | **1,757** | **1,575** | **1,352** | **1,143** | **1,014** | 0,876 | 0,745 | 0,619 | 0,508 | 0,422 | 0,356 | 0,303 | 0,261 | 0,227 | 0,214 | 0,219 |
| Extractie kolom | **1,38** | **1,405** | **1,431** | **1,44** | **1,467** | **1,522** | **1,633** | **1,768** | **1,817** | **1,842** | **1,907** | **1,868** | **1,733** | **1,551** | **1,356** | **1,25** | **1,113** | 0,978 | 0,83 | 0,692 | 0,58 | 0,494 | 0,422 | 0,366 | 0,319 | 0,302 | 0,312 |
| Formaldehyde tank (3x) | 0,501 | 0,498 | 0,501 | 0,495 | 0,495 | 0,51 | 0,538 | 0,575 | 0,586 | 0,594 | 0,617 | 0,609 | 0,575 | 0,528 | 0,473 | 0,445 | 0,402 | 0,357 | 0,308 | 0,259 | 0,219 | 0,187 | 0,16 | 0,139 | 0,122 | 0,116 | 0,12 |
| Pyrolyzer / PC (2x) | 0,126 | 0,116 | 0,108 | 0,101 | 0,096 | 0,094 | 0,094 | 0,096 | 0,095 | 0,095 | 0,097 | 0,096 | 0,094 | 0,09 | 0,085 | 0,083 | 0,08 | 0,075 | 0,068 | 0,06 | 0,052 | 0,046 | 0,041 | 0,036 | 0,032 | 0,031 | 0,033 |
| AAH verdamper / Capper 2 | 0,156 | 0,149 | 0,128 | 0,105 | 0,083 | 0,066 | 0,053 | 0,043 | 0,036 | 0,031 | 0,027 | 0,024 | 0,021 | 0,018 | 0,017 | 0,015 | 0,014 | 0,013 | 0,012 | 0,011 | 0,01 | 0,009 | 0,008 | 0,008 | 0,007 | 0,007 | 0,007 |

## Deel 3 Toxisch

| | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | Maximale |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 110051 | 110003 | 109954 | 109906 | 109857 | 109808 | 109760 | 109711 | 109661 | 109611 | 109561 | 109511 | 109461 | 109411 | 109361 | 109324 | 109318 | 109313 | 109308 | 109303 | 109298 | 109293 | 109288 | Selectiegetal |
| Installatie | 426297 | 426309 | 426320 | 426332 | 426344 | 426356 | 426368 | 426378 | 426380 | 426383 | 426385 | 426387 | 426390 | 426392 | 426394 | 426383 | 426333 | 426283 | 426234 | 426184 | 426134 | 426084 | 426035 | Smax |
| Absorbers T1 & T2 (2x) | 0,222 | 0,222 | 0,222 | 0,218 | 0,212 | 0,205 | 0,196 | 0,188 | 0,182 | 0,174 | 0,167 | 0,159 | 0,15 | 0,141 | 0,133 | 0,13 | 0,141 | 0,153 | 0,167 | 0,181 | 0,197 | 0,213 | 0,229 | 1,83 |
| Extractie kolom | 0,318 | 0,322 | 0,323 | 0,32 | 0,313 | 0,305 | 0,293 | 0,281 | 0,274 | 0,264 | 0,253 | 0,241 | 0,228 | 0,215 | 0,203 | 0,198 | 0,216 | 0,236 | 0,258 | 0,282 | 0,308 | 0,336 | 0,364 | 1,91 |
| Formaldehyde tank (3x) | 0,123 | 0,125 | 0,126 | 0,126 | 0,124 | 0,121 | 0,117 | 0,112 | 0,109 | 0,106 | 0,101 | 0,097 | 0,091 | 0,086 | 0,081 | 0,079 | 0,087 | 0,095 | 0,105 | 0,115 | 0,126 | 0,138 | 0,15 | 0,62 |
| Pyrolyzer / PC (2x) | 0,034 | 0,036 | 0,037 | 0,037 | 0,038 | 0,038 | 0,037 | 0,036 | 0,036 | 0,035 | 0,034 | 0,033 | 0,032 | 0,03 | 0,029 | 0,028 | 0,031 | 0,035 | 0,039 | 0,044 | 0,05 | 0,056 | 0,062 | 0,13 |
| AAH verdamper / Capper 2 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,006 | 0,006 | 0,007 | 0,007 | 0,008 | 0,009 | 0,009 | 0,01 | 0,011 | 0,16 |

# Bijlage 5: Dampdrukken Formaldehyde

Het formaldehyde komt in verschillende procesonderdelen voor als onderdeel van een mengsel. Formaldehyde is als zuivere stof een gas met een kookpunt van -19 graden Celsius. Bij DuPont komt formaldehyde voor zowel in de gasfase als in een waterig mengsel.

In allerlei verschillende mengsels van formaldehyde met water, methanol en 2-ethylhexanol is het formaldehyde in het mengsel gebonden. Het mengsel is in alle gevallen een vloeistof (Bron: Modeling Reactive Mixtures: Case Study for Spills of Formaldehyde Solutions April 22 – 25, 2018. E.I. du Pont de Nemours and Co). Dit soort situaties zijn met SAFETI-Nl niet makkelijk te modeleren, omdat de eigenschappen die SAFETI-NL aan zo'n mengsel toekent erg veel van de praktijk afwijken. De gevolgde methode om formaldehyde te modelleren is besproken in bijlage 8. Als input voor die bijlage zijn in deze bijlage de dampdrukken van formaldehyde gegeven voor de scenario's die in de QRA behandeld worden. De dampdrukken zijn aangeleverd door DuPont. DuPont heeft voor de berekening van de partiele dampdrukken van formaldehyde in mengsels een geavanceerde rekenmethode beschikbaar.

### *Gasfase*

Opgemerkt wordt dat in veel van deze insluitsystemen ook gasvormige formaldehyde voorkomt. Voor al deze insluitsystemen is dat minder dan 150 kg formaldehyde. De 1% letaliteitsafstand is in alle gevallen minder dan 150 meter. De afstand van al deze insluitsystemen tot de erfgrens is meer dan 200 meter. Dat betekent dat voor alle insluitsystemen het gedeelte formaldehyde dat in gasfase aanwezig is voor de QRA niet meegenomen hoeft te worden.

### *Vloeistoffase*

Het overige formaldehyde is als vloeistof aanwezig in een mengsel van formaldehyde met 2-ethylhexanol en/of methanol en/of water. Na uitstroming uit de installatie ontstaat een plas. Vanuit deze plas zal het formaldehyde verdampen: deze verdamping zorgt voor een flux van formaldehyde naar de dampfase: de toxische effecten van formaldehyde kunnen zo de omgeving bereiken.

In onderstaande tabel zijn de temperaturen en de dampdrukken van formaldehyde aangegeven.

| Insluitsysteem | Forma % | Temp. [°K] | Damp-Spanning [N/m²] |
|---|---|---|---|
| T1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan | 40% | 343 | 2.054 |
| T2-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-10 min | 40% | 343 | 2.054 |
| 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | 54% | 343 | 4.905 |
| 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min | 54% | 343 | 4.905 |
| 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | 54% | 343 | 4.905 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | 54% | 343 | 4.905 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min | 54% | 343 | 4.905 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | 54% | 343 | 4.905 |
| D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan | 17% | 363 | 5.838 |
| D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten | 17% | 363 | 5.838 |
| D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 mmm | 17% | 363 | 5.838 |
| D20: 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer | 17% | 363 | 5.838 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| D21: 1708-001 Lek leiding bodemafvoer | 17% | 363 | 5.838 |
| Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud | 54% | 338 | 2.796 |
| Tankwagen formaldehyde laden - grootste aansluiting | 54% | 338 | 2.796 |
| Tankwagen formaldehyde lossen - breuk slang | 54% | 338 | 2.796 |
| Tankwagen formaldehyde lossen - lek slang | 54% | 338 | 2.796 |
| T1py 1753-001 Pyrolyzer Instantaan | 5% | 453 | 71.572 |
| T1py 1753-001 Pyrolyzer 10 min | 5% | 453 | 71.572 |
| T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot Instantaan | 5% | 453 | 71.572 |
| T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot 10 min | 5% | 453 | 71.572 |
| T3py 1753-002 Pyrolyzer tank Instantaan | 5% | 453 | 71.572 |
| T3py 1753-002 Pyrolyzer tank 10 min | 5% | 453 | 71.572 |
| T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot Instantaan | 5% | 453 | 71.572 |
| T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot 10 min | 5% | 453 | 71.572 |

# Bijlage 6: Populatiegegevens

**Verantwoording ingevoerde bevolking ten behoeve van de groepsrisicoberekening van DuPont d.d. januari 2019**

**Aanleiding**
Deze groepsrisicoberekening is uitgevoerd gebruik makend van de bevolkingsvlakken zoals opgesteld voor het bedrijf Chemours (Nederland) b.v. De bevolking is geïnventariseerd op bestemmingsplan capaciteit.

**Invloedsgebied en ligging $10^{-8}$/jaar plaatsgebonden risicocontour**
De vraag doet zich voor of de bevolking zoals ingevoerd voor de groepsrisicoberekening van Chemours tevens geschikt is voor de groepsrisicoberekening van DuPont. Leidend hierin zijn de effect gebieden (1% letaliteitsafstand van zowel Chemours als DuPont) en de ligging van de $10^{-8}$/jaar plaatsgebonden risico contouren van beide bedrijven. Probleemloos gebruik van bevolking van Chemours treedt op wanneer de 1% letaliteitsafstand en $10^{-8}$/jaar contour van Chemours groter zijn dan van DuPont.

In figuur 1 is te zien dat het invloedsgebied (1% letaliteitsafstand) van Chemours groter is dan het invloedsgebied (1% letaliteitsafstand) van Dupont. Gebruik van de bevolking van Chemours voor Dupont is op basis van deze eis mogelijk.

De $10^{-8}$/jaar plaatsgebonden risico contour van Chemours is echter iets kleiner die van DuPont. Dit zou een probleem kunnen zijn (zie ook paragraaf hieronder) met betrekking tot de mate van gedetailleerdheid van de ingevoerde bevolking.

Aangezien bevolking voor het Chemours rekenmodel veel verder dan de $10^{-8}$/jaar contour gedetailleerd is ingevoerd in het rekenmodel is dit laatste punt ($10^{-8}$/jaar van Dupont is groter dan de $10^{-8}$/jaar van Chemours) niet een probleem.

Hieruit concluderen we dat de bevolking zoals ingevoerd voor Chemours ook geschikt is voor de groepsrisico berekening van DuPont.

**Detail niveau van de ingevoerde bevolking**
De bevolkingsbestanden zijn in Safeti-NL ingevoerd tot en met de grens van het invloedsgebied van Chemours. Binnen de $10^{-8}$/jaar van Chemours zijn de bevolkingsvlakken gedetailleerd ingevoerd, dit alles overeenkomstig de aanwijzingen van de HRB. Zoals reeds eerder vermeld zijn de bevolkingsvlakken ver voorbij de $10^{-8}$/jaar contour van Chemours gedetailleerd ingevoerd.

Bevolking binnen de $10^{-8}$/jaar plaatsgebonden risicocontour van Chemours is als volgt in het model gebracht:
- Woningen zijn geteld en met een kental (2,4 personen per woning) opgenomen in het model.
- Industrieterreinen zijn opgenomen met een kental 40 personen per ha (bedrijven middel).
- Diverse andere bestemmingen (gemengd, maatschappelijk, Horeca, etc) worden via een kental opgenomen in het model.

Bevolking buiten de $10^{-8}$/jaar plaatsgebonden risicocontour van Chemours is als volgt in het model gebracht:

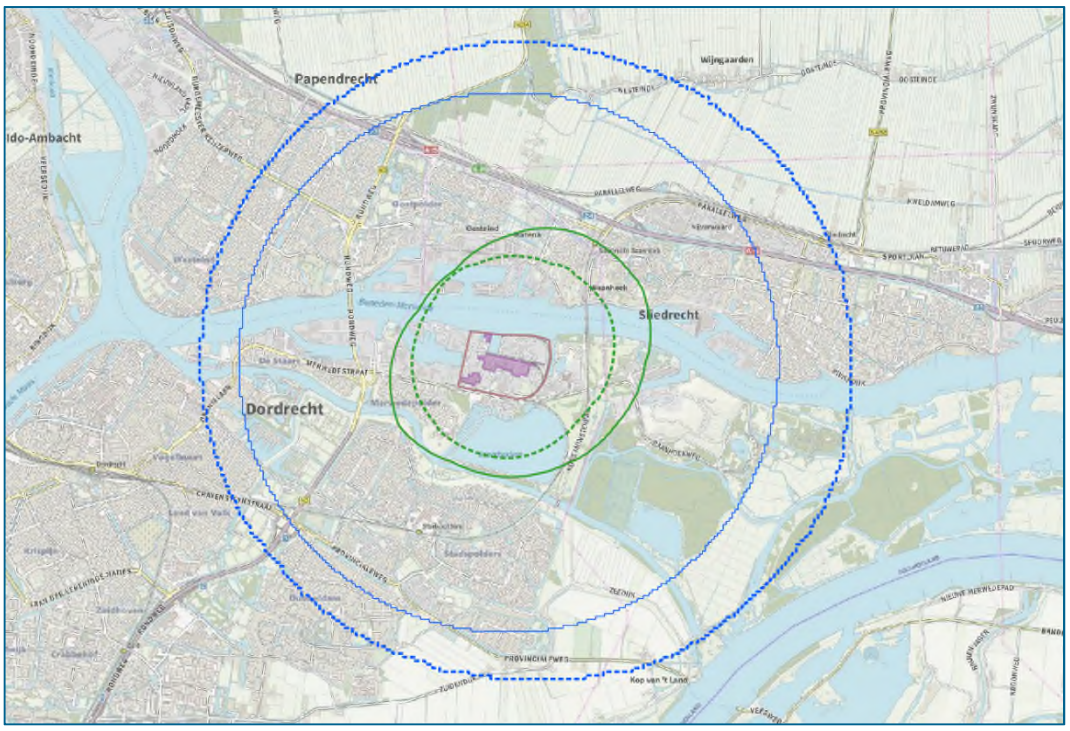
- Woningen zijn aanwezig in buurten en wijken: van een buurt of wijk is bepaald of dit een rustige woonwijk is (kental 25 personen/ha), drukke woonwijk (kental 70 personen per ha) of stadsbebouwing (kental 120 personen per ha). Incidentele andere bestemmingen gelegen in een woonwijk worden geacht in bovengenoemd getal opgenomen te zijn. Een buurt of wijk wordt als een bevolkingsvlak gemodelleerd.
- Industrie terreinen worden opgenomen met een kental 40 personen per ha (bedrijven middel).
- Diverse andere bestemmingen (gemengd, maatschappelijk, Horeca, etc) worden via een kental opgenomen in het model.

Het grote verschil tussen een nauwkeurige en een minder nauwkeurige inventarisatie is gelegen in de behandeling van woningen. Gebruikte kentallen zijn afkomstig uit:

- PGS1 deel 6: Aanwezigheidsgegevens en
- Handreiking Verantwoordingsplicht groepsrisico.

**Kentallen:**
Niet in alle gevallen geven de PGS1 deel 6 en/of de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico voldoende houvast voor kentallen. In dat geval is de volgende route gevolgd:
Op www.risicokaart.nl is gekeken of dit specifieke object genoemd wordt. Indien dit genoemd wordt staat er vaak een aantal personen genoemd dat aanwezig is. Voor bijvoorbeeld scholen is dit vervolgens als indicatie gebruikt om te kiezen of het een kleine, middelgrote of grote school is: vervolgens is een getal gebruikt uit de PGS 1 deel 6.
Soms ook is het getal genoemd op de risicokaart overgenomen. Voor een overzicht: zie onderstaande tabel B6.1.

Een overzicht van alle ingevoerde bevolkingsvlakken is getoond in tabel B6.2. Deze tabel dient samen met de PSU file geraadpleegd te worden.




**Figuur B6.1: ligging invloedsgebied van Chemours (blauw gestreept), en DuPont (blauw) en $10^{-8}$/jaar contour van Chemours (groen gestreept) en DuPont (groen).**

**Tabel B6.1: behandeling bijzondere bestemmingen.**

| **Project** | **Chemours GR berekeningen bestemmingscapaciteit** |
|---|---|
| Project nr | DS34 |
| Mutaties | 16-11-2018 10:02 |
| door | JJA |

| Naam/aanduiding | Aantal personen volgens risicokaart | Adres | Aantal personen gebruikt in GR berekening | Commentaar |
|---|---|---|---|---|
| Regenboogschool | 130 | Volkerakweg 130 | 200 | |
| Het Merwehuis (gezondheidsfunctie) | 32 | Haringvliestraat 515 | 1000 | eigen invulling: volgens mij is het veel groter: 200 medewerkers! |
| Wantijschool | 350 | Wielingenstraat 103 | 500 | |
| Wantijschool | 425 | Maastraat 202 | 500 | |
| Kleine wereld (kinderdagverblijf) | ?? | Wielingenstraat 103 | 50 | eigen invulling |
| Merwehal (Bijeenkomstfunctie) | 1650 | Baanhoekweg 1 | 1650 | |
| Jachthaven Westergoot | ? | Baanhoekweg 1 | 0 | Niet gebruikt |
| Natuurvriendenhuis (bijeenkomstfunctie) | 38 | Loswalweg 1 | 50 | eigen invulling |
| Geert Groote (Onderwijs) | 240 | Van den Broek erf 3 | 500 | |
| Geert Groote (Onderwijs) | 260 | Van den Broek erf 7 | 500 | |
| COKD (kinderdagverblijf) | 220 | Van den Broek erf 30 | 500 | |
| De Bron (Kerk) | 400 | Dudokerf 30 | 400 | |
| Winkelcentrum Bieshof | 2166 | Van Eesterenplein 28 | 2166 | |
| Kandelaar kerk | 506 | Van Eesterenplein 230 | 506 | |
| Basis School De Bever | 300 | Chico Mendesring 188 | 500 | |
| Johan Friso Basisschool | 175 | Chico Mendesring 196 | 200 | |
| Kinderlandshoek (kinderdagverblijf) | ?? | Mahonie 10 | 50 | eigen invulling |
| Wellant College | 1040 | Chico Mendesring 825 | 1040 | |
| Johan Friso Basisschool | 500 | Chico Mendesring 821 | 500 | |
| Groenland (bijeenkomst) | 112 | Chico Mendesring 817 | 200 | eigen invulling |
| Het Dijckhuis (gezondheidszorg) | 66 | Chico Mendesring 819 | 100 | eigen invulling |
| Het Wellant College loc Groenezoom | 725 | Groene zoom 400 | 1000 | eigen invulling |
| Sportclub Geluksvogels | 250 | Nieuwe Noordpolderweg 50 | 250 | |
| Oranjewit Sporthal | 600 | Nieuwe Noordpolderweg 5 | 600 | |
| Stichting Matthijs Balen (logies) | 44 | Middelweg 17 | 50 | eigen invulling |
| Wantij Paviljoen (bijeenkomst) | 350 | Wantijpark 1 | 350 | |
| De Meerpaal (gezondheidszorg) | 50 | Noordendijk 380 | 50 | |
| Jachthaven Dordrecht | 251 | Noordendijk 380 | 251 | |
| Da Vinci College (onderwijs) | 500 | Noordendijk 268 | 500 | |
| De Regenboog (onderwijs) | 380 | Noordendijk 264 | 500 | |
| De Regenboog (onderwijs) | 123 | Dr. L.L. Zamenhoflaan 27 | 200 | |
| Villa Augustus (logies) | 500 | Oranjelaan 7 | 500 | |
| Schip Erasmus (logeerboot) | 16 | Badweg 13 | 25 | eigen invulling |
| Biesboshal (bijeenkomst) | 289 | Maasstraat 11 | 300 | eigen invulling |
| Podium N3 (bijeenkomst) | 250 | Merwedestraat 275 | 250 | |
| PI Dordrecht (maatschappelijk) | 552 | Kerkeplaat 25 | 600 | eigen invulling |

## Tabel B6.2: alle bevolkingsvlakken

| Bevolkingsvlak | Kental | eenheid | Aantal eenheden | Aanta personen | aanwezigheid | Aanwezigheid r | Aantal personen dag | Aantal personen nacht |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| De Staart nr 1: 31 W | 2,4 | per eenheid | 31 | 74,4 | 50% | 100% | 37,2 | 74,4 |
| De Staart nr 2: 25 W | 2,4 | per eenheid | 25 | 60 | 50% | 100% | 30 | 60 |
| De Staart nr 3: 36 W | 2,4 | per eenheid | 36 | 86,4 | 50% | 100% | 43,2 | 86,4 |
| De Staart nr 4: 36 W | 2,4 | per eenheid | 36 | 86,4 | 50% | 100% | 43,2 | 86,4 |
| De Staart nr 5: 36 W | 2,4 | per eenheid | 36 | 86,4 | 50% | 100% | 43,2 | 86,4 |
| De Staart nr 6: 29 W | 2,4 | per eenheid | 29 | 69,6 | 50% | 100% | 34,8 | 69,6 |
| De Staart nr 7: 38 W | 2,4 | per eenheid | 38 | 91,2 | 50% | 100% | 45,6 | 91,2 |
| De Staart nr 8: 46 W | 2,4 | per eenheid | 46 | 110,4 | 50% | 100% | 55,2 | 110,4 |
| De Staart nr 9: 53 W | 2,4 | per eenheid | 53 | 127,2 | 50% | 100% | 63,6 | 127,2 |
| De Staart nr 10: 51W | 2,4 | per eenheid | 51 | 122,4 | 50% | 100% | 61,2 | 122,4 |
| De Staart nr 11: 47 W | 2,4 | per eenheid | 47 | 112,8 | 50% | 100% | 56,4 | 112,8 |
| De Staart nr 12: 49 W | 2,4 | per eenheid | 49 | 117,6 | 50% | 100% | 58,8 | 117,6 |
| De Staart nr 13: 41 W | 2,4 | per eenheid | 41 | 98,4 | 50% | 100% | 49,2 | 98,4 |
| De Staart nr 14: 34 W | 2,4 | per eenheid | 34 | 81,6 | 50% | 100% | 40,8 | 81,6 |
| De Staart nr 15: 30 W | 2,4 | per eenheid | 30 | 72 | 50% | 100% | 36 | 72 |
| De Staart nr 16: 28 W | 2,4 | per eenheid | 28 | 67,2 | 50% | 100% | 33,6 | 67,2 |
| De Staart nr 17: 28 W | 2,4 | per eenheid | 28 | 67,2 | 50% | 100% | 33,6 | 67,2 |
| De Staart nr 18: 19 W | 2,4 | per eenheid | 19 | 45,6 | 50% | 100% | 22,8 | 45,6 |
| De Staart nr 19: 19 W | 2,4 | per eenheid | 19 | 45,6 | 50% | 100% | 22,8 | 45,6 |
| De Staart nr 20: Maatschappelijk: Basisschool Wantij locatie Maastraat | 500 | per eenheid | 1 | 500 | 100% | 16% | 500 | 80 |
| De Staart nr 21: Maatschappelijk: Sportzaal Basisschool Wantij | 0 | per eenheid | 1 | 0 | 100% | 16% | 0 | 0 |
| De Staart nr 22: 2W | 2,4 | per eenheid | 2 | 4,8 | 50% | 100% | 2,4 | 4,8 |
| De Staart nr 23: Maatschappelijk: Religieus gebouw | 50 | per eenheid | 1 | 50 | 25% | 50% | 12,5 | 25 |
| De Staart nr 24: Gemengd: wonen + bedrijf: 33 woningne | 7,4 | per eenheid | 33 | 244,2 | 84% | 47% | 205,128 | 114,774 |
| De Staart nr 25: Gemengd: wonen + bedrijf: 15 Woningen | 7,4 | per eenheid | 15 | 111 | 84% | 47% | 93,24 | 52,17 |
| De Staart nr 26: Bedrijf: tankstation | 5 | per eenheid | 1 | 5 | 100% | 21% | 5 | 1,05 |
| De Staart nr 27: Nutsvoorziening: geen personen aanwezig (gasstation) | 0 | per eenheid | 1 | 0 | 100% | 100% | 0 | 0 |
| De Staart nr 28: 12 W | 2,4 | per eenheid | 12 | 28,8 | 50% | 100% | 14,4 | 28,8 |
| De Staart nr 29: 8 W | 2,4 | per eenheid | 8 | 19,2 | 50% | 100% | 9,6 | 19,2 |
| De Staart nr 30: 26 W | 2,4 | per eenheid | 26 | 62,4 | 50% | 100% | 31,2 | 62,4 |
| De Staart nr 31: 26 W | 2,4 | per eenheid | 26 | 62,4 | 50% | 100% | 31,2 | 62,4 |
| De Staart nr 32: 26 W | 2,4 | per eenheid | 26 | 62,4 | 50% | 100% | 31,2 | 62,4 |
| De Staart nr 33: 28 W | 2,4 | per eenheid | 28 | 67,2 | 50% | 100% | 33,6 | 67,2 |
| De Staart nr 34: 18 W | 2,4 | per eenheid | 18 | 43,2 | 50% | 100% | 21,6 | 43,2 |
| De Staart nr 35: 28 W | 2,4 | per eenheid | 28 | 67,2 | 50% | 100% | 33,6 | 67,2 |
| De Staart nr 36: 16 W | 2,4 | per eenheid | 16 | 38,4 | 50% | 100% | 19,2 | 38,4 |
| De Staart nr 37:42 W | 2,4 | per eenheid | 42 | 100,8 | 50% | 100% | 50,4 | 100,8 |
| De Staart nr 38: 4 W | 2,4 | per eenheid | 4 | 9,6 | 50% | 100% | 4,8 | 9,6 |
| De Staart nr 39: 62 W | 2,4 | per eenheid | 62 | 148,8 | 50% | 100% | 74,4 | 148,8 |
| De Staart nr 40: 6 W | 2,4 | per eenheid | 6 | 14,4 | 50% | 100% | 7,2 | 14,4 |
| De Staart nr 41: 77 W | 2,4 | per eenheid | 77 | 184,8 | 50% | 100% | 92,4 | 184,8 |
| De Staart nr 42: Maatschappelijk: Podium N3 culturele activiteiten | 250 | per eenheid | 1 | 250 | 100% | 100% | 250 | 250 |
| De Staart nr 43: Maatschappelijk 1 woning | 2,4 | per eenheid | 1 | 2,4 | 50% | 100% | 1,2 | 2,4 |
| De Staart nr 44: 2 W | 2,4 | per eenheid | 2 | 4,8 | 50% | 100% | 2,4 | 4,8 |
| De Staart nr 45: 1 W klein bedrijf | 2,4 | per eenheid | 5 | 12 | 50% | 100% | 6 | 12 |
| De Staart nr 46: Maatschappelijk: Wijkcentrum | 50 | per eenheid | 1 | 50 | 100% | 100% | 50 | 50 |
| De Staart nr 47: Industrie terrein nr 1 | 40 | per eenheid | 13,9 | 556 | 100% | 21% | 556 | 116,76 |
| De Staart nr 48: Industrie terrein nr 2 | 40 | per eenheid | 13,5 | 540 | 100% | 21% | 540 | 113,4 |
| De Staart Oost: nr 1: 144 W | 2,4 | per eenheid | 144 | 345,6 | 50% | 100% | 172,8 | 345,6 |
| De Staart Oost: nr 2: 10 W | 2,4 | per eenheid | 10 | 24 | 50% | 100% | 12 | 24 |
| De Staart Oost: nr 3: 17 W | 2,4 | per eenheid | 17 | 40,8 | 50% | 100% | 20,4 | 40,8 |
| De Staart Oost: nr 4: 10 W | 2,4 | per eenheid | 10 | 24 | 50% | 100% | 12 | 24 |
| De Staart Oost: nr 5: 16 W | 2,4 | per eenheid | 16 | 38,4 | 50% | 100% | 19,2 | 38,4 |
| De Staart Oost: nr 6: 10 W | 2,4 | per eenheid | 10 | 24 | 50% | 100% | 12 | 24 |
| De Staart oost: nr 7: Maatschappelijk: Basisschool Regenboog | 200 | per eenheid | 1 | 200 | 100% | 16% | 200 | 32 |
| De Staart Oost: nr 8: 42 W | 2,4 | per eenheid | 42 | 100,8 | 50% | 100% | 50,4 | 100,8 |
| De Staart Oost: nr 9: 42 W | 2,4 | per eenheid | 42 | 100,8 | 50% | 100% | 50,4 | 100,8 |
| De Staart Oost: nr 10: 42 W | 2,4 | per eenheid | 42 | 100,8 | 50% | 100% | 50,4 | 100,8 |
| De Staart Oost: nr 11: 45 W | 2,4 | per eenheid | 45 | 108 | 50% | 100% | 54 | 108 |
| De Staart Oost: nr 12: 168 W | 2,4 | per eenheid | 168 | 403,2 | 50% | 100% | 201,6 | 403,2 |
| De Staart Oost: nr 13: 59 W | 2,4 | per eenheid | 59 | 141,6 | 50% | 100% | 70,8 | 141,6 |
| De Staart Oost: nr 14: 63 W+ gemengd | 2,4 | per eenheid | 63 | 151,2 | 84% | 47% | 142,008 | 86,064 |
| De Staart Oost: nr 15: 189 W | 2,4 | per eenheid | 189 | 453,6 | 50% | 100% | 226,8 | 453,6 |
| De Staart Oost: nr 16: 88 W | 2,4 | per eenheid | 88 | 211,2 | 50% | 100% | 105,6 | 211,2 |
| De Staart Oost: nr 17: 60 W | 2,4 | per eenheid | 60 | 144 | 50% | 100% | 72 | 144 |
| De Staart Oost: nr 18: gemengd: clubhuis schuur oid | 50 | per eenheid | 1 | 50 | 100% | 100% | 50 | 50 |
| De Staart Oost: nr 19: 160 W | 2,4 | per eenheid | 160 | 384 | 50% | 100% | 192 | 384 |
| De Staart Oost: nr 20: 41 W | 2,4 | per eenheid | 41 | 98,4 | 50% | 100% | 49,2 | 98,4 |
| De Staart Oost: nr 21: Wante school en Kinderdagverblijf | 550 | per eenheid | 1 | 550 | 100% | 16% | 550 | 88 |
| De Staart Oost: nr 22: 53 W | 2,4 | per eenheid | 53 | 127,2 | 50% | 100% | 63,6 | 127,2 |
| De Staart Oost: nr 23: 65 W | 2,4 | per eenheid | 65 | 156 | 50% | 100% | 78 | 156 |
| De Staart Oost: nr 24: 54 W | 2,4 | per eenheid | 54 | 129,6 | 50% | 100% | 64,8 | 129,6 |
| De Staart Oost: nr 25: 18 W | 2,4 | per eenheid | 18 | 43,2 | 50% | 100% | 21,6 | 43,2 |
| De Staart Oost: nr 26: Maatschappelijk: woonzorgcentrum de Merwelanden | 1000 | per eenheid | 1 | 1000 | 80% | 39% | 800 | 390 |
| De Staart Oost: nr 27: De Merwehal: Wereld restaurant A15 | 1650 | per eenheid | 1 | 1650 | 38% | 93% | 627 | 1534,5 |
| De Staart Oost: nr 28: Maatschappelijk: Justitiele inrichting | 600 | per eenheid | 1 | 600 | 100% | 50% | 600 | 300 |
| De Staart Oost: nr 29: Horeca | 50 | per eenheid | 1 | 50 | 38% | 93% | 19 | 46,5 |
| De Staart Oost nr 30: Industrie terrein nr 3 | 40 | per eenheid | 9,7 | 388 | 100% | 21% | 388 | 81,48 |
| De Staart Oost nr 31: Industrie terrein nr 4 | 40 | per eenheid | 26,9 | 1076 | 100% | 21% | 1076 | 225,96 |
| De Staart Oost nr 32: Industrieterrein nr 5 | 40 | per eenheid | 5,6 | 224 | 100% | 21% | 224 | 47,04 |
| De Staart Oost nr 33: Industrie terrein nr 6 | 40 | per eenheid | 13,8 | 552 | 100% | 21% | 552 | 115,92 |
| Dordrecht nr 1: Bedrijven | 40 | per eenheid | 1 | 40 | 100% | 21% | 40 | 8,4 |
| Dordrecht nr 2: Sport: zwembad Wanty | 100 | per eenheid | 1 | 100 | 92% | 38% | 92 | 38 |
| Dordrecht nr 3: Horeca | 350 | per eenheid | 1 | 350 | 38% | 93% | 133 | 325,5 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dordrecht nr 4: Horeca Villa Augusta Kasteel | 500 | per eenheid | 1 | 500 | 38% | 93% | 190 | 465 |
| Dordrecht nr 5: 24 Wonen | 2,4 | per eenheid | 24 | 57,6 | 50% | 100% | 28,8 | 57,6 |
| Dordrecht nr 6: Bedrijven | 40 | per eenheid | 0,3 | 12 | 100% | 21% | 12 | 2,52 |
| Dordrehct nr 7: 77 Woningen | 2,4 | per eenheid | 77 | 184,8 | 50% | 100% | 92,4 | 184,8 |
| Dordrecht nr 8: Woningen: ga uit van 10 stuks | 2,4 | per eenheid | 10 | 24 | 50% | 100% | 12 | 24 |
| Dordrecht nr 9: 86 Woningen | 2,4 | per eenheid | 86 | 206,4 | 50% | 100% | 103,2 | 206,4 |
| Dordrecht nr 10: 1 grote en 2 middelgrote scholen | 1200 | per eenheid | 1 | 1200 | 100% | 19% | 1200 | 228 |
| Dordrecht nr 11: Gemengd waterkering | 0 | per eenheid | 1 | 0 | 100% | 100% | 0 | 0 |
| Dordrecht nr 12: bedrijf | 40 | per eenheid | 0,17 | 6,8 | 100% | 21% | 6,8 | 1,428 |
| Dordrehct nr 13: tankstation Bedrijf | 5 | per eenheid | 1 | 5 | 100% | 21% | 5 | 1,05 |
| Dordrecht nr 14: 93 Wonen | 2,4 | per eenheid | 93 | 223,2 | 50% | 100% | 111,6 | 223,2 |
| Dordrecht nr 14: Recreatie | 25 | per eenheid | 8,5 | 212,5 | 95% | 19% | 201,875 | 40,375 |
| Dordrecht nr 15: Recreatie | 25 | per eenheid | 3,5 | 87,5 | 95% | 19% | 83,125 | 16,625 |
| Dordrecht nr 16: Sport | 825 | per eenheid | 1 | 825 | 92% | 38% | 759 | 313,5 |
| Dordrehct nr 17: 25 pers/ha wonen | 25 | per eenheid | 28,1 | 702,5 | 50% | 100% | 351,25 | 702,5 |
| Dordrehct nr 18: 25 pers/ha wonen | 25 | per eenheid | 57,2 | 1430 | 50% | 100% | 715 | 1430 |
| Dordrecht nr 19: 25 pers/ha wonen | 25 | per eenheid | 35 | 875 | 50% | 100% | 437,5 | 875 |
| Dordrecht nr 20: 25 pers/ha wonen | 25 | per eenheid | 38,4 | 960 | 50% | 100% | 480 | 960 |
| Dordrecht nr 21: centrum 50 pers/ha wonen | 2166 | per eenheid | 1 | 2166 | 50% | 100% | 1083 | 2166 |
| Dordrecht nr 22: maatschappelijk: kinderopvang en katolieke basisschoo;l | 1500 | per eenheid | 1 | 1500 | 100% | 16% | 1500 | 240 |
| Dordrecht nr 23: maatschappelijk: Wellant college en Christelijke basisschool | 2840 | per eenheid | 1 | 2840 | 100% | 19% | 2840 | 539,6 |
| Dordrecht nr 24: Gemengd wonen en bedrijven; 33 Woningen | 7,4 | per eenheid | 33 | 244,2 | 84% | 47% | 205,128 | 114,774 |
| Dordrecht nr 25: Wonen 25 pers/ha | 25 | per eenheid | 82,6 | 2065 | 50% | 100% | 1032,5 | 2065 |
| Dordrecht nr 26: Wonen 25 pers/ha | 25 | per eenheid | 25,7 | 642,5 | 50% | 100% | 321,25 | 642,5 |
| Dordrecht nr 27: 48 Wonen | 2,4 | per eenheid | 48 | 115,2 | 50% | 100% | 57,6 | 115,2 |
| Dordrecht nr 28: GGZ Dorp de Hoop opvatten als wonen 25 pers/ha | 25 | per eenheid | 5,8 | 145 | 100% | 100% | 145 | 145 |
| Dordrecht nr 29: Gemengd diverse bedrijvigheid opvatten als bedrijven 40 pe | 40 | per eenheid | 7 | 280 | 100% | 21% | 280 | 58,8 |
| Dordrecht nr 30: Recreatie volkstuintjes | 25 | per eenheid | 1,47 | 36,75 | 95% | 19% | 34,9125 | 6,9825 |
| Dordrecht nr 31: Maatschappelijk: Het Parkhuis Psyciatrisch ziekenhuis/verzo | 1500 | per eenheid | 1 | 1500 | 80% | 39% | 1200 | 585 |
| Dordrecht nr 32: Gemengd opvatten als bedrijven 40 pers/ha | 40 | per eenheid | 6,4 | 256 | 100% | 21% | 256 | 53,76 |
| Dordrecht nr 33: Wonen 25 pers/ha | 25 | per eenheid | 12,9 | 322,5 | 50% | 100% | 161,25 | 322,5 |
| Dordrecht nr 34: Wonen 25 pers/ha | 25 | per eenheid | 180 | 4500 | 50% | 100% | 2250 | 4500 |
| Dordrecht nr 35: Wonen 25 pers/ha | 25 | per eenheid | 34,1 | 852,5 | 50% | 100% | 426,25 | 852,5 |
| Dordrecht nr 36: Sport | 25 | per eenheid | 20,1 | 502,5 | 92% | 38% | 462,3 | 190,95 |
| Dordrecht nr 37: Sport | 25 | per eenheid | 9,77 | 244,25 | 92% | 38% | 224,71 | 92,815 |
| Dordrecht nr 38: Scholen: De Griffioen en Oranjenassauschool | 500 | eenheid | 2 | 1000 | 100% | 16% | 1000 | 160 |
| Dordrecht nr 39: Natuurvriendenhuis: de kleine rug | 50 | eenheid | 1 | 50 | 100% | 100% | 50 | 50 |
| Dordrecht nr 40: Bever, Kinderlandshoek en Johan Friso school | 1500 | eenheid | 1 | 1500 | 100% | 16% | 1500 | 240 |
| Dordrecht nr 41: Kerk de Bron | 520 | eenheid | 1 | 520 | 100% | 100% | 520 | 520 |
| Dordrecht nr 42: Biesboshal | 300 | eenheid | 1 | 300 | 100% | 100% | 300 | 300 |
| Dordrrecht nr 43: Erasmusboot | 25 | eenheid | 1 | 25 | 100% | 100% | 25 | 25 |
| Dordrecht nr 44: Jachthaven Dordrecht | 251 | eenheid | 1 | 251 | 100% | 100% | 251 | 251 |
| Dordrecht nr 45: De Meerpaal (gezondheidsfunctie) | 50 | eenheid | 1 | 50 | 100% | 100% | 50 | 50 |
| Dordrecht nr 46: Stichting Matthijs Balen | 50 | eenheid | 1 | 50 | 100% | 100% | 50 | 50 |
| Dordrecht nr 47: De Kandelaar Kerk | 506 | eenheid | 1 | 506 | 100% | 100% | 506 | 506 |
| Sliedrecht nr 1: Klein bedrijf | 5 | per eenheid | 1 | 5 | 100% | 21% | 5 | 1,05 |
| Sliedrecht nr 2: 42 W Wonen | 2,4 | per eenheid | 42 | 100,8 | 50% | 100% | 50,4 | 100,8 |
| Sliedrecht nr 3: 4 Wonen | 2,4 | per eenheid | 4 | 9,6 | 50% | 100% | 4,8 | 9,6 |
| Sliedrecht nr 4: klein bedrijf | 5 | per eenheid | 1 | 5 | 100% | 21% | 5 | 1,05 |
| Sliedrecht nr 5: Gemengd (maatschappelijk ?): 40 pers/ha | 40 | per eenheid | 3,7 | 148 | 100% | 100% | 148 | 148 |
| Sliedrecht nr 6: Maatschappelijk Woonzorgcomplex Spinnershoek | 1500 | per eenheid | 1 | 1500 | 80% | 39% | 1200 | 585 |
| Sliedrecht nr 7: Maatschappelijk De Merwebolder Verpleeginrichting | 1500 | per eenheid | 1 | 1500 | 80% | 39% | 1200 | 585 |
| Sliedrecht nr 8: Maatschappelijk Boldermanege (opvatten als recreatie) | 25 | per eenheid | 1,5 | 37,5 | 95% | 19% | 35,625 | 7,125 |
| Sliedrecht nr 9 Wonen 25 pers/ha | 25 | per eenheid | 14,5 | 362,5 | 50% | 100% | 181,25 | 362,5 |
| Sliedrecht nr 10: Wonen 25 pers/ha | 25 | per eenheid | 29,1 | 727,5 | 50% | 100% | 363,75 | 727,5 |
| Sliedrecht nr 11: Bedrijven 40 pers/ha | 40 | per eenheid | 12,5 | 500 | 100% | 21% | 500 | 105 |
| Sliedrecht nr 12: vervallen | 0 | per eenheid | 1 | 0 | 100% | 100% | 0 | 0 |
| Sliedrecht nr 13: Maatschappelijk Medisch centrum baanhoek west (5 verdie | 50 | per eenheid | 1 | 50 | 100% | 21% | 50 | 10,5 |
| Sliedrecht nr 14: Maatschappelijk Brede School (2x basisschool) | 200 | per eenheid | 2 | 400 | 100% | 16% | 400 | 64 |
| Sliedrecht nr 15: Bestaand Wonen 53 W | 2,4 | per eenheid | 53 | 127,2 | 50% | 100% | 63,6 | 127,2 |
| Sliedrecht nr 16: Nieuwbouw wonen 25 pers/ha | 25 | per eenheid | 13,8 | 345 | 50% | 100% | 172,5 | 345 |
| Sliedrecht nr 17: Kerk en twee scholen kleine scholen | 150 | per eenheid | 1 | 150 | 100% | 16% | 150 | 24 |
| Sliedrecht nr 18: Gemengd: woongebouw met winkels: 32 Woningen | 7,4 | per eenheid | 32 | 236,8 | 84% | 47% | 198,912 | 111,296 |
| Sliedrecht nr 19: Bedrijven 40 pers/ha | 40 | per eenheid | 3,8 | 152 | 100% | 21% | 152 | 31,92 |
| Sliedrecht nr 20: Wonen 25 pers/ha | 25 | per eenheid | 15,1 | 377,5 | 50% | 100% | 188,75 | 377,5 |
| Sliedrecht nr 21: Bedrijven 40 pers/ha | 40 | per eenheid | 18,1 | 724 | 100% | 21% | 724 | 152,04 |
| Sliedrehct nr 22: Maatschappelijk Verzorgingstehuis Waerthove/Albert Sweitz | 1500 | per eenheid | 2 | 3000 | 80% | 39% | 2400 | 1170 |
| Sliedrecht nr 23: Maatschappelijk Kerkhof | 10 | per eenheid | 1 | 10 | 100% | 100% | 10 | 10 |
| Sliedrecht nr 24: Gemengd Centrum: 70 pers/ha | 70 | per eenheid | 15,1 | 1057 | 100% | 100% | 1057 | 1057 |
| Sliedrecht nr 25: Wonen 25 pers/ha | 25 | per eenheid | 209 | 5225 | 50% | 100% | 2612,5 | 5225 |
| Sliedrecht nr 26: Bedrijven 40 pers/ha | 40 | per eenheid | 49,4 | 1976 | 100% | 21% | 1976 | 414,96 |
| Sliedrecht nr 27: Kantoren 80 pers/ha | 80 | per eenheid | 9 | 720 | 100% | 1% | 720 | 7,2 |
| Sliedrecht nr 28: Bedrijven 40 pers/ha | 40 | per eenheid | 1,1 | 44 | 100% | 21% | 44 | 9,24 |
| Sliedrecht nr 29: Agrarisch max 2 woonenheden | 7,4 | per eenheid | 2 | 14,8 | 84% | 47% | 12,432 | 6,956 |
| Sliedrecht nr 30: 2W | 2,4 | per eenheid | 2 | 4,8 | 50% | 100% | 2,4 | 4,8 |
| Sliedrecht nr 31: Agrarisch max 3 wooneenheden | 7,4 | per eenheid | 3 | 22,2 | 84% | 47% | 18,648 | 10,434 |
| Sliedreacht nr 32: 3 Agrarische eenheden (3 wooneenheden) | 7,4 | per eenheid | 3 | 22,2 | 84% | 47% | 18,648 | 10,434 |
| Papendrecht nr 1: Matena: bestemming onbekend | 25 | per eenheid | 18,9 | 472,5 | 50% | 100% | 236,25 | 472,5 |
| Papendrecht nr 2: wonen 25 pers/ha | 25 | per eenheid | 617 | 15425 | 50% | 100% | 7712,5 | 15425 |
| Papendrecht nr 3: bedrijven 40 pers/ha | 40 | per eenheid | 16,6 | 664 | 100% | 21% | 664 | 139,44 |
| Papendrecht nr 4: Bedrijven 40 pers/ha | 40 | per eenheid | 46,4 | 1856 | 100% | 21% | 1856 | 389,76 |
| Molenwaard nr 1: 39 W | 2,4 | per eenheid | 39 | 93,6 | 50% | 100% | 46,8 | 93,6 |

# Bijlage 7: Probitwaarde formaldehyde

Het RIVM geeft op haar site[12] aan dat de probit voor Formaldehyde nog niet de status vastgesteld (dat wil zeggen definitief) heeft gekregen. De status is op dit moment interim.

Gegeven probit op de site van RIVM:
a = -8,22 mg/m$^3$
b = +0,54
n = 3,7

Safeti-nl gaat uit van ppm en minuten. Deze waarden omgerekend naar ppm en minuten zijn in de stofgegevensbestand van SAFETI-NL inFgevoerd:
a = -7,7 ppm/min
b = +0,54
n = 3,7

[12]https://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Algemeen_Actueel/Uitgaven/Milieu_Leefomgeving/Probits/Technical_support_documents/Formaldehyde

# Bijlage 8: Rekenmethode Formaldehyde

Onderstaand de reactie van het RIVM. Er waren een drietal vragen gesteld door het bevoegd gezag/DCMR:

- hoe waterige oplossingen met formaldehyde minder conservatief te modelleren ?
- welke probit gebruiken voor formaldehyde ?
- moet er worden gerekend met Safeti-8.12 of met Safeti-6.54 ?

***Conclusie/advies***

*1. De plasverdamping kan minder conservatief worden gemodelleerd. Zie uitleg onder Argumentatie. Het RIVM deelt de mening van de DCMR.*
*2. De status van de probitrelatie van formaldehyde staat op 'interim'. Aangezien er geen vastgestelde (in de HRB) probitrelatie (alleen een officieuze) is, verdient het aanbeveling om de interim te gebruiken.*
*3. De berekening dient te worden uitgevoerd met Safeti NL 6.54*

***Argumentatie***

*1. Rekenmethodiek voor plasverdamping.*
*In de QRA is voor de plasverdamping van waterige oplossingen de berekening uitgevoerd op basis van de FAQ's op de site van het RIVM. Deze rekenmethodiek is zeer conservatief (ook vermeld door het RIVM).*
*De voornaamste redenen hiervoor zijn dat de gebruikte bronterm (hoeveelheid die vrijkomt) bepaald is bij 1 windsnelheid (5 m/s), wat een overschatting oplevert bij lagere windsnelheden. Daarnaast is bovengenoemde bronterm constant en wordt hierbij geen rekening gehouden met het afkoelen van de plas en het afnemen van de concentratie in de vloeistof.*

*Om een meer realistische berekening uit te voeren wordt de volgende oplossing geboden. (Deze methodiek is door de DCMR besproken met het RIVM op 11 januari 2019. Het RIVM staat achter de voorgestelde rekenmethodiek en het RIVM zal tevens het antwoord op de site verduidelijken.)*
*Kies een zuivere stof met de volgende eigenschappen:*
*- de dampspanning ligt in de orde van de partiële dampspanning van de opgeloste stof (formaldehyde).*
*- het molecuulgewicht ligt in de orde van het molecuulgewicht van de opgeloste.*
*Vervolgens dient de probitrelatie van de opgeloste stof aan deze zuivere stof gekoppeld te worden en dient de temperatuur per scenario's zodanig aangepast te worden dat de dampspanning overeenkomt met de partiële dampspanning van de opgeloste stof.*
*Voor formaldehyde is waterstofperoxide een goede keuze.*

*2. Probitrelatie formaldehyde*
*Voor formaldehyde wordt geen probitrelatie gegeven in de HRB. Wel heeft het RIVM op aanvraag een probitrelatie gekoppeld aan formaldehyde.*
*Omdat er geen vastgestelde relatie is, verdient het de voorkeur de interim probit te gebruiken zoals deze nu op de RIVM-site gegeven wordt.*

*3. Versie rekenprogramma Safeti NL*

*Hoewel het zinnig is om een doorkijk te maken naar de toekomstige situatie waarin Safeti versie 8.12 wordt voorgeschreven, moet de huidig in de HRB voorgeschreven versie 6.54 gebruikt worden voor berekeningen in het kader van een aanvraag.*
*Voor de modellering in Safeti-NL dient gekozen te worden voor de standaard scenario's vallend onder de 'vessel or pipe source' en NIET de 'user defined source'.*

*Zelfs als versie 8.12 al voorgeschreven zou zijn, dan zou een tussenstap met de gewijzigde situatie in 6.54 noodzakelijk zijn, om te zien wat het effect is van de nieuwe probit en wat van de nieuwe versie.*

## Uitwerking van boven beschreven methode (Antea Group);

Stap 1: bepaal de temperatuur en de concentratie waarmee formaldehyde in een bepaald insluitsysteem voorkomt;
Stap 2: bepaal de dampspanning van het formaldehyde (DuPont heeft een geavanceerde rekenmethode waarmee de dampspanning van formaldehyde kan worden berekend).
Stap 3: Bepaal de temperatuur van Waterstofperoxide waarmee eenzelfde dampspanning wordt bereikt als die van formaldehyde. Dit wordt in het rapport de equivalente $H_2O_2$ temperatuur genoemd.
Stap 4: modelleer in Safeti-NL het scenario en gebruik als volume het volume formaldehyde/water mengsel, als temperatuur de equivalente temperatuur, als stof $H_2O_2$.

### Bovenstaande toegepast op de scenario's van DuPont

In de hier onderstaande tabel zijn de partiele dampdrukken getoond in bijlage 5 overgenomen. Bepaald is bij welke temperatuur waterstofperoxide eenzelfde dampdruk vertoont. Deze temperatuur is de equivalente temperatuur. Tevens is getoond de gebruikte bundgrootte indien van toepassing.

| Insluitsysteem | Forma % | Temp. [°C] Forma | Equivalente temp $H_2O_2$ | Dampspanning [N/m²] | Bund [m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| T1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan | 40% | 70 | 57,7 | 2.054 | 225 |
| T2-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-10 min | 40% | 70 | 57,7 | 2.054 | 225 |
| 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | 54% | 70 | 74,2 | 4.905 | 755 |
| 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min | 54% | 70 | 74,2 | 4.905 | 507 |
| 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | 54% | 70 | 74,2 | 4.905 | 507 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | 54% | 70 | 74,2 | 4.905 | 239 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min | 54% | 70 | 74,2 | 4.905 | 159 |
| 1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | 54% | 70 | 74,2 | 4.905 | 159 |
| D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan | 17% | 90 | 77,7 | 5.838 | 239 |
| D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten | 17% | 90 | 77,7 | 5.838 | 159 |
| D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 mmm | 17% | 90 | 77,7 | 5.838 | 159 |
| D20: 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer | 17% | 90 | 77,7 | 5.838 | 159 |
| D21: 1708-001 Lek leiding bodemafvoer | 17% | 90 | 77,7 | 5.838 | 159 |
| Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud | 54% | 65 | 63,4 | 2.796 | Onbegrensd |
| Tankwagen formaldehyde laden - grootste aansluiting | 54% | 65 | 63,4 | 2.796 | 68 |
| Tankwagen formaldehyde lossen - breuk slang | 54% | 65 | 63,4 | 2.796 | 68 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tankwagen formaldehyde lossen - lek slang | 54% | 65 | 63,4 | 2.796 | 68 |
| T1py 1753-001 Pyrolyzer Instantaan | 5% | 180 | 139 | 71.572 | 30 |
| T1py 1753-001 Pyrolyzer 10 min | 5% | 180 | 139 | 71.572 | 20 |
| T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot Instantaan | 5% | 180 | 139 | 71.572 | 30 |
| T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot 10 min | 5% | 180 | 139 | 71.572 | 20 |
| T3py 1753-002 Pyrolyzer tank Instantaan | 5% | 180 | 139 | 71.572 | 30 |
| T3py 1753-002 Pyrolyzer tank 10 min | 5% | 180 | 139 | 71.572 | 20 |
| T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot Instantaan | 5% | 180 | 139 | 71.572 | 30 |
| T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot 10 min | 5% | 180 | 139 | 71.572 | 20 |

# Bijlage 9: Maximum Effect Zones

| Scenario Input Description | | | | [Maximum Values if weather occurs multiple times] | | | | | | Discharge Results | | Toxic Results | Flammable Results | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | General | | | | Radiation results | | | Explosion Results | |
| Nr | Scenario Name | Scenario Type | Substance | Inventory (kg) | X Location (m) | Y Location (m) | Event Frequency (/year) | Hole Size /Pipe Diameter (mm) | Weather | Release Rate (kg or kg/s) | Release Duration (s) | Largest Distance to 1% lethality (m) | Probability of direct ignition (fraction) | Largest Distance to LFL (m) | Largest Distance to 1% lethality (m) | Corresponding Event (1% lethality) | Largest Distance (m) to 35 kW/m2 | Largest Distance (m) to 10 kW/m2 | Largest Distance (m) to 3 kW/m2 | Largest Distance (m) to 0.3 bar | Largest Distance (m) to 0.1 bar |
| 1 | MO1 overstand instantaan falen | Catastrophic rupture | METHANOL | 60.000 | 110.005 | 425.625 | 1,88E-05 | 0,2032 | D 1,5 | 60.000 | 0,0 | | 0,065 | 4,3 | 38,5 | IRIBP | 70,5 | 114,1 | 175,8 | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 60.000 | 0,0 | | 0,065 | 4,6 | 43,5 | IRIBP | 72,2 | 123,5 | 179,4 | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 60.000 | 0,0 | | 0,065 | 5,0 | 45,4 | IRIBP | 73,6 | 125,9 | 179,1 | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 60.000 | 0,0 | | 0,065 | 7,9 | 43,6 | IRIBP | 72,4 | 123,7 | 179,6 | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 60.000 | 0,0 | | 0,065 | 9,5 | 38,5 | IRIBP | 70,7 | 114,3 | 176,1 | | |
| 2 | MO2 overstand grootste aansl | Leak | METHANOL | 60.000 | 110.005 | 425.625 | 9,42E-07 | 101,6 | D 1,5 | 40 | 1.505,3 | | 0,065 | | 56,9 | CRIHJP | 71,4 | 113,5 | 172,9 | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 40 | 1.505,3 | | 0,065 | | 61,7 | CRIHJP | 71,4 | 120,4 | 173,6 | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 40 | 1.505,3 | | 0,065 | | 62,1 | CRIHJP | 70,5 | 120,3 | 170,4 | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 40 | 1.505,3 | | 0,065 | | 61,7 | CRIHJP | 71,5 | 120,6 | 174,0 | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 40 | 1.505,3 | | 0,065 | | 56,7 | CRIHJP | 71,7 | 113,9 | 173,6 | | |
| 3 | T1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan | Catastrophic rupture | H2O2_vb_For | 44.951 | 109.845 | 425.625 | 1,00E-05 | | D 1,5 | 44.951 | 0,0 | 73,8 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 44.951 | 0,0 | 98,4 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 44.951 | 0,0 | 124,3 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 44.951 | 0,0 | 96,4 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 44.951 | 0,0 | 275,0 | | | | | | | | | |
| 4 | T2-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-10 min | 10 minute release | H2O2_vb_For | 44.951 | 109.845 | 425.625 | 1,00E-05 | | D 1,5 | 75 | 600,0 | 105,7 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 75 | 600,0 | 138,7 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 75 | 600,0 | 123,4 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 75 | 600,0 | 150,3 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 75 | 600,0 | 199,1 | | | | | | | | | |
| 5 | 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | Catastrophic rupture | H2O2_vb_For | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-05 | | D 1,5 | 355.969 | 0,0 | 239,0 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 355.969 | 0,0 | 372,9 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 355.969 | 0,0 | 599,3 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 355.969 | 0,0 | 1.053,7 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 355.969 | 0,0 | 1.506,3 | | | | | | | | | |
| 6 | 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min | 10 minute release | H2O2_vb_For | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-05 | | D 1,5 | 593 | 600,0 | 190,4 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 593 | 600,0 | 371,2 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 593 | 600,0 | 832,3 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 593 | 600,0 | 502,4 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 593 | 600,0 | 625,5 | | | | | | | | | |
| 7 | 1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | Leak | H2O2_vb_For | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 2,00E-04 | 10 | D 1,5 | 1 | 1.800,0 | 25,0 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 1 | 1.800,0 | 49,8 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 1 | 1.800,0 | 27,6 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 1 | 1.800,0 | 49,8 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 1 | 1.800,0 | 25,0 | | | | | | | | | |
| 8 | 1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | Catastrophic rupture | H2O2_vb_For | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 5,00E-06 | | D 1,5 | 355.969 | 0,0 | 166,8 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 355.969 | 0,0 | 372,7 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 355.969 | 0,0 | 888,2 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 355.969 | 0,0 | 1.049,1 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 355.969 | 0,0 | 634,2 | | | | | | | | | |
| 9 | 1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min | 10 minute release | H2O2_vb_For | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 5,00E-06 | | D 1,5 | 593 | 600,0 | 359,7 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 593 | 600,0 | 640,8 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 593 | 600,0 | 1.149,3 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 593 | 600,0 | 837,3 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 593 | 600,0 | 242,0 | | | | | | | | | |
| 10 | 1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | Leak | H2O2_vb_For | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-04 | 10 | D 1,5 | 1 | 1.800,0 | 25,0 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 1 | 1.800,0 | 49,8 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 1 | 1.800,0 | 36,0 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 1 | 1.800,0 | 49,8 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 1 | 1.800,0 | 25,0 | | | | | | | | | |
| 11 | D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan | Catastrophic rupture | H2O2_vb_For | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-06 | | D 1,5 | 183.658 | 0,0 | 386,0 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 183.658 | 0,0 | 675,5 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 183.658 | 0,0 | 1.939,3 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 183.658 | 0,0 | 1.343,2 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 183.658 | 0,0 | 1.066,8 | | | | | | | | | |
| 12 | D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten | 10 minute release | H2O2_vb_For | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-06 | | D 1,5 | 306 | 600,0 | 177,8 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 306 | 600,0 | 438,7 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 306 | 600,0 | 645,1 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 306 | 600,0 | 467,4 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 306 | 600,0 | 269,5 | | | | | | | | | |
| 13 | D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 mmm | Leak | H2O2_vb_For | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-05 | 10 | D 1,5 | 1 | 1.800,0 | 49,8 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 1 | 1.800,0 | 49,8 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 1 | 1.800,0 | 48,2 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 1 | 1.800,0 | 49,8 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 1 | 1.800,0 | 49,8 | | | | | | | | | |
| 14 | D20: 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer | Line leak | H2O2_vb_For | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 1,80E-05 | 10 | D 1,5 | 68 | 1.800,0 | 92,0 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 68 | 1.800,0 | 267,9 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 68 | 1.800,0 | 437,4 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | E 5 | 68 | 1.800,0 | 288,5 | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 68 | 1.800,0 | 135,5 | | | | |
| 15 | D21: 1708-001 Lek leiding bodemafvoer | Leak | H2O2_vb_For | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 1,20E-04 | 7,8 | D 1,5 | 1 | 1.800,0 | 49,8 | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 1 | 1.800,0 | 49,8 | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 1 | 1.800,0 | 39,1 | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 1 | 1.800,0 | 49,8 | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 1 | 1.800,0 | 25,0 | | | | |
| 16 | Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud | Catastrophic rupture | H2O2_vb_For | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 8,26E-06 | | D 1,5 | 38.165 | 0,0 | 155,9 | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 38.165 | 0,0 | 211,8 | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 38.165 | 0,0 | 250,0 | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 38.165 | 0,0 | 209,9 | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 38.165 | 0,0 | 575,0 | | | | |
| 17 | Tankwagen formaldehyde laden - grootste aansluiting | Leak | H2O2_vb_For | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 4,13E-07 | 76,2 | D 1,5 | 31 | 1.227,6 | 64,2 | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 31 | 1.227,6 | 144,8 | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 31 | 1.227,6 | 235,0 | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 31 | 1.227,6 | 148,0 | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 31 | 1.227,6 | 195,9 | | | | |
| 18 | Tankwagen formaldehyde lossen - breuk slang | Line leak | H2O2_vb_For | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 1,51E-02 | 0,0762 | D 1,5 | 29 | 1.309,6 | 112,4 | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 29 | 1.309,6 | 146,1 | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 29 | 1.309,6 | 235,5 | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 29 | 1.309,6 | 171,8 | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 29 | 1.309,6 | 169,0 | | | | |
| 19 | Tankwagen formaldehyde lossen - lek slang | Leak | H2O2_vb_For | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 1,51E-02 | 7,62 | D 1,5 | 1 | 1.800,0 | 49,8 | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 1 | 1.800,0 | 49,7 | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 1 | 1.800,0 | 24,8 | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 1 | 1.800,0 | 49,8 | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 1 | 1.800,0 | 25,0 | | | | |
| 20 | T1py 1753-001 Pyrolyzer I Instantaan | Catastrophic rupture | H2O2_vb_For | 10.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-06 | | D 1,5 | 10.000 | 0,0 | 480,9 | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 10.000 | 0,0 | 1.356,3 | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 10.000 | 0,0 | 2.230,9 | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 10.000 | 0,0 | 2.776,4 | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 10.000 | 0,0 | 1.412,1 | | | | |
| 21 | T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min | 10 minute release | H2O2_vb_For | 10.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-06 | | D 1,5 | 17 | 600,0 | 49,8 | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 17 | 600,0 | 306,2 | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 17 | 600,0 | 502,1 | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 17 | 600,0 | 350,4 | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 17 | 600,0 | 213,4 | | | | |
| 22 | T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot Instantaan | Catastrophic rupture | H2O2_vb_For | 1.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-05 | | D 1,5 | 1.000 | 0,0 | 199,4 | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 1.000 | 0,0 | 529,2 | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 1.000 | 0,0 | 893,2 | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 1.000 | 0,0 | 1.198,8 | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 1.000 | 0,0 | 2.125,3 | | | | |
| 23 | T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot 10 min | 10 minute release | H2O2_vb_For | 1.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-05 | | D 1,5 | 2 | 600,0 | 49,8 | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 2 | 600,0 | 69,9 | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 2 | 600,0 | 72,0 | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 2 | 600,0 | 63,9 | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 2 | 600,0 | 25,0 | | | | |
| 24 | T3py 1753-002 Pyrolyzer II Instantaan | Catastrophic rupture | H2O2_vb_For | 10.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-06 | | D 1,5 | 10.000 | 0,0 | 480,9 | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 10.000 | 0,0 | 1.356,3 | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 10.000 | 0,0 | 2.230,9 | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 10.000 | 0,0 | 2.776,4 | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 10.000 | 0,0 | 1.412,1 | | | | |
| 25 | T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min | 10 minute release | H2O2_vb_For | 10.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-06 | | D 1,5 | 17 | 600,0 | 49,8 | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 17 | 600,0 | 306,2 | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 17 | 600,0 | 502,1 | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 17 | 600,0 | 350,4 | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 17 | 600,0 | 213,4 | | | | |
| 26 | T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot Instantaan | Catastrophic rupture | H2O2_vb_For | 1.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-05 | | D 1,5 | 1.000 | 0,0 | 199,4 | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 1.000 | 0,0 | 529,2 | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 1.000 | 0,0 | 893,2 | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 1.000 | 0,0 | 1.198,8 | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 1.000 | 0,0 | 2.125,3 | | | | |
| 27 | T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot 10 min | 10 minute release | H2O2_vb_For | 1.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-05 | | D 1,5 | 2 | 600,0 | 49,8 | | | | |
| | | | | | | | | | D 5 | 2 | 600,0 | 69,9 | | | | |
| | | | | | | | | | D 9 | 2 | 600,0 | 72,0 | | | | |
| | | | | | | | | | E 5 | 2 | 600,0 | 63,9 | | | | |
| | | | | | | | | | F 1,5 | 2 | 600,0 | 25,0 | | | | |

# Bijlage 10: Safeti-NL 8.12 versie

**Inleiding**
Revisie 5.1 van dit rapport is door het bevoegd gezag voorzien van commentaar. Daarbij is tevens het verzoek kenbaar gemaakt dat de berekening zoals opgenomen in revisie 5.1 (met Safeti-NL 6.54) niet aangepast behoeft te worden, maar dat:

- alle commentaar dat noopt tot een nieuwe berekening dient verwerkt te worden in een aparte bijlage (deze bijlage) en
- de berekening van het externe veiligheidsrisico dient plaats te vinden met de nieuwste versie van het risicoberekeningsprogramma Safeti-NL 8.12 en de bijbehorende geupdate (concept) risicoberekeningsmethodiek Handleiding Risicoberekeningen Bevi revisie 4.01 d.d. 31 januari 2019.
- Daarnaast dient inzicht verschaft te worden in het effect van het gebruik van een nieuwe versie van Safeti-NL: welk deel van de veranderingen is toe te schrijven aan het gebruik van een nieuwe risicoberekeningsmethodiek en welk deel van de veranderingen is toe te schrijven aan andere aanpassingen.

**Leeswijzer**
In deze bijlage zijn bovenstaande drie punten uitgewerkt. Daar waar afwijkingen of aanvullingen m.b.t. tot de subselectie, modelering etc. zijn doorgevoerd zijn deze beschreven in deze bijlage. Daar waar geen aanpassingen hebben plaats gevonden wordt in deze bijlage verwezen naar de tekst in het hoofdrapport: deze tekst is dan onverminderd ook van toepassing op de studie met Safeti-NL 8.12.

**Overzicht mutaties**
Mutaties met gevolgen voor het rekenbestand in revisie 6.0 ten opzichte van 5.1:

- De subselectie is opnieuw opgezet: deze is toegelicht in deze bijlage: gevolg is geweest dat één insluitsysteem niet langer opgenomen behoeft te zijn (AAH Verdamper Capper 2). Deze is echter niet verwijderd uit het rekenbestand. Daarnaast is een nieuw insluitsysteem opgenomen (HFT condensor: dit insluitsysteem komt 4 x voor). Beoordeeld is of deze een effect heeft buiten de inrichtingsgrenzen. Dat bleek niet zo te zijn. Dit insluitsysteem is vervolgens niet opgenomen in de QRA. De conclusie van deze exercitie is dat in deze versie 6.0 van de berekening dezelfde insluitsystemen voorkomen als in de versie 5.1.
- De overstand van methanol wagens voorafgaand aan het rangeren op het terrein van Chemours/Dupont is niet verwerkt in deze QRA. Een toelichting waarom is opgenomen in deze bijlage.
- Rekentechnische problemen met het doorrekenen van het falen van de Partial Condensor 1 en 2: deze problemen deden zich (na nader onderzoek) ook voor bij de berekeningen die Anteagroup heeft uitgevoerd (in Safeti-NL 6.54). De maximum effectzones tabel van de dag kon niet worden gegenereerd. Opvallend is dat de consequences van D9 in de dag wel kon worden gegeneerd. Dit heeft niet geleid tot aanpassingen van het rekenbestand. Dit is verder niet uitgewerkt. Dit probleem deed zich voor in Safeti-NL 6.54. Safeti-NL 8.12 gaf geen problemen.
- Niet realistische wolk omvang van formaldehyde instantaan falen bij de Pyrolyzers I en II: DCMR heeft hier een voorstel voor gemaakt dat door RIVM is goedgekeurd. De wijze van modelleren is onveranderd overgenomen. Voor een toelichting op deze modellering zie verderop in deze bijlage. Deze toelichting is geschreven door het DCMR.

- Daar waar contouren zijn gepresenteerd, worden op verzoek van het bevoegd gezag contouren van het niveau $10^{-6}$/jaar, $10^{-8}$/jaar en $10^{-30}$/jaar gepresenteerd.

# Bijlage 10.1: Subselectie

In onderstaande tabel is de stoffenselectie uitgevoerd.

| Stof | H-zinnen* | Brand -baar | Giftig | Geselecteerd Op basis van H-zinnen |
|---|---|---|---|---|
| Alcohol | H332 - H315 - H335 - H319 | Nee | Nee | Nee |
| Katalysator 1 | H225 - H304 - H315 - H318 - H336 - H410 | Ja | Nee | Ja |
| Azijnzuuranhydride | H226 - H302 - H314 - H332 | Ja | Ja | Ja |
| Biogas (mengsel van $CH_4$ $CO_2$ en $H_2S$) | H220 – H330 - H335 - H400 | Ja | Ja | Ja |
| Dowtherm A | H315 - H319 – H335 - H411 | Ja | Nee | Ja: Deze stof wordt gebruikt boven zijn vlampunt |
| Formaldehyde(gas) | H350 - H341 - H301 - H311 - H331 - H314 - H335 - H317 | Nee | Ja | Ja |
| Formaldehyde (mengsel; kookpunt 80°C ≤ atmosferisch kookpunt < 120°C) | H350 - H341 - H301 - H311 - H331 - H314 - H335 - H317 | Nee | Ja | Ja |
| Formaldehyde (mengsel; kookpunt 120°C ≤ atmosferisch kookpunt < 160°C) | H350 - H341 - H301 - H311 - H331 - H314 - H335 - H317 | Nee | Ja | Ja |
| Formaldehyde (mengsel; kookpunt 160°C ≤ atmosferisch kookpunt | H350 - H341 - H301 - H311 - H331 - H314 - H335 - H317 | Nee | Ja | Ja |
| Isoheptaan | H225 - H304 - H315 - H336 - H410 | Ja | Nee | Ja |
| Isoheptaan (65%) | H225 - H304 - H315 - H336 - H410 | Ja | Nee | Ja |
| Natronloog | H290 – H314 | Nee | Nee | Nee |
| Methaangas (65%) | H220 - H280 | Ja | Nee | Ja |
| Methanol | H225 - H301 - H311 - H331 - H370 | Ja | Ja | Ja |
| Methanoldamp (8.5%) | H225 - H301 - H311 - H331 - H370 | Ja | Ja | Ja |
| Mierenzuur (85%) | H302 - H331 - H314 - EUH071 | Nee | Ja | Ja |
| Waterstofdisulfide | H330 – H220 – H400 | Ja | Ja | Ja |

Op basis van de stoffenselectie is onderstaande tabel opgesteld.

| Stof | Toxisch | | | Brandbaar |
|---|---|---|---|---|
| Naam | $LC_{(50\ rat,\ inh.,\ 1u)}$* | Fase bij 25°C* | Grenswaarde (kg) | Grenswaarde* (kg) |
| Katalysator | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | 10.000 |
| Azijnzuuranhydride | 2.000 < LC < 20.000 | Vloeibaar (H) | Oneindig | 10.000 |
| Biogas (mengsel van $CH_4$ $CO_2$ en $H_2S$) | Zie bij methaan en waterstofdisulfide | | | |
| Dowtherm | LC> 20.000 | Vloeistof | Oneindig | 10.000 |
| Formaldehyde (gas, 100%) | 500 < LC < 2.000 | Gas | 300 | n.v.t. |
| Formaldehyde (oplossing in water: (mengsel; kookpunt 80°C ≤ atmosferisch kookpunt < 120°C) | 500 < LC < 2.000 | Gas | 300 | n.v.t. |
| Formaldehyde (mengsel; kookpunt 120°C ≤ atmosferisch kookpunt < 160°C) | 500 < LC < 2.000 | Gas | 300 | n.v.t. |
| Formaldehyde (mengsel; kookpunt 160°C ≤ atmosferisch kookpunt | 500 < LC < 2.000 | Gas | Oneindig | n.v.t. |
| Isoheptaan | LC> 20.000 | n.v.t. | Oneindig. | 10.000 |
| Methaan (100%) | LC> 20.000 | Gas | Oneindig | 10.000 |
| Waterstofdisulfide* (100%) | 500 < LC < 2.000 | Gas | 300 | 10.000 |
| Methanol | LC > 20.000 | Vloeibaar (L) | Oneindig | 10.000 |
| Mierenzuur (85%) | 2.000 < LC < 20.000 | Vloeibaar (M) | Oneindig | 10.000 |

*als gehalte voor $H_2S$ in biogas is uitgegaan van (worst-case) 5%.

In bijlage 11: Revisie 6.0: Subselectie is de selectie van insluitsystemen nader toegelicht.

Het resultaat van de subselectie is weergegeven in onderstaande tabel: de insluitsystemen in vet zijn geselecteerd voor uitwerking in de QRA.

| volgnummer insluitsysteem | Installatie | Brandbaar Aanwijs-getal | Toxisch Aanwijs-getal |
|---|---|---|---|
| 1705-001 | Methanol opslagtank | 0,12 | |
| 1705-002/3 | Formaldehyde opslagtank (2x) | | 0,72 |
| 1705-004 | Blendtank | | 0,16 |
| **1701-001 1702-001** | **Absorbers T1 & T2 (2x)** | | **8,6** |
| **1701-002/3 1702-002/3** | **HTF condensor (4x)** | **7,27** | |
| 1701-004/5 1702-004/5 | Methanol verdampers (4x) | 0,01 | |
| 1701-006 1702-006 | HTF opslagtank | 0,01 | |
| **1708-001** | **Extractie kolom** | | **6,8** |
| 1732-001 | High Pressure Dehy kolom | | 1,68 |
| 1732-002 | Low Pressure Dehy kolom | | 2,66 |
| 1734-003 | High Boiler kolom | 0,03 | |
| 1734-003 | Low Boiler kolom | 0,01 | 0,13 |
| 1736-004 | Concentrator kolom | | 0,07 |
| **1708-005/6/7** | **Formaldehyde tank (3x)** | | **5,40** |
| 1708-008 | Concentrator voedingstank | | 0,29 |
| 1708-009 | Segregatie tank | | 0,27 |
| 1708-010 | Dehy voedingstank | | 0,28 |
| 1708-011 | 2-EH circulatietank | 0,13 | |
| 1708-012 | Pyro voedingstank | | 1,11 |
| 1708-013/14 | IHT opslagtanken (2x) | 0,06 | |
| 1708-015/16/17 | AAH opslagtanken (3x) | 0,08 | |
| 1708-018 | Mierenzuur tank | 0,01 | |
| **1753-001/2** | **Pyrolyzer / PC (2x)** | **0,05** | **3,67** |
| 1753-003/4 | Pyro Purge koelers | | 2,98 |
| 1759-001/2 | Polymerizer (2x) | 0,17 | |
| 1759-003 | Monomer Absorber | | 0,13 |
| 1762-004 | Centrifuge / Droger systeem | 0,53 | |
| 1763-005 | Vent Scrubbing systeem | 0,05 | 0,02 |
| 1768-001 | AAH verdamper / Capper 1 | 0,24 | 0,55 |
| 1768-002 | AAH verdamper / Capper 2 | 0,41 | 1,20 |
| 1763-003 | Ingredient Recovery systeem | 0,02 | 0,05 |
| 0753-004 | Anaerobe reactor | 0,07 | 0,17 |

In onderstaande tabel is een opsomming gegeven van de insluitsystemen die in principe dienen te worden opgenomen in de QRA:

| Volgnummer insluitsysteem | Installatie | Stof |
|---|---|---|
| - | Methanolwagon (verladen) | Methanol |
| - | Methanolwagon (overstand) | Methanol |
| 1708-005/6/7 | Formaldehyde tank (3x) | Formaldehyde (54%) |
| 1701-001 1702-001 | Absorbers T1 & T2 (2x) | Formaldehyde (54%)<br>Formaldehyde (25%) |
| 1701-002/3<br>1702-002/3 | HTF condensor (4x) | Dowtherm A |
| 1708-001 | Extractie kolom | Formaldehyde (17%) |
| 1753-001/2 | Pyrolyzer / PC (2x) | Formaldehydegas<br>Formaldehyde (6%)<br>Formaldehyde (25%) |

Zoals reeds opgemerkt is uit deze tabel verdwenen de 1768-002 AAH verdamper / Capper 2. Dit insluitsysteem is echter niet verwijderd uit het rekenbestand. Nieuw in deze tabel is 1701-002/3 en 1702-002/3 HTF condensors (4x).

**Berekening effectafstand HTF condensors**
De volgende gegevens zijn gebruikt voor dit insluitsysteem:

| Gegevens installatie | | HTF condensor | Gebruikt in rekenmodel |
|---|---|---|---|
| Medium | | Dowtherm A | Nonaan |
| Samenstelling | | 101-84-8 (difenyloxide)<br>92-52-4 (difenyl) | 100% |
| Volume van de tank/installatie | [ $m^3$ ] | 60 | 60 |
| Inhoud (normaal / max.) | [ ton ] | 23 | 23 |
| Bedrijfsdruk | [ kPag ] | 150 | 150 |
| Bedrijfstemperatuur | [ °C ] | 275 | 166 |
| Dampdruk | [ barg ] | 1,48 | 1,48 |

Effect afstanden HTF condensor

| Nr. | Beschrijving | 1% letaliteit [m] D5 | Afstand tot inrichtingsgrens [m] | Conclusie: opnemen in QRA |
|---|---|---|---|---|
| $HTF_{Instant}$ | Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud | 111 | 240 | Niet nodig |
| $HTF_{10\ min}$ | Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom | 108 | 240 | Niet nodig |
| $HTF_{10\ mm}$ | Uitstroming uit gat 10 mm | 88 | 240 | Niet nodig |

Conclusie van de exercitie met de subselectie:

- Formeel dient toegevoegd te worden aan de QRA de HTF condensor: deze heeft echter een effect gebied dat niet tot over de inrichtingsgrens komt. Daarom wordt deze toch niet opgenomen in de QRA.

- Formeel kan de  AAH verdamper / Capper 2 worden verwijderd uit de QRA omdat deze niet langer in de subselectie wordt aangewezen. Dit is echter (nog) niet gedaan.
- Conclusie is dat de in het rekenbestand opgenomen insluitsystemen in revisie 6.0 identiek zijn aan de insluitsystemen in revisie 5.1.

# Bijlage 10.2: Overstand methanol

Overstand van spoorketelwagens voorafgaand aan het rangeren met diverse stoffen (waaronder ook methanol) vindt plaats bij de ingang van het spoor op de site van Chemours, zelfs wanneer de spoorketelwagens bestemd zijn voor DuPont. Daarom is deze overstand (voorafgaand aan het rangeren) van spoorketelwagens behandeld in de QRA van Chemours en niet in de QRA van DuPont.

# Bijlage 10.3: Niet realistische wolkomvang Pyrolysers

Onderstaande tekst is van Luc Vijgen (DCMR), datum 27 juni 2019.

**Voorstel modellering workaround Dupont**
Betreft scenario's 1753-001/2-Pyrolyzer/PC:

1. T1py 1753-001 Pyrolyzer I Instantaan Rupture
2. T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot Instantaan
3. T3py 1753-002 Pyrolyzer II Instantaan
4. T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot Instantaan

**Probleemstelling**
Bovenstaande 4 scenario's veroorzaken 100% van de risico's op de PR $10^{-8}$ contour. Controle van de consequence berekeningen van de scenario's lieten zien dat Safeti niet goed met de scenario's omgaat en dat de resultaten onrealistisch zijn. Dit werd bevestigd door DNVGL.
Het voorstel betreft een workaround voor deze 4 scenario's waarbij de risico's niet onderschat worden en de resultaten wel realistisch zijn.

**<u>Workaround</u>**
De scenario's modelleren twee separate UDS-en (User Defined Source) voor de vrijkomende initiële dampwolk (flash) en de plasverdamping.

- Flash: modellering grootte flash op hoogte met instantane wolk (1 observer) bij initiële temperatuur;
- Plas: modellering (conform Q&A) bij 282K en bronterm gemiddelde plasverdamping bij D5 tussen T=0 en t=20 sec (bepaald uit basisscenario). De grootte is genomen als gemiddelde plasverdamping over de eerste 20 seconden uit het basisscenario.

Deze workaround is besproken met het RIVM (P. Uijt de Haag) en is acceptabel bevonden.
Een psux file met de scenario's wordt meegeleverd als bijlage.

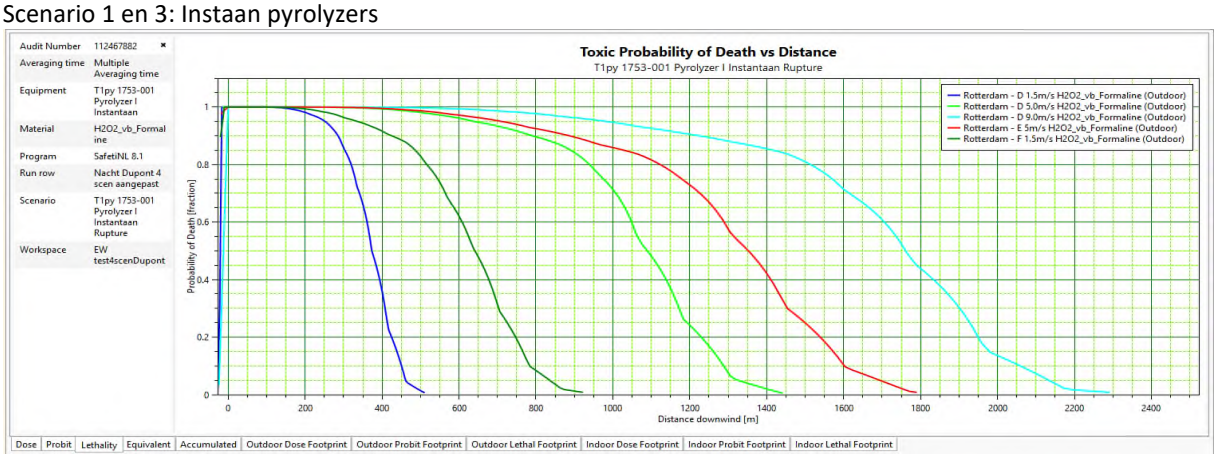
**Onderbouwing**
In eerste instantie is gekeken naar het uit elkaar trekken van de effecten van de gevormde wolk door de flash van de uitstroming en de effecten van de plasverdamping.
In tegenstelling tot de onrealistische uitkomsten van het basisscenario blijkt de plasverdamping bepalend te zijn. Door deze op een conservatieve manier te modelleren (conform de Q&A voor waterige oplossingen) waarbij de plasverdamping bij D5 ook gebruikt wordt voor F1,5 wordt het scenario niet onderschat. De geringe bijdrage van de flash is door deze conservatieve modellering niet meer relevant.
Bij een kleinere plas zou de flash echter een grotere bijdrage kunnen hebben. Daarom is besloten de flash wel als scenario mee te nemen.

**Berekeningen**
Ter onderbouwing worden de outdoor letaliteitsgrafieken gegeven voor:

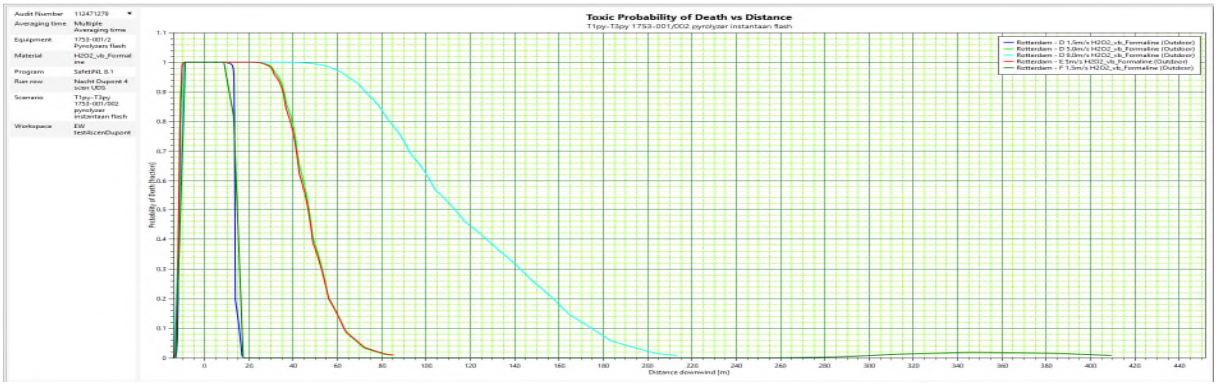
1. Het basisscenario

2. De instantane flash
3. De plasverdamping

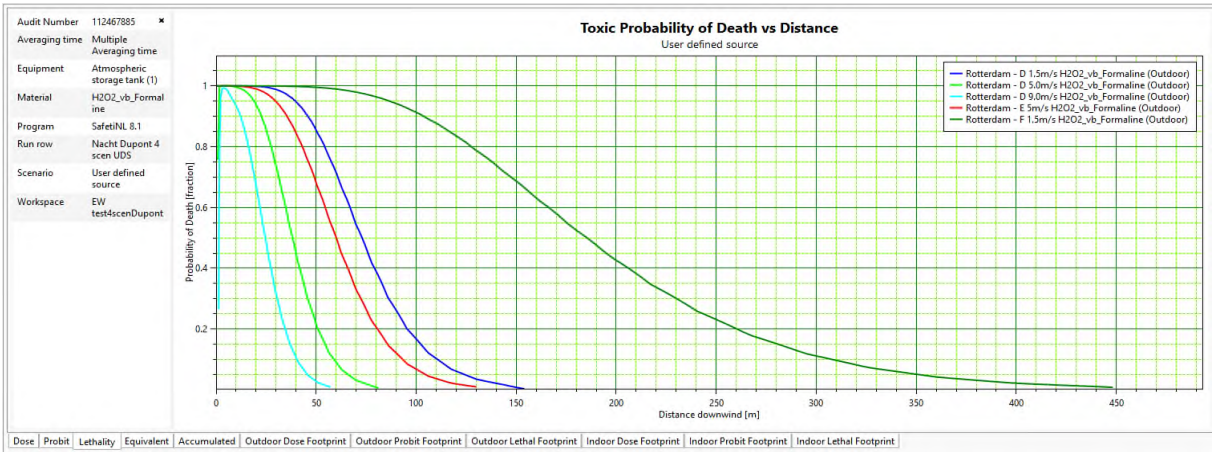
Scenario 1 en 3: Instaan pyrolyzers



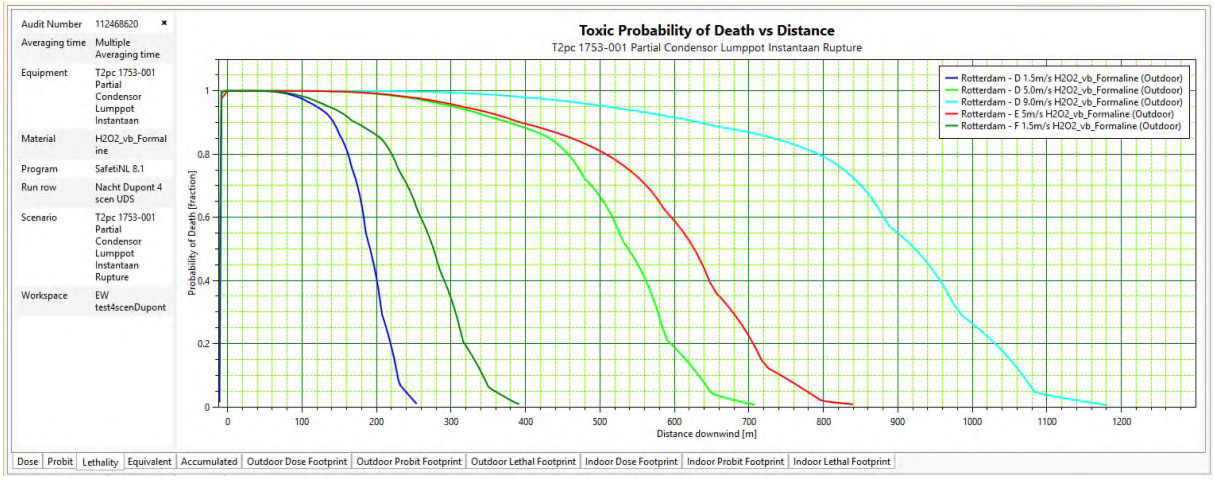

Uitstroming 10 ton, flash 500kg, straal plas 3.2m, verdamping bij D5, verdamping na 20 sec 1,8kg
max 1% letaal (D9) = 2250m



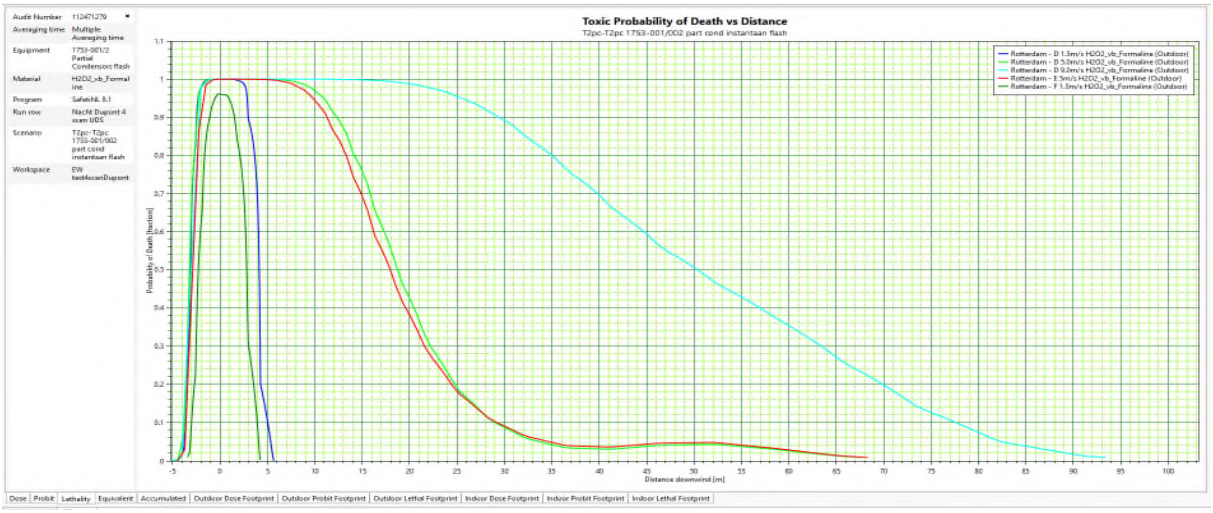

UDS instantane flash 500kg, T=411K, max 1% letaal (D9) = 95m



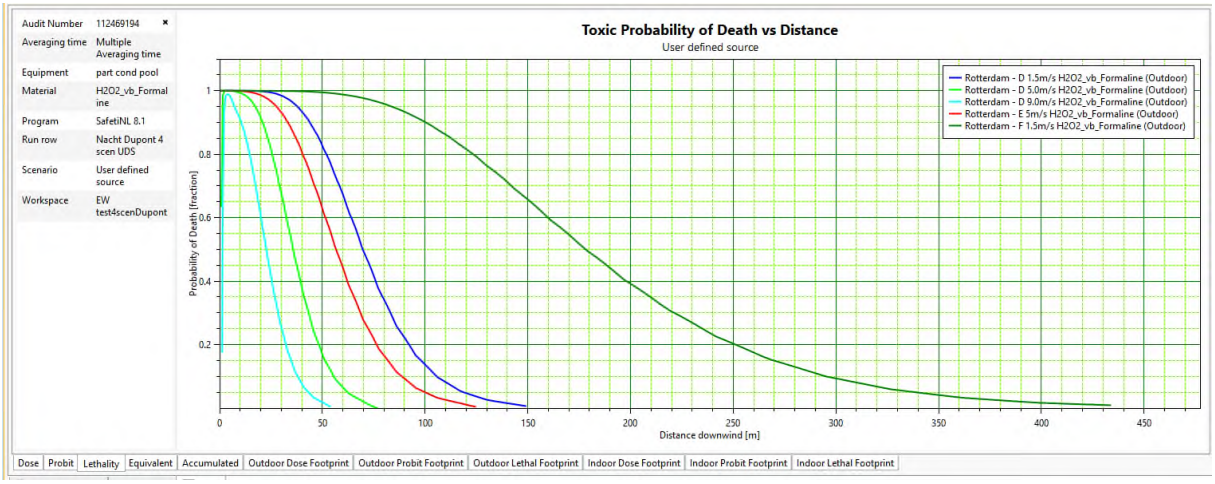

UDS plasverdamping 0.09kg/s, T=282K, max 1% letaal (F1.5) = 450m
Scenario 2 en 4: Instaan partial condensors




Uitstroming 1 ton, flash 45kg, straal plas 3.2m, verdamping bij D5, verdamping na 20 sec 1,65kg
max 1% letaal (D9) = 1170m




UDS instantane flash 45kg, T=414K, max 1% letaal (D9) = 50m




UDS plasverdamping 0.0825kg/s, T=282K, max 1% letaal (F1.5) = 430m.

De studie van DCMR is op de volgende wijze ingevoerd:

- eerst is de 6.54 studie overgezet naar een 8.12 studie (op de wijze waarop dat is gedaan: zie onderstaande punt). Vervolgens zijn de vier scenario's van de work-around studie gekopieerd in rechtstreeks geplakt in de 8.12 studie. Vervolgens zijn de juiste:
    - materials geselecteerd;
    - type of terrein for dispersion geselecteerd;
    - type of poolsubstrate or bund geselecteerd.

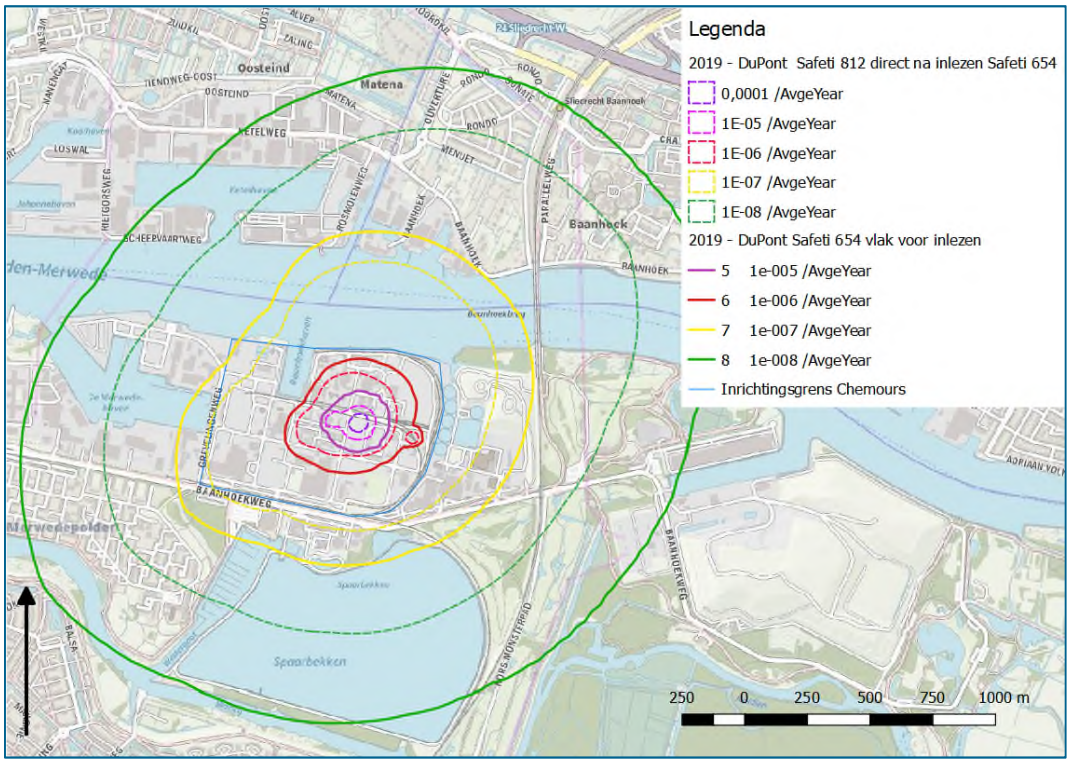
# Bijlage 10.4: Omzetten studie naar Safeti-NL 8.12

**Omzetting Studie Safeti-NL 6.54 naar Safeti-NL 8.12**
Bij het omzetten van de oude naar de nieuwe studie is een aantal handelingen verricht om het bestand doorrekenbaar te maken op een manier dat de juiste resultaten worden berekend (fouten op te lossen). Er zijn gegevens toegevoegd met betrekking tot uitstroomhoogte van instantaan falende atmosferische vaten en vloeistofkolomhoogte van deze instantaan falende vaten[13].

| Scenario/Insluitsysteem | Hoogte van de uitstroming [m] | Hoogte vloeistofkolom [m] |
|---|---|---|
| Instantaan: spoorketelwagen Methanol | 2,5 | 2,4 |
| Instantaan: Absorber | 2,5 | 2,7 |
| Instantaan: Formaldehyde opslagtanks 005/006 | 5,0 | 10,0 |
| Instantaan: Formaldehyde opslagtank 007 | 3,25 | 6,5 |
| Instantaan: Formaldehyde tankwagen | 2,0 | 2,4 |

In de hierna volgende bijlage is getoond:

- Het plaatsgebonden risico van de Safeti-NL 6.54 studie
- Het plaatsgebonden risico van de Safeti-NL 8.12 studie direct na inlezen van Safeti-NL 6.54 en het verwerken van bovenstaande tabel.

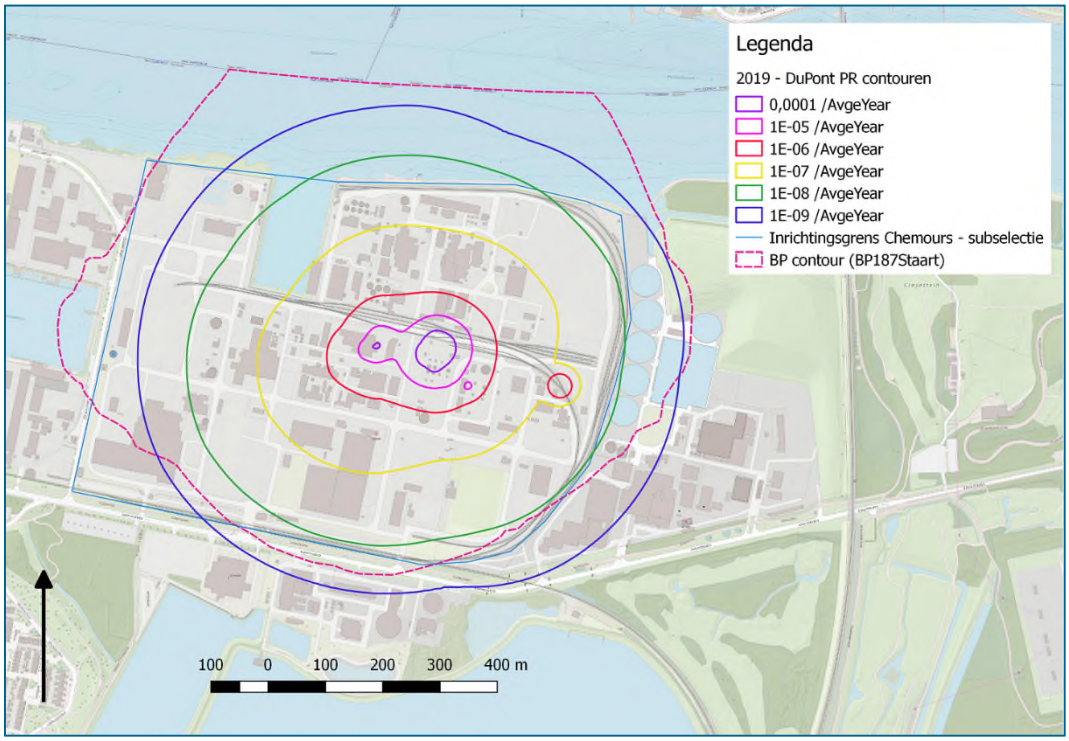



[13] Vooralsnog is voor niet atmosferische vaten de vloeistofkolom en uitstroomhoogte niet aangepast.

Na bestudering van de contouren blijkt het plaatsgebonden risico van het niveau $10^{-6}$/jaar kleiner te zijn geworden door gebruik te maken van Safeti-NL 8.12. Ook de andere contouren ($10^{-8}$/jaar, $10^{-7}$/jaar en het invloedsgebied (niet getoond)), geven dit beeld. Mogelijk komt dit door de along wind dispersion.

# Bijlage 10.5: Rekenresultaten

**Plaatsgebonden risico**
In onderstaande figuur is het plaatsgebonden risico getoond van de aangepaste berekening met Safeti-NL 8.21[14].



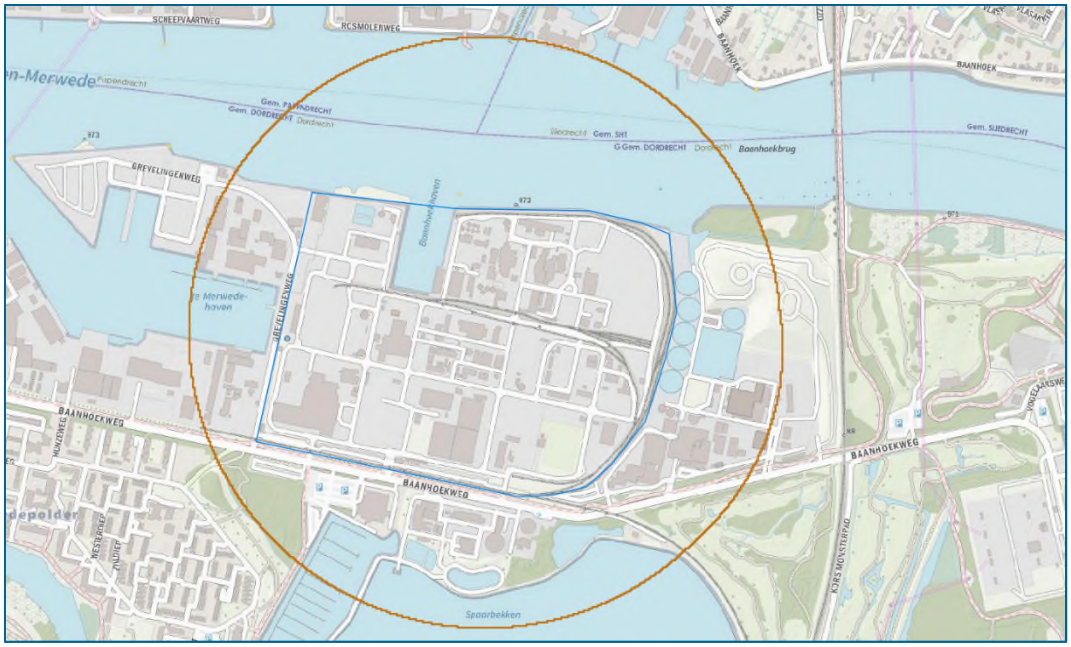
Figuur B10.5a: Plaatsgebonden risico DuPont met veiligheidscontour (bestemmingsplan).

***Conclusie plaatsgebonden risico***
Het plaats gebonden risico $10^{-6}$/jaar bevindt geheel binnen de inrichtingsgrens van Chemours. Met het bevoegd gezag is afgesproken dat het deze inrichtingsgrens is die gehanteerd wordt voor DuPont. Aangezien er zich geen objecten buiten de inrichtingsgrens en binnen de $10^{-6}$/jaar contour kunnen bevinden is automatisch voldaan aan het Bevi.

Het plaatsgebonden risico $10^{-6}$/jaar bevindt zich geheel binnen de veiligheidscontour zoals opgenomen in het bestemmingsplan.

***Invloedsgebied***
In onderstaande figuur is het invloedsgebied (een worst-case afschatting van het invloedsgebied: ($10^{-30}$/jaar)) getoond.

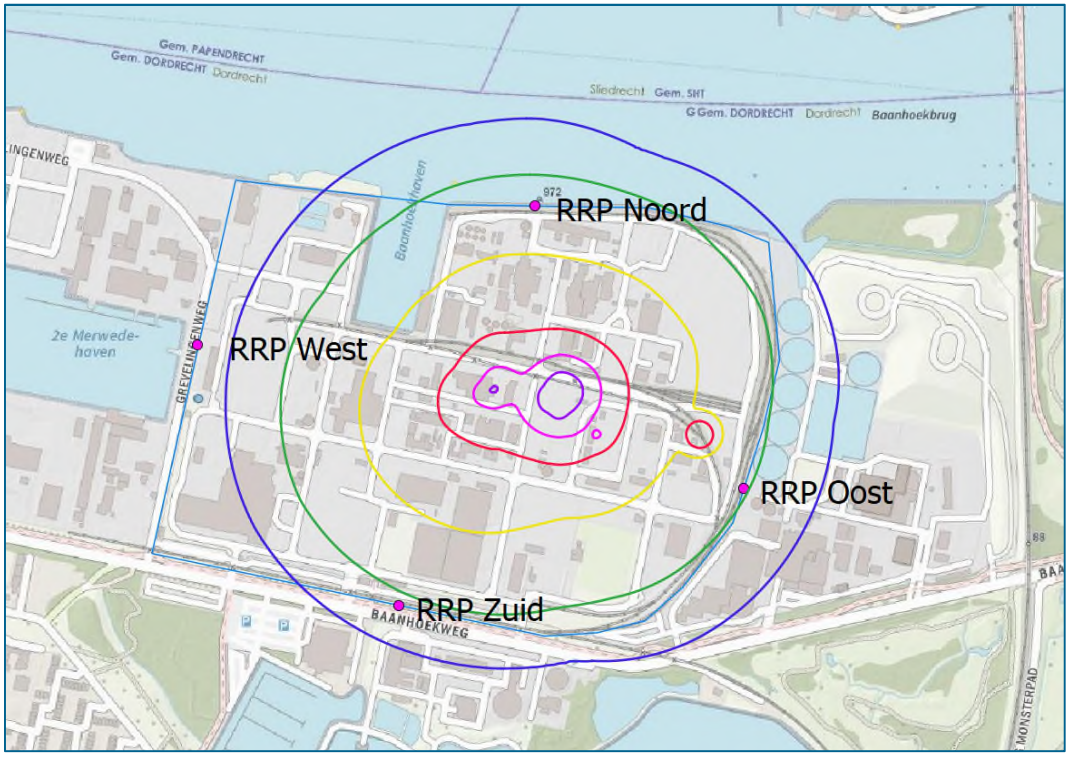
[14] Wegens een foutmelding is deze berekening uitgevoerd met de opvolger van Safeti-NL 8.12: namelijk Safeti-NL 8.21.




*Figuur B10-5c: Indicatie van het invloedsgebied (doorgetrokken lichtbruin: PR $10^{-30}$/jaar).*

**Risk Ranking points**

In onderstaande tabellen zijn de risico resultaten voor risk ranking points getoond. De ligging van de risk ranking points is weergegeven in onderstaande figuur: ze zijn alle gelegen op de inrichtingsgrens.




Figuur B10.5d: Ligging Riskranking points (op inrichtingsgrens).

| 2019_Oost | |
|---|---|
| **Model Name** | **Pct. Risk** |
| 1708-001-Extractie kolom !\D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan\D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan Rupture | 47,48 |
| 1708-005/006/007 Formaldehyde opslagtank\D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan\D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan Rupture | 36,19 |
| 1708-005/006/007 Formaldehyde opslagtank\D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min\D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | 7,35 |
| 1753-001/2-Pyrolyzer/PC !\DCMR Workaround 1753-001/2 Partial Condensors pool\T2pc-T2pc 1753-001/002 part cond pool | 4,21 |
| 1708-005/006/007 Formaldehyde opslagtank\D1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan\D1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan Rupture | 1,46 |
| 1753-001/2-Pyrolyzer/PC !\DCMR Workaround 1753-001/2 Pyrolyzers pool\T1py-T3py 1753-001/002 pyrolyzer instantaan pool | 0,91 |
| 1753-001/2-Pyrolyzer/PC !\D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min\D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min fixed duration release | 0,85 |
| 1753-001/2-Pyrolyzer/PC !\D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min\D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min fixed duration release | 0,85 |
| 1708-001-Extractie kolom !\D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten\D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten fixed duration release | 0,40 |
| 1708-005/006/007 Formaldehyde opslagtank\D1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min\D1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | 0,31 |
| | 100,00 |

| 2019_Zuid | |
|---|---|
| **Model Name** | **Pct. Risk** |
| 1753-001/2-Pyrolyzer/PC !\DCMR Workaround 1753-001/2 Partial Condensors pool\T2pc-T2pc 1753-001/002 part cond pool | 70,46 |
| 1753-001/2-Pyrolyzer/PC !\DCMR Workaround 1753-001/2 Pyrolyzers pool\T1py-T3py 1753-001/002 pyrolyzer instantaan pool | 9,38 |
| 1708-001-Extractie kolom !\D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan\D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan Rupture | 8,81 |
| 1753-001/2-Pyrolyzer/PC !\DCRM Workaround 1753-001/2 Pyrolyzers flash\T1py-T3py 1753-001/002 pyrolyzer instantaan flash | 4,30 |
| 1708-005/006/007 Formaldehyde opslagtank\D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan\D1708-005/6 Formaldehyde | 2,33 |
| 1708-005/006/007 Formaldehyde opslagtank\D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min\D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | 1,76 |
| 1753-001/2-Pyrolyzer/PC !\D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min\D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min fixed duration release | 1,48 |
| 1753-001/2-Pyrolyzer/PC !\D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min\D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min fixed duration release | 1,48 |
| | 100,00 |

| 2019_West | |
|---|---|
| **Model Name** | **Pct. Risk** |
| 1753-001/2-Pyrolyzer/PC !\D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min\D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min fixed duration release | 47,96 |
| 1753-001/2-Pyrolyzer/PC !\D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min\D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min fixed duration release | 47,96 |
| 1708-005/006/007 Formaldehyde opslagtank\D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min\D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | 4,08 |
| | 100,00 |

| 2019_Noord | |
|---|---|
| **Model Name** | **Pct. Risk** |
| 1753-001/2-Pyrolyzer/PC !\DCMR Workaround 1753-001/2 Partial Condensors pool\T2pc-T2pc 1753-001/002 part cond pool | 64,79 |
| 1708-005/006/007 Formaldehyde opslagtank\D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan\D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan Rupture | 10,75 |
| 1708-001-Extractie kolom !\D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan\D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan Rupture | 8,01 |
| 1753-001/2-Pyrolyzer/PC !\DCMR Workaround 1753-001/2 Pyrolyzers pool\T1py-T3py 1753-001/002 pyrolyzer instantaan pool | 7,87 |
| 1753-001/2-Pyrolyzer/PC !\D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min\D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min fixed duration release | 3,10 |
| 1753-001/2-Pyrolyzer/PC !\D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min\D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min fixed duration release | 3,10 |
| 1708-005/006/007 Formaldehyde opslagtank\D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min\D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | 2,04 |
| 1708-005/006/007 Formaldehyde opslagtank\D1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan\D1708-007 Formaldehyde | 0,25 |
| 1708-005/006/007 Formaldehyde opslagtank\D1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min\D1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | 0,06 |
| 1708-001-Extractie kolom !\D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten\D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten fixed | 0,02 |
| | 100,00 |

**Groepsrisico**
De grafiek van het groepsrisico blijft leeg. Dit resultaat was niet verwacht aangezien er zich binnen het invloedsgebied wel mensen bevinden. De kans waarmee ze om het leven kunnen komen is blijkbaar zo laag dat dit in het venster van de groepsrisico grafiek niet tot een resultaat leidt.

**Maximum effect zones tabel**
Zie bijlage 12.

**Conclusie**
De aangepaste modellering voor formaldehyde opgelost in water (door een zuivere stof), aangevuld met realistischer modellering voor de Pyrolyzers en Safeti-NL 8.12 leidt tot een beperkter risico dan in voorgaande studies.

**Plaatsgebonden risico**
Het plaatsgebonden risico blijft geheel binnen de inrichtingsgrens van Chemours. Er bevinden zich geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten buiten de inrichtingsgrens en binnen de $10^{-6}$/jaar plaatsgebonden risico contour. Daarmee is voldaan aan het Bevi. Ook blijft de berekende $10^{-6}$/jaar plaatsgebonden risico contour geheel binnen de in het bestemmingsplan opgenomen veiligheidscontour.

**Groepsrisico**
De groepsrisico grafiek blijft leeg: er is geen groepsrisico.

# Bijlage 11: Revisie 6.0: Subselectie

**Inleiding**
Voor Dupont is de subselectie opnieuw opgezet. In deze memo is deze toegelicht.

**Theorie**
In dit geval is de subselectie uitgevoerd op basis van de aanwijs/selectie getallen. Dit bestaat uit het berekenen van een tweetal getallen:

- Aanwijsgetal, met behulp van O1, O2, O3, grenswaarde en massa
- Selectiegetal: berekend uit het aanwijsgetal waarbij de afstand tot de inrichtingsgrens wordt verdisconteerd.

***Aanwijsgetal***
In formule:

$A_{toxisch} = (O_{massa} \times O_1 \times O_2 \times O_3)/Grenswaarde_{toxisch}$

$A_{brandbaar} = (O_{massa} \times O_1 \times O_2 \times O_3)/Grenswaarde_{brandbaar}$

In het hier onderstaande volgt een puntsgewijze bespreking van deze getallen:

**$O_{massa}$**
De $O_{massa}$ is de hoeveelheid gevaarlijke stof in een insluitsysteem. Indien bijvoorbeeld sprake is van een mengsel van formaldehyde met water met 54% gewichtsprocenten formaldehyde en een totale massa van 100 ton: dan is er 54% x 100 ton = 54 ton formaldehyde in de berekening gebracht.

**$O_1$**
$O_1$ betreft aard van het insluitsysteem: proces = 1 en opslag is 0,1.

**$O_2$**
$O_2$ betreft de ligging van het insluitsysteem:

- Buiten: 1
- Binnen: 0,1
- Tankput: is de procestemperatuur meer dan 5 graden lager dan het kookpunt van de zuivere stof (indien het insluitsysteem uitsluitend een zuivere stof bevat) of het kookpunt van het mengsel (bijvoorbeeld water met opgelost een gevaarlijke stof): dan 0,1.
- Tankput: is de proces temperatuur minder dan 5 graden lager dan het kookpunt van de zuivere stof (indien het insluitsysteem uitsluitend een zuivere stof bevat) of het kookpunt van het mengsel (bijvoorbeeld water met opgelost een gevaarlijke stof): dan 1,0.

Benodigde gegevens specifiek voor het proces: proces temperatuur;
Benodigde gegevens specifiek voor het mengsel: kookpunt;
Benodigde gegevens specifiek voor de zuivere stof: -.

**$O_3$**

$O_3$ is een maat voor de hoeveelheid vrijgekomen stof in de gasfase: deze factor gaat specifiek over de *proces condities* van de zuivere stof (als het een zuivere stof is) of van het mengsel (als het een mengsel is).

| Fase | $O_3$ |
|---|---|
| Stof in gasfase | 10 |
| Stof in vloeibare fase<br>- verzadigingsdruk bij procestemperatuur van 3 bar of meer | 10 |
| - verzadigingsdruk bij procestemperatuur tussen 1 en 3 bar | X + Λ |
| - verzadigingsdruk bij procestemperatuur van minder dan 1 bar | $P_l$ + Λ |
| Stof in vaste fase | 0,1 |

Benodigde gegevens specifiek voor het proces:
- Fase (gas, vloeibaar, vast) van de stof of het mengsel onder procescondities;

Benodigde gegevens specifiek voor het mengsel:
- Verzadigingsdruk bij procestemperatuur van de zuivere gevaarlijke stof (als het een zuivere stof betreft) of de partiele druk van de gevaarlijke stof (in een mengsel: in een mengsel met formaldhyde gaat dit over partiele druk van formaldehyde in het mengsel bij de procestemperatuur);
- kookpunt van de vloeistof (van de zuivere stof als het een zuivere stof is en als het een mengsel is: kookpunt waarbij 10% overgedestilleerd is).

Benodigde gegevens specifiek voor de zuivere stof:
- geen gegevens benodigd.

**Grenswaarde$_{toxisch}$**
De grenswaarde gaat uitsluitend over één zuivere (gevaarlijke) stof: ook wanneer het mengsels betreft ! In de grenswaarde berekening komen geen proces omstandigheden meer voor: temperatuur druk en samenstelling zijn niet langer van belang: er is één toxische stof gekozen. Alleen de eigenschappen van deze zuivere stof komen in deze berekening voor. Zie tabel 6 (HRB) voor de grenswaarden.

*Welke stoffen zijn toxisch ?*
In de subselectie is nu van alle stoffen een $LC_{50}$ ingevuld. Wanneer de stof weinig toxisch is wordt de $LC_{50}$ hoger dan 20.000 mg/m$^3$ en wordt de grenswaarde oneindig: op deze wijze selecteert zich dit vanzelf uit.

Benodigde gegevens specifiek voor het proces:
- zoals reeds aangegeven zijn er in deze categorie geen benodigde gegevens;

Benodigde gegevens specifiek voor het mengsel:
- zoals reeds aangegeven zijn er in deze categorie geen benodigde gegevens;

Benodigde gegevens specifiek voor de zuivere stof:
- atmosferisch kookpunt van de zuivere stof om de vloeistof in te kunnen delen in ZL, L, M, H en ZH.
- $LC_{50,\ 1\ h,\ rat,\ inhalatie}$ = voor een zuivere stof.
  De onderstaande $LC_{50,\ 1\ h,\ rat,\ inhalatie}$ zijn gebruikt:

| Nr | Stof | Gevonden $LC_{50}$ (ECHA site) | Bewerkingen | Gebruikte $LC_{50, rat, 1 h, inhalatie}$ [mg/m³] | Fase bij 25 °C en 1 atmosfeer | Grenswaarde [kg] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2-ethyl-hexanol | $LC_{50,(4 h), air (rat)}$: 890 – 5.300 mg/m³ | Omrekenen naar 1 uur (veronderstel n=2): gebruikt laagste waarde: 1.780 mg/m³ | 500 – 2.000 mg/m³ | ZH | Oneindig |
| 2 | Methanol | $LC_{50 (4 h), air (rat)}$: 115,9 -130,7 mg/l | Omrekenen naar m3: 115.900 mg/m³ | >20.000 mg/m³ | L | Oneindig |
| 3 | Methaan | $LC_{50,15 min, rat}$= 800.000 ppm | Omrekenen naar m³: 565.000 mg/m³; Omrekenen naar 1 uur blootstelling (veronderstel n=2): 280.000 mg/m³ | >20.000 mg/m³ | Gas | Oneindig |
| 4 | Mierenzuur | $LC_{50 (4 h), air (rat)}$: 7,85 mg/L | Probit n=2: omgerekend naar 1 uur blootstelling: 15.700 mg/m3 | 2.000 – 20.000 mg/m³ | M | Oneindig |
| 5 | Isoheptaan | $LC_{50 (4 h), air (rat)}$: :33,52 mg/l | Omrekenen naar m³: 33.520 mg/m³ | >20.000 mg/m³ | M | Oneindig |
| 6 | Formalde-hyde | $LC_{50, (30 min) (rat)}$ :1 mg/L air $LC_{50 (4 h) (rat)}$: 463 ppm (612 mg/m³) | 4 h waarde omrekenen naar 1 uur bij N=3,7 :890 mg/m³ | 500 – 2.000 mg/m³ | Gas | 300 |
| 7 | Dowtherm | ? | ? | >20.000 mg/m³ | - | Oneindig |
| 8 | Azijnzuur-anhydride | $LC_{50}$ rat 4 h = 4,2 tot 8,5 mg/l | Omgerekend naar 1 uur | 2.000 – 20.000 mg/m³ | H | Oneindig |
| 9 | Waterstofsulfide | | | 500 – 2.000 mg/m³ | Gas | 300 |

**$Grenswaarde_{brandbaar}$**
10.000 kg standaard voor brandbare stoffen.

*Welke stoffen zijn brandbaar ?*
Ten behoeve van het aanwijsgetal brandbaar is een expliciete beslissing genomen of een stof brandbaar is of niet. Er zijn twee criteria: stof wordt beschouwd als brandbaar indien:

- Het vlampunt van de stof (als het een mengsel is: van het mengsel) onder proces condities lager is dan 60 °C;
- Als het vlampunt van de stof (als het een mengel is: van het mengsel) onder proces condities lager is dan de proces temperatuur.

**Resultaten aanwijsgetallen**
Op basis van deze subselectie ontstaat het volgende beeld: de volgende insluitsystemen hebben een aanwijsgetal groter dan 1:

| Nr | Insluitsysteem | Insluitsysteem code | Waarde Aanwijsgetal Tox | Waarde Aanwijsgetal Brandbaar |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Absorber T1 en T2 | 1702-001<br>1701-001 | 8,6 | |
| 2 | HTF Condensor (4x) | 1701-002/3 | | 7,3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1702-002/3 | | |
| 3 | Extractie kolom Formaldehyde | 1708-001 | 6,8 | |
| 4 | Hypress Dehy kolom | 1732-001 | 1,68 | |
| 5 | Lowpress Dehy Kolom | 1732-002 | 2,66 | |
| 6 | Formaldehyde tank (3x) | 1708-005/6/7 | 5,4 | |
| 7 | Pyrovoedingstank | 1708-012 | 1,11 | |
| 8 | Pyrolyzer | 1753-001/2 | 3,67 | |
| 9 | Pyropurge Cooler | 1753-003/4 | 2,98 | |
| 10 | AAH Verdamper Capper | 1768-002 | 1,2 | |

**Resultaten Selectiegetallen**
De Handleiding Risicoberekeningen Bevi 3.3 geeft het volgende aan:
'*Een insluitsysteem wordt opgenomen in de QRA indien het selectiegetal van een insluitsysteem groter is dan 1 op een punt gelegen op de inrichtingsgrens van de inrichting (of op de tegenover de inrichting gelegen oever)*'.
Er is slechts één insluitsysteem dat een selectiegetal groter dan 1 veroorzaakt op minstens een punt van de inrichtingsgrens: Absorbers T1 en T2: hoogste selectiegetal: 1,43. Vervolgens zegt de handleiding:
*'Wanneer voor een inrichting het aantal geselecteerde insluitsystemen via de bovenstaande selectie kleiner is dan 5, moeten de vijf insluitsystemen met de grootste selectie getallen meegenomen worden in de QRA*.' Dit alles leid tot de volgende insluitsystemen die opgenomen moeten worden in de QRA.

| Nr | Insluitsysteem | Insluitsysteem code | Waarde maximaal Selectiegetal Tox | Waarde maximaal selectiegetal Brandbaar |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Absorber T1 en T2 | 1701-001<br>1702-001 | 1,43 | |
| 2 | HTF Condensor | 1701-002/3<br>1702-002/3 | | 0,51 |
| 3 | Extractie kolom Formaldehyde | 1708-001 | 0,59 | |
| 4 | Formaldehyde tank | 1708-005/6/7 | 0,61 | |
| 5 | Pyrolyzer | 1753-001/2 | 0,67 | |

Deze bovenstaande insluitsystemen moeten in de QRA worden opgenomen.

In de QRA versie 5.1 waren opgenomen als gevolg van de subselectie:

| Nr | Insluitsysteem | Insluitsysteem code | Waarde maximaal Selectiegetal Tox | Waarde maximaal selectiegetal Brandbaar |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Absorber T1 en T2 | 1701-001<br>1702-001 | 1,83 | |
| 2 | Extractie kolom Formaldehyde | 1708-001 | 1,91 | |
| 3 | Formaldehyde tank | 1708-005/6/7 | 0,62 | |
| 4 | Pyrolyzer | 1753-001/2 | 0,13 | |
| 5 | AAH Verdamper Capper 2 | 1768-002 | 0,16 | |

Op basis van beide bovenstaande tabellen kunnen we het volgende concluderen:

- In de aan te passen QRA moet opgenomen worden de niet eerder gebruikte HTF condensor: als een brandbaar scenario;
- In de aan te passen QRA behoeft niet langer opgenomen te worden de AAH Verdamper Capper 2.

Voorstel voor aanpassing van de QRA: toevoegen van de HTF condensor en vooralsnog handhaven van de AAH Verdamper Capper 2.

**Conclusie van de nieuw subselectie**
Op basis van de nieuwe subselectie dient één brandbaar scenario te worden toegevoegd (HFT Condensor) en kan het scenario AAH Verdamper Capper 2 vervallen. We stellen voor de bestaande scenario's in de QRA te handhaven en er één aan toe te voegen: HTF condensor. Daarnaast blijven de scenario's die niet via een subselectie kunnen worden aangewezen (verlading, etc) ook opgenomen in de QRA.

In onderstaande tabel is de subselectie (aanwijsgetallen) uitgewerkt.

| volgnummer Insluitsysteem | Installatie | Stofnaam/afkorting | Concentratie (%) | Vuilgraad (%) | Inhoud gehele Insluitsysteem (ton) | opslag- of proces-temperatuur (°C) | Verzadigingsdruk (bar) bij opslag of procestemperatuur | Vlampunt (°C) | Fase van de stof /het mengsel onder proces condities | Kookpunt mengsel/ Celcius | proces condities | Ligging | Proces temperatuur Tp (°C) | Atmosferisch kookpunt stof of mengsel Tkook (°C) | Fase van de stof /het mengsel onder proces condities | Verzadigingsdruk (bar) enkelvoudige stof bij opslag of procestemperatuur | Kookpunt stof of mengsel (10% overgedistilleerd) (°C) | Naam zuivere stof | Fase toestand zuivere stof bij 25 C en 1 atm. | Kookpunt zuivere stof (°C) bij 1 atm. | LC50 (mg/m3 rat 1 uur) zuivere stof | | Type vloeistof | Totale hoeveelheid massa (kg) zuivere stof | Brandbaar | Toxisch | O1 | O2 | O3 | Qi brandbaar (kg) | Grenswaarde brandbaar (kg) | Al brandbaar | A brandbaar | Qi Toxisch | Grenswaarde Toxisch | A Toxisch |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | Methanolwagon | methanol | 100 | 95% | 50 | 12 | 0,073 | 11 | Vloeibaar | 64,7 | Opslag | Buiten | 12 | 64,7 | Vloeibaar | 0,073 | 64,7 | Methanol | Vloeibaar | 64,7 | LC > 20.000 mg/m3 | 6 | L | 50.000 | Ja | Ja | 0,1 | 1,0 | 0,10 | 50.000 | 10.000 | 0,05 | **0,05** | 50.000 | oneindig | **0,00** |
| 1705-001 | Methanol opslagtank | methanol | 100 | 97% | 1200 | 12 | 0,073 | 11 | Vloeibaar | 64,7 | Opslag | Tankput | 12 | 64,7 | Vloeibaar | 0,073 | 64,7 | Methanol | Vloeibaar | 64,7 | LC > 20.000 mg/m3 | 6 | L | 1.200.000 | Ja | Ja | 0,1 | 0,1 | 0,10 | 1.200.000 | 10.000 | 0,12 | **0,12** | 1.200.000 | oneindig | **0,00** |
| 1705-002/3 | Formaldehyde opslagtank (2x) | formaldehyde (54%) | 54 | 80% | 400 | 65 | 0,037 | 75 | Vloeibaar | 99 | Opslag | Tankput | 65 | 99 | Vloeibaar | 0,037 | 99 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 216.000 | Nee | Ja | 0,1 | 0,1 | 0,10 | - | - | - | | 216.000 | 300 | **0,72** |
| 1705-004 | Blendtank | formaldehyde (49%) | 49 | 90% | 100 | 65 | 0,028 | >75 | Vloeibaar | 99 | Opslag | Tankput | 65 | 99 | Vloeibaar | 0,028 | 99 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 49.000 | Nee | Ja | 0,1 | 0,1 | 0,10 | - | - | - | | 49.000 | 300 | **0,16** |
| 1701-001 1702-001 | Absorbers T1 & T2 (2x) | formaldehyde (54%) | 54 | 68% | 17 | 70 | 0,049 | 75 | Vloeibaar | 99 | Proces | Buiten | 70 | 99 | Vloeibaar | 0,049 | 99 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 9.180 | Nee | Ja | 1,0 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 9.180 | 300 | **8,58** |
| | | formaldehyde (25%) | 25 | 52% | 15 | 60 | 0,021 | >75 | Vloeibaar | 130 | Proces | Buiten | 60 | 130 | Vloeibaar | 0,021 | 130 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 3.750 | Nee | Ja | 1,0 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 3.750 | 300 | |
| | | formaldehyde (40%) | 40 | NA | 32 | 65 | 0,021 | >75 | Vloeibaar | 130 | Proces | Buiten | 65 | 130 | Vloeibaar | 0,021 | 130 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 12.800 | Nee | Ja | 1,0 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 12.800 | 300 | |
| 1701-002/3 1702- 002/3 | HTF condensor (4x) | dowtherm A | 100 | 100% | 23 | 275 | 1,48 | 113 | Vloeibaar | 257 | Proces | Buiten | 275 | 257 | Vloeibaar | 1,48 | 257 | Dowtherm | Vloeibaar | 257 | LC > 20.000 mg/m3 | 6 | ZH | 23.000 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 3,16 | 23.000 | 10.000 | 7,27 | **7,27** | 23.000 | oneindig | **0,00** |
| 1701-004/5 1702-004/5 | Methanol verdampers (4x) | methanoldamp (8.5%) | 8,5 | 95% | 0,06 | 200 | Gas | 11 | Gas | 64,7 | Proces | Buiten | 200 | 64,7 | Gas | Gas | 64,7 | Methanol | Vloeibaar | 64,7 | LC > 20.000 mg/m3 | 6 | L | 5 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 10,00 | 5 | 10.000 | 0,01 | **0,01** | 5 | oneindig | **0,00** |
| 1701-006 1702-006 | HTF opslagtank (2x) | dowtherm A | 100 | 100% | 50 | 40 | 0,00 | 113 | Vloeibaar | 257 | Opslag | Tankput | 40 | 257 | Vloeibaar | 0,00 | 257 | Dowtherm | Vloeibaar | 257 | LC > 20.000 mg/m3 | 6 | ZH | 50.000 | Nee | Ja | 0,1 | 0,1 | 0,10 | - | - | - | | 50.000 | oneindig | **0,00** |
| - | Forma tankwagen (verladen) | formaldehyde (54%) | 54 | 100% | 20 | 65 | 0,037 | 75 | Vloeibaar | 99 | Opslag | Buiten | 65 | 99 | Vloeibaar | 0,037 | 99 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 10.800 | Nee | Ja | 0,1 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 10.800 | 300 | **0,36** |
| - | Forma tankwagen (lossen) | formaldehyde (54%) | 54 | 100% | 30 | 65 | 0,037 | 75 | Vloeibaar | 99 | Opslag | Buiten | 65 | 99 | Vloeibaar | 0,037 | 99 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 16.200 | Nee | Ja | 0,1 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 16.200 | 300 | **0,54** |
| - | AAH tankwagen | azijnzuuranhydride | 100 | 100% | 30 | 9,8 | 0,0023 | 49 | Vloeibaar | 140 | Opslag | Buiten | 9,8 | 140 | Vloeibaar | 0,0023 | 140 | Azijnzuuranhydride | Vloeibaar | 140 | 2.000 mg/m3 < LC ≤ 20.000 mg/ | 5 | H | 30.000 | Ja | Ja | 0,1 | 1,0 | 0,10 | 30.000 | 10.000 | 0,03 | **0,03** | 30.000 | oneindig | **0,00** |
| - | Isoheptaan tankwagen | Isoheptaan | 100 | 100% | 20 | 9,8 | 0,089 | -11 | Vloeibaar | 90 | Opslag | Buiten | 9,8 | 90 | Vloeibaar | 0,089 | 90 | Isoheptaan | Vloeibaar | 90 | LC > 20.000 mg/m3 | 6 | M | 20.000 | Ja | Ja | 0,1 | 1,0 | 0,10 | 20.000 | 10.000 | 0,02 | **0,02** | 20.000 | oneindig | **0,00** |
| - | 2-ethylhexanol tankwagen | 2-ethylhexanol | 100 | 98% | 28 | 9,8 | 0,0003 | 73 | Vloeibaar | 185 | Opslag | Buiten | 9,8 | 185 | Vloeibaar | 0,0003 | 185 | 2-Ethylhexanol | Vloeibaar | 185 | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | ZH | 28.000 | Nee | Ja | 0,1 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 28.000 | oneindig | **0,00** |
| 1708-001 | Extractie kolom | formaldehyde (17%) | 17 | | 120 | 90 | 0,058 | >90 | Vloeibaar | 136 | Proces | Buiten | 90 | 136 | Vloeibaar | 0,058 | 136 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 20.400 | Nee | Ja | 1 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 20.400 | 300 | **6,80** |
| 1732-001 | High Pressure Dehy kolom | formaldehyde (21%) | 21 | | 24 | 70 | 0,017 | >90 | Vloeibaar | 132 | Proces | Buiten | 70 | 132 | Vloeibaar | 0,017 | 132 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 5.040 | Nee | Ja | 1 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 5.040 | 300 | **1,68** |
| 1732-002 | Low Pressure Dehy kolom | formaldehyde (21%) | 21 | | 38 | 85 | 0,019 | >90 | Vloeibaar | 132 | Proces | Buiten | 85 | 132 | Vloeibaar | 0,019 | 132 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 7.980 | Nee | Ja | 1 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 7.980 | 300 | **2,66** |
| 1738-001 | High Boiler kolom | 2-ethylhexanol | 100 | | 0,5 | 162 | 0,52 | 73 | Vloeibaar | 185 | Proces | Buiten | 162 | 185 | Vloeibaar | 0,52 | 185 | 2-Ethylhexanol | Vloeibaar | 185 | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | ZH | 500 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 0,52 | 500 | 10.000 | 0,03 | **0,03** | 500 | oneindig | **0,00** |
| 1734-003 | Low Boiler kolom | formaldehyde (25%) | 25 | | 1,5 | 100 | 0,064 | >100 | Vloeibaar | 130 | Proces | Buiten | 100 | 130 | Vloeibaar | 0,064 | 130 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 375 | Nee | Ja | 1 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 375 | 300 | **0,13** |
| | | methanol | 100 | 60% | 0,5 | 25 | 0,167 | 11 | Vloeibaar | 64,7 | Proces | Buiten | 25 | 64,7 | Vloeibaar | 0,167 | 64,7 | Methanol | Vloeibaar | 64,7 | LC > 20.000 mg/m3 | 6 | L | 500 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 0,17 | 500 | 10.000 | 0,01 | **0,01** | 500 | oneindig | **0,00** |
| 1736-004 | Concentrator kolom | formaldehyde (35%) | 35 | | 0,5 | 60 | 0,11 | 85 | Vloeibaar | 99 | Proces | Buiten | 60 | 99 | Vloeibaar | 0,11 | 99 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 175 | Nee | Ja | 1 | 1,0 | 0,11 | - | - | - | | 175 | 300 | **0,07** |
| | | formaldehyde (0.25%) | 0,25 | 100% | 3 | 165 | 0,001 | 85 | Vloeibaar | 100 | Proces | Buiten | 165 | 100 | Vloeibaar | 0,001 | 100 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 8 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 0,10 | 8 | 10.000 | 0,00 | **0,00** | 8 | 300 | |
| 1708-005/6/7 | Formaldehyde tank (3x) | formaldehyde (54%) | 54 | 100% | 300 | 70 | 0,049 | 75 | Vloeibaar | 99 | Opslag | Buiten | 70 | 99 | Vloeibaar | 0,049 | 99 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 162.000 | Nee | Ja | 0,1 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 162.000 | 300 | **5,40** |
| 1708-008 | Concentrator voedingstank | formaldehyde (10%) | 10 | 100% | 80 | 70 | 0,008 | >90 | Vloeibaar | 99 | Opslag | Buiten | 70 | 99 | Vloeibaar | 0,008 | 99 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 8.000 | Nee | Ja | 0,1 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 8.000 | 300 | **0,29** |
| 1708-009 | Segregatie tank | formaldehyde (10%) | 10 | 100% | 80 | 70 | 0,008 | >90 | Vloeibaar | 99 | Opslag | Buiten | 70 | 99 | Vloeibaar | 0,008 | 99 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 8.000 | Nee | Ja | 0,1 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 8.000 | 300 | **0,27** |
| 1708-010 | Dehy voedingstank | formaldehyde (21%) | 21 | 100% | 40 | 85 | 0,019 | >90 | Vloeibaar | 132 | Opslag | Buiten | 85 | 132 | Vloeibaar | 0,019 | 132 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 8.400 | Nee | Ja | 0,1 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 8.400 | 300 | **0,28** |
| 1708-011 | 2-EH circulatietank | 2-ethylhexanol | 100 | 100% | 125 | 80 | 0,014 | 73 | Vloeibaar | 185 | Opslag | Buiten | 80 | 185 | Vloeibaar | 0,014 | 185 | 2-Ethylhexanol | Vloeibaar | 185 | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | ZH | 125.000 | Ja | Ja | 0,1 | 1,0 | 0,10 | 125.000 | 10.000 | 0,13 | **0,13** | 125.000 | oneindig | **0,00** |
| 1708-012 | Pyro voedingstank | formaldehyde (21%) | 21 | 100% | 159 | 80 | 0,019 | >90 | Vloeibaar | 132 | Opslag | Buiten | 80 | 132 | Vloeibaar | 0,019 | 132 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 33.390 | Nee | Ja | 0,1 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 33.390 | 300 | **1,11** |
| 1708-013/14 | IHT opslagtanken (2x) | Isoheptaan | 100 | 100% | 59 | 9,8 | 0,089 | -11 | Vloeibaar | 90 | Opslag | Buiten | 9,8 | 90 | Vloeibaar | 0,089 | 90 | Isoheptaan | Vloeibaar | 90 | LC > 20.000 mg/m3 | 6 | M | 59.000 | Ja | Ja | 0,1 | 1,0 | 0,10 | 59.000 | 10.000 | 0,06 | **0,06** | 59.000 | oneindig | **0,00** |
| 1708-015/16/17 | AAH opslagtanken (3x) | azijnzuuranhydride | 100 | 100% | 81 | 75 | 0,097 | 49 | Vloeibaar | 140 | Opslag | Buiten | 75 | 140 | Vloeibaar | 0,097 | 140 | Azijnzuuranhydride | Vloeibaar | 140 | 2.000 mg/m3 < LC ≤ 20.000 mg/ | 5 | H | 81.000 | Ja | Ja | 0,1 | 1,0 | 0,10 | 81.000 | 10.000 | 0,08 | **0,08** | 81.000 | oneindig | **0,00** |
| 1708-018 | Mierenzuur tank | mierenzuur | 100 | | 5 | 9,8 | 0,026 | 48 | Vloeibaar | 101 | Opslag | Buiten | 9,8 | 101 | Vloeibaar | 0,026 | 101 | Mierenzuur | Vloeibaar | 100,8 | 2.000 mg/m3 < LC ≤ 20.000 mg/ | 5 | M | 5.000 | Ja | Ja | 0,1 | 1,0 | 0,10 | 5.000 | 10.000 | 0,01 | **0,01** | 5.000 | oneindig | **0,00** |
| 1753-001/2 | Pyrolyzer / PC (2x) | formaldehydegas | 100 | | 0,046 | 150 | Gas | -60 | Gas | -19,1 | Proces | Buiten | 150 | -19,1 | Gas | Gas | -19,1 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 46 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 10,00 | 46 | 10.000 | 0,05 | **0,05** | 46 | 300 | **3,67** |
| | | formaldehyde (3%) | 3 | | 10 | 190 | 0,667 | >90 | Vloeibaar | 172 | Proces | Buiten | 190 | 172 | Vloeibaar | 0,667 | 172 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 300 | Nee | Ja | 1 | 1,0 | 0,67 | - | - | - | | 300 | 300 | |
| | | formaldehyde (5%) | 5 | 100% | 11 | 180 | 0,716 | >90 | Vloeibaar | 164 | Proces | Buiten | 180 | 164 | Vloeibaar | 0,716 | 164 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 550 | Nee | Ja | 1 | 1,0 | 0,72 | - | - | - | | 550 | 300 | |
| | | formaldehyde (25%) | 25 | | 1 | 90 | 0,19 | >90 | Vloeibaar | 130 | Proces | Buiten | 90 | 130 | Vloeibaar | 0,19 | 130 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 250 | Nee | Ja | 1 | 1,0 | 0,19 | - | - | - | | 250 | 300 | |
| 1753-003/4 | Pyro Purge koelers | formaldehyde (21%) | 21 | | 3,8 | 160 | 1,121 | >90 | Vloeibaar | 132 | Proces | Buiten | 160 | 132 | Vloeibaar | 1,121 | 132 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 798 | Nee | Ja | 1 | 1,0 | 1,12 | - | - | - | | 798 | 300 | **2,98** |
| 1759-001/2 | Polymerizer (2x) | formaldehyde (0.3%) | 0,3 | | 4 | 75 | < 0,1 | -11 | Vloeibaar | 99 | Proces | Buiten | 75 | 99 | Vloeibaar | 0,1 | 99 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 12 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 0,10 | 12 | 10.000 | 0,00 | **0,00** | 12 | 300 | **0,00** |
| | | isoheptaan | 100 | | 3 | 75 | 0,56 | -11 | Vloeibaar | 90 | Proces | Buiten | 75 | 90 | Vloeibaar | 0,56 | 90 | Isoheptaan | Vloeibaar | 90 | LC > 20.000 mg/m3 | 6 | M | 3.000 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 0,56 | 3.000 | 10.000 | 0,17 | **0,17** | 3.000 | oneindig | |
| 1759-003 | Monomer Absorber | formaldehyde (10%) | 10 | | 4 | 90 | 0,02 | >90 | Vloeibaar | 99 | Proces | Buiten | 90 | 99 | Vloeibaar | 0,02 | 99 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 400 | Nee | Ja | 1 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 400 | 300 | **0,13** |
| 1762-004 | Centrifuge / Droger systeem | isoheptaan | 100 | | 16 | 60 | 0,333 | -11 | Vloeibaar | 90 | Proces | Buiten | 60 | 90 | Vloeibaar | 0,333 | 90 | Isoheptaan | Vloeibaar | 90 | LC > 20.000 mg/m3 | 6 | M | 16.000 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 0,33 | 16.000 | 10.000 | 0,53 | **0,53** | 16.000 | oneindig | |
| 1763-005 | Vent Scrub.systeem | formaldehyde (20%) | 20 | | 0,25 | 60 | 0,012 | >90 | Vloeibaar | 99 | Proces | Buiten | 60 | 99 | Vloeibaar | 0,012 | 99 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 50 | Nee | Ja | 1 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 50 | 300 | **0,02** |
| | | isoheptaan | 100 | | 0,5 | 90 | 0,907 | -11 | Vloeibaar | 90 | Proces | Buiten | 90 | 90 | Vloeibaar | 0,907 | 90 | Isoheptaan | Vloeibaar | 90 | LC > 20.000 mg/m3 | 6 | M | 500 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 0,91 | 500 | 10.000 | 0,05 | **0,05** | 500 | oneindig | |
| 1768-001 | AAH verdamper /Capper 1 | formaldehydegas | 10 | | 0,165 | 161 | Gas | -60 | Gas | -19,1 | Proces | Buiten | 161 | -19,1 | Gas | Gas | -19,1 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 17 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 10,00 | 17 | 10.000 | 0,02 | **0,02** | 17 | 300 | **0,55** |
| | | azijnzuuranhydride | 90 | | 0,165 | 161 | Gas | 49 | Gas | 140 | Proces | Buiten | 161 | 140 | Gas | Gas | 140 | Azijnzuuranhydride | Vloeibaar | 140 | 2.000 mg/m3 < LC ≤ 20.000 mg/ | 5 | H | 149 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 10,00 | 149 | 10.000 | 0,15 | **0,15** | | oneindig | |
| | | azijnzuuranhydride | 100 | 60% | 0,6 | 150 | 1,2 | 49 | Vloeibaar | 140 | Proces | Buiten | 150 | 140 | Vloeibaar | 1,2 | 140 | Azijnzuuranhydride | Vloeibaar | 140 | 2.000 mg/m3 < LC ≤ 20.000 mg/ | 5 | H | 600 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 1,20 | 600 | 10.000 | 0,07 | **0,07** | 600 | oneindig | |
| 1768-002 | AAH verdamper / Capper 2 | formaldehydegas | 10 | | 0,36 | 161 | Gas | -60 | Gas | -19,1 | Proces | Buiten | 161 | -19,1 | Gas | Gas | -19,1 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 36 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 10,00 | 36 | 10.000 | 0,04 | **0,04** | 36 | 300 | **1,20** |
| | | azijnzuuranhydride | 90 | 100% | 0,36 | 150 | Gas | 49 | Gas | 140 | Proces | Buiten | 150 | 140 | Gas | Gas | 140 | Azijnzuuranhydride | Vloeibaar | 140 | 2.000 mg/m3 < LC ≤ 20.000 mg/ | 5 | H | 324 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 10,00 | 324 | 10.000 | 0,32 | **0,32** | 324 | oneindig | |
| | | azijnzuuranhydride | 100 | 60% | 0,75 | 150 | 1,2 | 49 | Vloeibaar | 140 | Proces | Buiten | 150 | 140 | Vloeibaar | 1,2 | 140 | Azijnzuuranhydride | Vloeibaar | 140 | 2.000 mg/m3 < LC ≤ 20.000 mg/ | 5 | H | 450 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 1,20 | 450 | 10.000 | 0,05 | **0,05** | 450 | oneindig | |
| 1763-003 | Ingredient Recovery systeem | formaldehyde (20%) | 20 | | 0,8 | 70 | 0,018 | >90 | Vloeibaar | 99 | Proces | Buiten | 70 | 99 | Vloeibaar | 0,018 | 99 | Formaldehyde | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 160 | Nee | Ja | 1 | 1,0 | 0,10 | - | - | - | | 160 | 300 | **0,05** |
| | | isoheptaan | 65 | | 1,6 | 50 | 0,227 | -11 | Vloeibaar | 90 | Proces | Buiten | 50 | 90 | Vloeibaar | 0,227 | 90 | Isoheptaan | Vloeibaar | 90 | LC > 20.000 mg/m3 | 6 | M | 1.040 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 0,23 | 1.040 | 10.000 | 0,02 | **0,02** | 1.040 | oneindig | |
| 0753-004 | Anaerobe reactor | Methaangas (65%) | 100 | | 0,1 | 35 | Gas | -188 | Gas | -162 | Proces | Buiten | 35 | -162 | Gas | Gas | -162 | Methaan | Gas | nvt | LC > 20.000 mg/m3 | 6 | Gas | 100 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 10,00 | 100 | 10.000 | 0,10 | **0,11** | 100 | oneindig | **0,17** |
| | | Methaangas: H2S (5%) | 5 | | 0,1 | 35 | Gas | -60,2 | Gas | -60,2 | Proces | Buiten | 35 | -60,2 | Gas | Gas | -60,2 | Waterstofdisulfide | Gas | nvt | 500 mg/m3 < LC ≤ 2.000 mg/m3 | 4 | Gas | 5 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 10,00 | 5 | 10.000 | 0,01 | | 5 | 300 | |
| 1742-005 | Topper kolom | azijnzuuranhydride | 100 | 100% | 0,5 | 130 | 0,76 | 49 | Vloeibaar | 140 | Proces | Buiten | 130 | 140 | Vloeibaar | 0,76 | 140 | Azijnzuuranhydride | Vloeibaar | 140 | 2.000 mg/m3 < LC ≤ 20.000 mg/ | 5 | H | 500 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 0,76 | 500 | 10.000 | 0,04 | **0,04** | 500 | oneindig | **0,00** |
| 1742-006 | Refiner kolom | azijnzuuranhydride | 100 | 100% | 1 | 25 | 0,0065 | 49 | Vloeibaar | 140 | Proces | Buiten | 25 | 140 | Vloeibaar | 0,0065 | 140 | Azijnzuuranhydride | Vloeibaar | 140 | 2.000 mg/m3 < LC ≤ 20.000 mg/ | 5 | H | 1.000 | Ja | Ja | 1 | 1,0 | 0,10 | 1.000 | 10.000 | 0,01 | **0,01** | 1.000 | oneindig | **0,00** |

# Bijlage 12: SMEZ tabel DuPont

| Equipment Item | Equipment Item Type | Scenario Name | Scenario Type | Substance | Inventory [kg] | LocationX [m] | LocationY [m] | Event frequency [/AvgeYear] | Hole Size / Pipe Diameter [m] | Weather | Discharge mass [kg] | Discharge rate [kg/s] | Release duration [s] | Largest Distance to 1% lethality [m] | Probability of direct ignition [fraction] | Largest distance to LFL [m] | Largest Distance 1% lethality [m] | Correponding event (1% lethality) | Largest distance to 35KW/m2 [m] | Largest distance to 10KW/m2 [m] | Largest distance to 3KW/m2 [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DMO1 overstand instantaan falen | Atmospheric storage tank | DMO1 overstand instantaan falen Rupture | Catastrophic rupture | METHANOL | 60.000 | 110.005 | 425.625 | 1,88E-05 | | B 3 | 60.000 | | | | 0,07 | | 40,07 | IRIBP | 72,42 | 121,41 | 179,88 |
| DMO1 overstand instantaan falen | Atmospheric storage tank | DMO1 overstand instantaan falen Rupture | Catastrophic rupture | METHANOL | 60.000 | 110.005 | 425.625 | 1,88E-05 | | D 1.5 | 60.000 | | | | 0,07 | | 37,41 | IRIBP | 71,99 | 115,87 | 178,20 |
| DMO1 overstand instantaan falen | Atmospheric storage tank | DMO1 overstand instantaan falen Rupture | Catastrophic rupture | METHANOL | 60.000 | 110.005 | 425.625 | 1,88E-05 | | D 5 | 60.000 | | | | 0,07 | | 41,01 | IRIBP | 72,06 | 123,72 | 179,91 |
| DMO1 overstand instantaan falen | Atmospheric storage tank | DMO1 overstand instantaan falen Rupture | Catastrophic rupture | METHANOL | 60.000 | 110.005 | 425.625 | 1,88E-05 | | D 9 | 60.000 | | | | 0,07 | | 41,34 | IRIBP | 72,01 | 123,91 | 177,40 |
| DMO1 overstand instantaan falen | Atmospheric storage tank | DMO1 overstand instantaan falen Rupture | Catastrophic rupture | METHANOL | 60.000 | 110.005 | 425.625 | 1,88E-05 | | E 5 | 60.000 | | | | 0,07 | | 40,87 | IRIBP | 72,02 | 123,42 | 179,45 |
| DMO1 overstand instantaan falen | Atmospheric storage tank | DMO1 overstand instantaan falen Rupture | Catastrophic rupture | METHANOL | 60.000 | 110.005 | 425.625 | 1,88E-05 | | F 1.5 | 60.000 | | | | 0,07 | | 37,38 | IRIBP | 71,92 | 115,76 | 177,80 |
| DMO2 overstand grootste aansl | Atmospheric storage tank | DMO2 overstand grootste aansl leak | Leak | METHANOL | 60.000 | 110.005 | 425.625 | 9,42E-07 | 0,1016 | B 3 | | 30,87 | 1.800,00 | | 0,07 | | 53,07 | CRIHJP | 68,15 | 113,54 | 167,48 |
| DMO2 overstand grootste aansl | Atmospheric storage tank | DMO2 overstand grootste aansl leak | Leak | METHANOL | 60.000 | 110.005 | 425.625 | 9,42E-07 | 0,1016 | D 1.5 | | 30,87 | 1.800,00 | | 0,07 | | 50,40 | CRIHJP | 69,63 | 111,06 | 169,61 |
| DMO2 overstand grootste aansl | Atmospheric storage tank | DMO2 overstand grootste aansl leak | Leak | METHANOL | 60.000 | 110.005 | 425.625 | 9,42E-07 | 0,1016 | D 5 | | 30,87 | 1.800,00 | | 0,07 | | 54,62 | CRIHJP | 68,02 | 115,74 | 167,38 |
| DMO2 overstand grootste aansl | Atmospheric storage tank | DMO2 overstand grootste aansl leak | Leak | METHANOL | 60.000 | 110.005 | 425.625 | 9,42E-07 | 0,1016 | D 9 | | 30,87 | 1.800,00 | | 0,07 | | 55,16 | CRIHJP | 66,34 | 114,37 | 162,49 |
| DMO2 overstand grootste aansl | Atmospheric storage tank | DMO2 overstand grootste aansl leak | Leak | METHANOL | 60.000 | 110.005 | 425.625 | 9,42E-07 | 0,1016 | E 5 | | 30,87 | 1.800,00 | | 0,07 | | 54,61 | CRIHJP | 68,01 | 115,73 | 167,37 |
| DMO2 overstand grootste aansl | Atmospheric storage tank | DMO2 overstand grootste aansl leak | Leak | METHANOL | 60.000 | 110.005 | 425.625 | 9,42E-07 | 0,1016 | F 1.5 | | 30,87 | 1.800,00 | | 0,07 | | 50,41 | CRIHJP | 69,63 | 111,06 | 169,62 |
| DT1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan | Atmospheric storage tank | DT1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 44.951 | 109.845 | 425.625 | 1,00E-05 | | B 3 | 44.951 | | | 26,71 | | | | | | | |
| DT1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan | Atmospheric storage tank | DT1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 44.951 | 109.845 | 425.625 | 1,00E-05 | | D 1.5 | 44.951 | | | 35,11 | | | | | | | |
| DT1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan | Atmospheric storage tank | DT1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 44.951 | 109.845 | 425.625 | 1,00E-05 | | D 5 | 44.951 | | | 52,52 | | | | | | | |
| DT1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan | Atmospheric storage tank | DT1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 44.951 | 109.845 | 425.625 | 1,00E-05 | | D 9 | 44.951 | | | 111,60 | | | | | | | |
| DT1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan | Atmospheric storage tank | DT1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 44.951 | 109.845 | 425.625 | 1,00E-05 | | E 5 | 44.951 | | | 41,70 | | | | | | | |
| DT1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan | Atmospheric storage tank | DT1-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 44.951 | 109.845 | 425.625 | 1,00E-05 | | F 1.5 | 44.951 | | | 27,39 | | | | | | | |
| DT2-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-10 min | Atmospheric storage tank | DT2-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 44.951 | 109.845 | 425.625 | 1,00E-05 | | B 3 | | 74,92 | 600,00 | 79,80 | | | | | | | |
| DT2-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-10 min | Atmospheric storage tank | DT2-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 44.951 | 109.845 | 425.625 | 1,00E-05 | | D 1.5 | | 74,92 | 600,00 | 47,31 | | | | | | | |
| DT2-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-10 min | Atmospheric storage tank | DT2-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 44.951 | 109.845 | 425.625 | 1,00E-05 | | D 5 | | 74,92 | 600,00 | 67,19 | | | | | | | |
| DT2-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-10 min | Atmospheric storage tank | DT2-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 44.951 | 109.845 | 425.625 | 1,00E-05 | | D 9 | | 74,92 | 600,00 | 49,79 | | | | | | | |
| DT2-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-10 min | Atmospheric storage tank | DT2-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 44.951 | 109.845 | 425.625 | 1,00E-05 | | E 5 | | 74,92 | 600,00 | 105,00 | | | | | | | |
| DT2-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-10 min | Atmospheric storage tank | DT2-t1/t2 1701-001/1702-001 Absorbers T1&T2 (2x)-10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 44.951 | 109.845 | 425.625 | 1,00E-05 | | F 1.5 | | 74,92 | 600,00 | 46,39 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | Atmospheric storage tank | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-05 | | B 3 | 355.969 | | | 120,89 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | Atmospheric storage tank | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-05 | | D 1.5 | 355.969 | | | 107,59 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | Atmospheric storage tank | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-05 | | D 5 | 355.969 | | | 166,47 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | Atmospheric storage tank | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-05 | | D 9 | 355.969 | | | 412,81 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | Atmospheric storage tank | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-05 | | E 5 | 355.969 | | | 170,75 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | Atmospheric storage tank | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-05 | | F 1.5 | 355.969 | | | 128,72 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min | Pressure vessel | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-05 | | B 3 | | 593,28 | 600,00 | 206,00 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min | Pressure vessel | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-05 | | D 1.5 | | 593,28 | 600,00 | 142,36 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min | Pressure vessel | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-05 | | D 5 | | 593,28 | 600,00 | 354,43 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min | Pressure vessel | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-05 | | D 9 | | 593,28 | 600,00 | 584,94 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min | Pressure vessel | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-05 | | E 5 | | 593,28 | 600,00 | 387,34 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min | Pressure vessel | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-05 | | F 1.5 | | 593,28 | 600,00 | 218,44 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | Atmospheric storage tank | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 mm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 2,00E-04 | 0,01 | B 3 | | 0,97 | 1.800,00 | 23,30 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | Atmospheric storage tank | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 mm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 2,00E-04 | 0,01 | D 1.5 | | 0,97 | 1.800,00 | 36,50 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | Atmospheric storage tank | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 mm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 2,00E-04 | 0,01 | D 5 | | 0,97 | 1.800,00 | 26,69 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | Atmospheric storage tank | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 mm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 2,00E-04 | 0,01 | D 9 | | 0,97 | 1.800,00 | 20,59 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | Atmospheric storage tank | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 mm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 2,00E-04 | 0,01 | E 5 | | 0,97 | 1.800,00 | 27,91 | | | | | | | |
| D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | Atmospheric storage tank | D1708-005/6 Formaldehyde opslagtank - 10 mm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 2,00E-04 | 0,01 | F 1.5 | | 0,97 | 1.800,00 | 26,30 | | | | | | | |
| D1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | Atmospheric storage tank | D1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 5,00E-06 | | B 3 | 355.969 | | | 59,00 | | | | | | | |
| D1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | Atmospheric storage tank | D1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 5,00E-06 | | D 1.5 | 355.969 | | | 55,37 | | | | | | | |
| D1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | Atmospheric storage tank | D1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 5,00E-06 | | D 5 | 355.969 | | | 110,38 | | | | | | | |
| D1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | Atmospheric storage tank | D1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 5,00E-06 | | D 9 | 355.969 | | | 333,62 | | | | | | | |
| D1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | Atmospheric storage tank | D1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 5,00E-06 | | E 5 | 355.969 | | | 76,01 | | | | | | | |
| D1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan | Atmospheric storage tank | D1708-007 Formaldehyde opslagtank - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 5,00E-06 | | F 1.5 | 355.969 | | | 47,69 | | | | | | | |
| D1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min | Pressure vessel | D1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 5,00E-06 | | B 3 | | 593,28 | 600,00 | 183,08 | | | | | | | |
| D1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min | Pressure vessel | D1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 5,00E-06 | | D 1.5 | | 593,28 | 600,00 | 193,21 | | | | | | | |
| D1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min | Pressure vessel | D1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 5,00E-06 | | D 5 | | 593,28 | 600,00 | 247,54 | | | | | | | |
| D1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min | Pressure vessel | D1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 5,00E-06 | | D 9 | | 593,28 | 600,00 | 372,57 | | | | | | | |
| D1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min | Pressure vessel | D1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 5,00E-06 | | E 5 | | 593,28 | 600,00 | 242,05 | | | | | | | |
| D1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min | Pressure vessel | D1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 5,00E-06 | | F 1.5 | | 593,28 | 600,00 | 146,70 | | | | | | | |
| d1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | Atmospheric storage tank | d1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 mm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-04 | 0,01 | B 3 | | 0,78 | 1.800,00 | 17,62 | | | | | | | |
| d1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | Atmospheric storage tank | d1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 mm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-04 | 0,01 | D 1.5 | | 0,78 | 1.800,00 | 34,73 | | | | | | | |
| d1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | Atmospheric storage tank | d1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 mm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-04 | 0,01 | D 5 | | 0,78 | 1.800,00 | 19,36 | | | | | | | |
| d1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | Atmospheric storage tank | d1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 mm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-04 | 0,01 | D 9 | | 0,78 | 1.800,00 | 14,03 | | | | | | | |
| d1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | Atmospheric storage tank | d1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 mm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-04 | 0,01 | E 5 | | 0,78 | 1.800,00 | 20,84 | | | | | | | |
| d1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 mm | Atmospheric storage tank | d1708-007 Formaldehyde opslagtank - 10 mm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 355.969 | 109.788 | 425.657 | 1,00E-04 | 0,01 | F 1.5 | | 0,78 | 1.800,00 | 25,02 | | | | | | | |
| D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan | Pressure vessel | D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-06 | | B 3 | 183.658 | | | 192,68 | | | | | | | |
| D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan | Pressure vessel | D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-06 | | D 1.5 | 183.658 | | | 137,36 | | | | | | | |
| D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan | Pressure vessel | D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-06 | | D 5 | 183.658 | | | 366,38 | | | | | | | |
| D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan | Pressure vessel | D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-06 | | D 9 | 183.658 | | | 521,64 | | | | | | | |
| D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan | Pressure vessel | D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-06 | | E 5 | 183.658 | | | 401,55 | | | | | | | |
| D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan | Pressure vessel | D11: 1708-001 Extractie kolom - Instantaan Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-06 | | F 1.5 | 183.658 | | | 167,55 | | | | | | | |
| D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten | Pressure vessel | D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-06 | | B 3 | | 306,10 | 600,00 | 235,98 | | | | | | | |
| D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten | Pressure vessel | D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-06 | | D 1.5 | | 306,10 | 600,00 | 216,65 | | | | | | | |
| D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten | Pressure vessel | D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-06 | | D 5 | | 306,10 | 600,00 | 230,41 | | | | | | | |
| D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten | Pressure vessel | D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-06 | | D 9 | | 306,10 | 600,00 | 345,03 | | | | | | | |
| D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten | Pressure vessel | D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-06 | | E 5 | | 306,10 | 600,00 | 219,60 | | | | | | | |
| D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten | Pressure vessel | D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 minuten fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-06 | | F 1.5 | | 306,10 | 600,00 | 351,97 | | | | | | | |
| D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 mmm | Pressure vessel | D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 mmm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-05 | 0,01 | B 3 | | 1,40 | 1.800,00 | 34,16 | | | | | | | |
| D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 mmm | Pressure vessel | D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 mmm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-05 | 0,01 | D 1.5 | | 1,40 | 1.800,00 | 41,88 | | | | | | | |
| D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 mmm | Pressure vessel | D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 mmm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-05 | 0,01 | D 5 | | 1,40 | 1.800,00 | 40,36 | | | | | | | |
| D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 mmm | Pressure vessel | D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 mmm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-05 | 0,01 | D 9 | | 1,40 | 1.800,00 | 29,29 | | | | | | | |
| D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 mmm | Pressure vessel | D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 mmm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-05 | 0,01 | E 5 | | 1,40 | 1.800,00 | 45,31 | | | | | | | |
| D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 mmm | Pressure vessel | D12: 1708-001 Extractie kolom - 10 mmm leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 5,00E-05 | 0,01 | F 1.5 | | 1,40 | 1.800,00 | 31,05 | | | | | | | |
| D20: 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer | Pressure vessel | D20: 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer line rupture | Short pipe | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 1,80E-05 | | B 3 | | 67,70 | 1.800,00 | 144,73 | | | | | | | |
| D20: 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer | Pressure vessel | D20: 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer line rupture | Short pipe | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 1,80E-05 | | D 1.5 | | 67,70 | 1.800,00 | 84,83 | | | | | | | |
| D20: 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer | Pressure vessel | D20: 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer line rupture | Short pipe | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 1,80E-05 | | D 5 | | 67,70 | 1.800,00 | 240,74 | | | | | | | |
| D20: 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer | Pressure vessel | D20: 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer line rupture | Short pipe | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 1,80E-05 | | D 9 | | 67,70 | 1.800,00 | 101,24 | | | | | | | |
| D20: 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer | Pressure vessel | D20: 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer line rupture | Short pipe | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 1,80E-05 | | E 5 | | 67,70 | 1.800,00 | 237,17 | | | | | | | |
| D20: 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer | Pressure vessel | D20: 1708-001 Breuk leiding bodemafvoer line rupture | Short pipe | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 1,80E-05 | | F 1.5 | | 67,70 | 1.800,00 | 103,96 | | | | | | | |
| D21: 1708-001 Lek leiding bodemafvoer | Pressure vessel | D21: 1708-001 Lek leiding bodemafvoer leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 1,20E-04 | 0,0078 | B 3 | | 0,85 | 1.800,00 | 26,86 | | | | | | | |
| D21: 1708-001 Lek leiding bodemafvoer | Pressure vessel | D21: 1708-001 Lek leiding bodemafvoer leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 1,20E-04 | 0,0078 | D 1.5 | | 0,85 | 1.800,00 | 38,13 | | | | | | | |
| D21: 1708-001 Lek leiding bodemafvoer | Pressure vessel | D21: 1708-001 Lek leiding bodemafvoer leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 1,20E-04 | 0,0078 | D 5 | | 0,85 | 1.800,00 | 29,55 | | | | | | | |
| D21: 1708-001 Lek leiding bodemafvoer | Pressure vessel | D21: 1708-001 Lek leiding bodemafvoer leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 1,20E-04 | 0,0078 | D 9 | | 0,85 | 1.800,00 | 19,61 | | | | | | | |
| D21: 1708-001 Lek leiding bodemafvoer | Pressure vessel | D21: 1708-001 Lek leiding bodemafvoer leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 1,20E-04 | 0,0078 | E 5 | | 0,85 | 1.800,00 | 33,48 | | | | | | | |
| D21: 1708-001 Lek leiding bodemafvoer | Pressure vessel | D21: 1708-001 Lek leiding bodemafvoer leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 183.658 | 109.809 | 425.643 | 1,20E-04 | 0,0078 | F 1.5 | | 0,85 | 1.800,00 | 28,84 | | | | | | | |
| D_TWF01_Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud | Atmospheric storage tank | D_TWF01_Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 8,26E-06 | | B 3 | 38.165 | | | 29,13 | | | | | | | |
| D_TWF01_Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud | Atmospheric storage tank | D_TWF01_Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 8,26E-06 | | D 1.5 | 38.165 | | | 42,37 | | | | | | | |
| D_TWF01_Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud | Atmospheric storage tank | D_TWF01_Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 8,26E-06 | | D 5 | 38.165 | | | 48,87 | | | | | | | |
| D_TWF01_Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud | Atmospheric storage tank | D_TWF01_Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 8,26E-06 | | D 9 | 38.165 | | | 95,28 | | | | | | | |
| D_TWF01_Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud | Atmospheric storage tank | D_TWF01_Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 8,26E-06 | | E 5 | 38.165 | | | 39,50 | | | | | | | |
| D_TWF01_Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud | Atmospheric storage tank | D_TWF01_Tankwagen formaldehyde laden - instantaan gehele inhoud Rupture | Catastrophic rupture | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 8,26E-06 | | F 1.5 | 38.165 | | | 44,70 | | | | | | | |
| D_TWF02_Tankwagen formaldehyde laden - grootste aansluiting | Atmospheric storage tank | D_TWF02_Tankwagen formaldehyde laden - grootste aansluiting leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 4,13E-07 | 0,0762 | B 3 | | 27,81 | 1.372,45 | 84,26 | | | | | | | |
| D_TWF02_Tankwagen formaldehyde laden - grootste aansluiting | Atmospheric storage tank | D_TWF02_Tankwagen formaldehyde laden - grootste aansluiting leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 4,13E-07 | 0,0762 | D 1.5 | | 27,81 | 1.372,45 | 47,44 | | | | | | | |
| D_TWF02_Tankwagen formaldehyde laden - grootste aansluiting | Atmospheric storage tank | D_TWF02_Tankwagen formaldehyde laden - grootste aansluiting leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 4,13E-07 | 0,0762 | D 5 | | 27,81 | 1.372,45 | 83,44 | | | | | | | |
| D_TWF02_Tankwagen formaldehyde laden - grootste aansluiting | Atmospheric storage tank | D_TWF02_Tankwagen formaldehyde laden - grootste aansluiting leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 4,13E-07 | 0,0762 | D 9 | | 27,81 | 1.372,45 | 43,38 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D_TWF02_Tankwagen formaldehyde laden - grootste aansluiting | Atmospheric storage tank | D_TWF02_Tankwagen formaldehyde laden - grootste aansluiting leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 4,13E-07 | 0,0762 | E 5 | | 27,81 | 1.372,45 | 114,53 |
| D_TWF02_Tankwagen formaldehyde laden - grootste aansluiting | Atmospheric storage tank | D_TWF02_Tankwagen formaldehyde laden - grootste aansluiting leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 4,13E-07 | 0,0762 | F 1.5 | | 27,81 | 1.372,45 | 44,85 |
| D_TWF03_Tankwagen formaldehyde lossen - breuk slang | Atmospheric storage tank | D_TWF03_Tankwagen formaldehyde lossen - breuk slang line rupture | Short pipe | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 1,51E-02 | | B 3 | | 33,60 | 1.137,76 | 42,06 |
| D_TWF03_Tankwagen formaldehyde lossen - breuk slang | Atmospheric storage tank | D_TWF03_Tankwagen formaldehyde lossen - breuk slang line rupture | Short pipe | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 1,51E-02 | | D 1.5 | | 33,60 | 1.137,76 | 85,10 |
| D_TWF03_Tankwagen formaldehyde lossen - breuk slang | Atmospheric storage tank | D_TWF03_Tankwagen formaldehyde lossen - breuk slang line rupture | Short pipe | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 1,51E-02 | | D 5 | | 33,60 | 1.137,76 | 60,11 |
| D_TWF03_Tankwagen formaldehyde lossen - breuk slang | Atmospheric storage tank | D_TWF03_Tankwagen formaldehyde lossen - breuk slang line rupture | Short pipe | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 1,51E-02 | | D 9 | | 33,60 | 1.137,76 | 43,29 |
| D_TWF03_Tankwagen formaldehyde lossen - breuk slang | Atmospheric storage tank | D_TWF03_Tankwagen formaldehyde lossen - breuk slang line rupture | Short pipe | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 1,51E-02 | | E 5 | | 33,60 | 1.137,76 | 82,34 |
| D_TWF03_Tankwagen formaldehyde lossen - breuk slang | Atmospheric storage tank | D_TWF03_Tankwagen formaldehyde lossen - breuk slang line rupture | Short pipe | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 1,51E-02 | | F 1.5 | | 33,60 | 1.137,76 | 124,20 |
| D_TWF04_Tankwagen formaldehyde lossen - lek slang | Atmospheric storage tank | D_TWF04_Tankwagen formaldehyde lossen - lek slang leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 1,51E-02 | 0,00762 | B 3 | | 0,92 | 1.800,00 | 24,56 |
| D_TWF04_Tankwagen formaldehyde lossen - lek slang | Atmospheric storage tank | D_TWF04_Tankwagen formaldehyde lossen - lek slang leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 1,51E-02 | 0,00762 | D 1.5 | | 0,92 | 1.800,00 | 35,78 |
| D_TWF04_Tankwagen formaldehyde lossen - lek slang | Atmospheric storage tank | D_TWF04_Tankwagen formaldehyde lossen - lek slang leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 1,51E-02 | 0,00762 | D 5 | | 0,92 | 1.800,00 | 25,16 |
| D_TWF04_Tankwagen formaldehyde lossen - lek slang | Atmospheric storage tank | D_TWF04_Tankwagen formaldehyde lossen - lek slang leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 1,51E-02 | 0,00762 | D 9 | | 0,92 | 1.800,00 | 20,92 |
| D_TWF04_Tankwagen formaldehyde lossen - lek slang | Atmospheric storage tank | D_TWF04_Tankwagen formaldehyde lossen - lek slang leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 1,51E-02 | 0,00762 | E 5 | | 0,92 | 1.800,00 | 27,13 |
| D_TWF04_Tankwagen formaldehyde lossen - lek slang | Atmospheric storage tank | D_TWF04_Tankwagen formaldehyde lossen - lek slang leak | Leak | H2O2_vb_Formaline(1) | 38.165 | 109.788 | 425.686 | 1,51E-02 | 0,00762 | F 1.5 | | 0,92 | 1.800,00 | 28,29 |
| D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min | Pressure vessel | D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 10.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-06 | | B 3 | | 16,67 | 600,00 | 232,06 |
| D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min | Pressure vessel | D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 10.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-06 | | D 1.5 | | 16,67 | 600,00 | 144,64 |
| D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min | Pressure vessel | D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 10.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-06 | | D 5 | | 16,67 | 600,00 | 414,51 |
| D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min | Pressure vessel | D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 10.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-06 | | D 9 | | 16,67 | 600,00 | 686,42 |
| D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min | Pressure vessel | D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 10.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-06 | | E 5 | | 16,67 | 600,00 | 429,08 |
| D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min | Pressure vessel | D_T1py 1753-001 Pyrolyzer I 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 10.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-06 | | F 1.5 | | 16,67 | 600,00 | 227,05 |
| D_T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot 10 min | Pressure vessel | D_T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 1.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-05 | | B 3 | | 1,67 | 600,00 | 93,42 |
| D_T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot 10 min | Pressure vessel | D_T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 1.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-05 | | D 1.5 | | 1,67 | 600,00 | 49,40 |
| D_T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot 10 min | Pressure vessel | D_T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 1.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-05 | | D 5 | | 1,67 | 600,00 | 229,31 |
| D_T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot 10 min | Pressure vessel | D_T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 1.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-05 | | D 9 | | 1,67 | 600,00 | 70,94 |
| D_T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot 10 min | Pressure vessel | D_T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 1.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-05 | | E 5 | | 1,67 | 600,00 | 214,77 |
| D_T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot 10 min | Pressure vessel | D_T2pc 1753-001 Partial Condensor Lumppot 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 1.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-05 | | F 1.5 | | 1,67 | 600,00 | 33,80 |
| D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min | Pressure vessel | D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 10.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-06 | | B 3 | | 16,67 | 600,00 | 232,06 |
| D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min | Pressure vessel | D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 10.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-06 | | D 1.5 | | 16,67 | 600,00 | 144,64 |
| D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min | Pressure vessel | D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 10.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-06 | | D 5 | | 16,67 | 600,00 | 414,51 |
| D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min | Pressure vessel | D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 10.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-06 | | D 9 | | 16,67 | 600,00 | 686,42 |
| D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min | Pressure vessel | D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 10.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-06 | | E 5 | | 16,67 | 600,00 | 429,08 |
| D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min | Pressure vessel | D_T3py 1753-002 Pyrolyzer II 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 10.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-06 | | F 1.5 | | 16,67 | 600,00 | 227,05 |
| D_T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot 10 min | Pressure vessel | D_T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 1.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-05 | | B 3 | | 1,67 | 600,00 | 93,42 |
| D_T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot 10 min | Pressure vessel | D_T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 1.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-05 | | D 1.5 | | 1,67 | 600,00 | 49,40 |
| D_T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot 10 min | Pressure vessel | D_T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 1.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-05 | | D 5 | | 1,67 | 600,00 | 229,31 |
| D_T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot 10 min | Pressure vessel | D_T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 1.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-05 | | D 9 | | 1,67 | 600,00 | 70,94 |
| D_T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot 10 min | Pressure vessel | D_T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 1.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-05 | | E 5 | | 1,67 | 600,00 | 214,77 |
| D_T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot 10 min | Pressure vessel | D_T2pc 1753-002 Partial Condensor Lumppot 10 min fixed duration release | Fixed duration release | H2O2_vb_Formaline(1) | 1.000 | 109.685 | 425.694 | 5,00E-05 | | F 1.5 | | 1,67 | 600,00 | 33,80 |
| DCRM Workaround 1753-001/2 Pyrolyzers flash | Atmospheric storage tank | T1py-T3py 1753-001/002 pyrolyzer instantaan flash | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 484 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-05 | | B 3 | 484 | | | 88,42 |
| DCRM Workaround 1753-001/2 Pyrolyzers flash | Atmospheric storage tank | T1py-T3py 1753-001/002 pyrolyzer instantaan flash | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 484 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-05 | | D 1.5 | 484 | | | 17,01 |
| DCRM Workaround 1753-001/2 Pyrolyzers flash | Atmospheric storage tank | T1py-T3py 1753-001/002 pyrolyzer instantaan flash | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 484 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-05 | | D 5 | 484 | | | 91,48 |
| DCRM Workaround 1753-001/2 Pyrolyzers flash | Atmospheric storage tank | T1py-T3py 1753-001/002 pyrolyzer instantaan flash | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 484 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-05 | | D 9 | 484 | | | 212,48 |
| DCRM Workaround 1753-001/2 Pyrolyzers flash | Atmospheric storage tank | T1py-T3py 1753-001/002 pyrolyzer instantaan flash | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 484 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-05 | | E 5 | 484 | | | 85,07 |
| DCRM Workaround 1753-001/2 Pyrolyzers flash | Atmospheric storage tank | T1py-T3py 1753-001/002 pyrolyzer instantaan flash | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 484 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-05 | | F 1.5 | 484 | | | 403,82 |
| DCRM Workaround 1753-001/2 Partial Condensors flash | Atmospheric storage tank | T2pc-T2pc 1753-001/002 part cond instantaan flash | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 45 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-04 | | B 3 | 45 | | | 43,95 |
| DCRM Workaround 1753-001/2 Partial Condensors flash | Atmospheric storage tank | T2pc-T2pc 1753-001/002 part cond instantaan flash | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 45 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-04 | | D 1.5 | 45 | | | 5,65 |
| DCRM Workaround 1753-001/2 Partial Condensors flash | Atmospheric storage tank | T2pc-T2pc 1753-001/002 part cond instantaan flash | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 45 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-04 | | D 5 | 45 | | | 68,02 |
| DCRM Workaround 1753-001/2 Partial Condensors flash | Atmospheric storage tank | T2pc-T2pc 1753-001/002 part cond instantaan flash | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 45 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-04 | | D 9 | 45 | | | 93,11 |
| DCRM Workaround 1753-001/2 Partial Condensors flash | Atmospheric storage tank | T2pc-T2pc 1753-001/002 part cond instantaan flash | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 45 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-04 | | E 5 | 45 | | | 67,62 |
| DCRM Workaround 1753-001/2 Partial Condensors flash | Atmospheric storage tank | T2pc-T2pc 1753-001/002 part cond instantaan flash | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 45 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-04 | | F 1.5 | 45 | | | 4,21 |
| DCMR Workaround 1753-001/2 Pyrolyzers pool | Atmospheric storage tank | T1py-T3py 1753-001/002 pyrolyzer instantaan pool | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 9.517 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-05 | | B 3 | | 0,09 | - | 51,86 |
| DCMR Workaround 1753-001/2 Pyrolyzers pool | Atmospheric storage tank | T1py-T3py 1753-001/002 pyrolyzer instantaan pool | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 9.517 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-05 | | D 1.5 | | 0,09 | - | 160,03 |
| DCMR Workaround 1753-001/2 Pyrolyzers pool | Atmospheric storage tank | T1py-T3py 1753-001/002 pyrolyzer instantaan pool | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 9.517 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-05 | | D 5 | | 0,09 | - | 80,24 |
| DCMR Workaround 1753-001/2 Pyrolyzers pool | Atmospheric storage tank | T1py-T3py 1753-001/002 pyrolyzer instantaan pool | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 9.517 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-05 | | D 9 | | 0,09 | - | 57,60 |
| DCMR Workaround 1753-001/2 Pyrolyzers pool | Atmospheric storage tank | T1py-T3py 1753-001/002 pyrolyzer instantaan pool | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 9.517 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-05 | | E 5 | | 0,09 | - | 131,36 |
| DCMR Workaround 1753-001/2 Pyrolyzers pool | Atmospheric storage tank | T1py-T3py 1753-001/002 pyrolyzer instantaan pool | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 9.517 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-05 | | F 1.5 | | 0,09 | - | 446,41 |
| DCMR Workaround 1753-001/2 Partial Condensors pool | Atmospheric storage tank | T2pc-T2pc 1753-001/002 part cond pool | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 955 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-04 | | B 3 | | 0,09 | 1.800,00 | 47,88 |
| DCMR Workaround 1753-001/2 Partial Condensors pool | Atmospheric storage tank | T2pc-T2pc 1753-001/002 part cond pool | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 955 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-04 | | D 1.5 | | 0,09 | 1.800,00 | 148,60 |
| DCMR Workaround 1753-001/2 Partial Condensors pool | Atmospheric storage tank | T2pc-T2pc 1753-001/002 part cond pool | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 955 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-04 | | D 5 | | 0,09 | 1.800,00 | 78,32 |
| DCMR Workaround 1753-001/2 Partial Condensors pool | Atmospheric storage tank | T2pc-T2pc 1753-001/002 part cond pool | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 955 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-04 | | D 9 | | 0,09 | 1.800,00 | 53,05 |
| DCMR Workaround 1753-001/2 Partial Condensors pool | Atmospheric storage tank | T2pc-T2pc 1753-001/002 part cond pool | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 955 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-04 | | E 5 | | 0,09 | 1.800,00 | 121,62 |
| DCMR Workaround 1753-001/2 Partial Condensors pool | Atmospheric storage tank | T2pc-T2pc 1753-001/002 part cond pool | User defined source | H2O2_vb_Formaline(1) | 955 | 109.685 | 425.694 | 1,00E-04 | | F 1.5 | | 0,09 | 1.800,00 | 435,31 |

## Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

## Contactgegevens

Zutphenseweg 31D
7418 AH  DEVENTER
Postbus 321
7400 AH  DEVENTER
T. (0570) 66 39 93
E. govert.jongsma@anteagroup.com

**www.anteagroup.nl**

A member of INOGEN®