

DuPont de Nemours B.V. te Dordrecht
Kwantitatieve risicoanalyse Wm-vergunning 2003

projectnr. 198681 090768 - OA35
revisie 00
21 juli 2009

Auteur(s)

ing. A. (Astrid) Ekas
ing. B.G.M. (Bas) Chiaradia

Save
Postbus 321
7400 AH Deventer
(0570) 66 39 93

Opdrachtgever

Provincie Zuid-Holland
Postbus 90602
2509 LP Den Haag

datum vrijgave

21 juli 2009

beschrijving revisie 00

Definitief

goedkeuring

BW

vrijgave

NvR

© Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden vervoelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins of worden toegepast op situaties waarvoor dit rapport oorspronkelijk niet bedoeld was.

©Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van rekenprogramma's waarvan het gebruik van overheidswege verplicht is gesteld. Ook voor verschillen in uitkomsten met eerdere en/of toekomstige versies van deze rekenprogramma's kan ©Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. niet verantwoordelijk worden gehouden.

	Inhoud	Blz.
1	Inleiding	3
2	Externe veiligheid	4
2.1	Plaatsgebonden risico	4
2.2	Groepsrisico	5
2.3	Maximale-effectafstand	6
2.4	Berekeningswijze QRA	6
3	Beschrijving van de inrichting	7
4	Beschrijving omgeving	10
4.1	Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	10
4.2	Omgevingsfactoren	13
5	De kwantitatieve risicoanalyse (QRA)	14
5.1	Subselectie	14
5.2	Beschrijvingen geselecteerde installaties	18
5.2.1	<i>Algemeen</i>	19
5.2.2	<i>Formaldehydestillatiekolom (DELRIN)</i>	20
5.2.3	<i>Chloortoncilinders</i>	21
5.2.4	<i>HF-installaties</i>	21
5.2.5	<i>Destillaattanks TFE/HFP</i>	23
5.2.6	<i>Kolommen sectie 1421 TFE/HFP</i>	23
5.2.7	<i>LCC-opslag, isobutaan- en dimethylethercontainers</i>	28
5.2.8	<i>THF-drukkolom</i>	29
5.2.9	<i>Depolyreactor</i>	29
5.2.10	<i>Bulkverlading THF</i>	30
5.2.11	<i>Bulkverlading FSA</i>	31
6	Resultaten kwantitatieve risicoanalyse	33
6.1	Plaatsgebonden risico	33
6.2	Groepsrisico	35
6.3	Scenario's van belang voor de externe veiligheid	35
6.4	Maximale-effectafstanden	38
7	Conclusie risicoberekening	40
7.1	Plaatsgebonden risico	40
7.2	Groepsrisico	40
Bijlage 1 :	Toelichting effectafstand formapyrolyzers	
Bijlage 2 :	Scenario's en uitgangspunten	
Bijlage 3 :	Overzicht bestemmingen en rastercellen binnen invloedsgebied	

1 Inleiding

De Provincie Zuid-Holland heeft Oranjewoud/Save opdracht verleend voor uitvoeren van een kwantitatieve risicoanalyse (Quantitative Risk Analysis, hierna: QRA) voor de inrichting van DuPont de Nemours B.V. aan de Baanhoekweg 22 te Dordrecht, zoals vergund in 2003 (vigerende Wm-vergunning).

De aanleiding voor het onderzoek wordt gevormd door de volgende factoren:

- De vigerende situatie is strijdig met het Bevi, waardoor deze situatie vanaf 1-1-2010 niet meer is toegestaan (saneringssituatie);
- Vanwege een opsplitsing van DuPont en Invista waren beide bedrijven bezig met een revisievergunningaanvraag. Invista gaat echter waarschijnlijk stoppen met de huidige activiteiten op de locatie en DuPont heeft besloten voorlopig geen revisievergunning aan te vragen.
- Het voornemen van de Provincie Zuid-Holland om de vigerende Wm-vergunning ambtshalve aan te passen. Door deze aanpassing maakt de nieuwe QRA deel uit van de Wm-vergunning en bestaat er geen strijdige situatie in het kader van het Bevi meer.

Doel van het onderzoek is het vaststellen van de plaatsgebondenrisicocontouren en de groepsrisicocurve conform de 'rekenmethodiek Bevi' bestaande uit SAFETI-NL (versie nr. 6.53) en de Handleiding Risicoberekeningen Bevi (versie nr. 3.2, uitgave 1-7-2009) voor de vigerende Wm-vergunningssituatie (vergunning 2003). Op basis van deze resultaten kan worden vastgesteld of bij toepassing van de rekenmethodiek Bevi een kwetsbaar object binnen de 10^{-6} -plaatsgebondenrisicocontour is gelegen waardoor er eveneens een saneringssituatie, zoals bedoeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), van toepassing is.

2 Externe veiligheid

Externe veiligheid beschrijft de risico's van een activiteit die buiten de terreingrenzen¹ doorwerken. Het risico dat bestaat binnen de terreingrenzen is het werkgebied van interne veiligheid of arbeidsveiligheid en valt buiten de scope van dit onderzoek.

De mate van externe veiligheid wordt weergegeven door de grootte van drie te berekenen grootheden: het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en de maximale-effectafstand. Deze variabelen geven inzicht in het overlijdensrisico van personen in de omgeving van de gevaarlijke-stoffenactiviteit.

2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico presenteert de overlijdenskans van een persoon in de vorm van contouren op een plattegrond rondom de beschouwde activiteit.

Voorbeeld: wanneer een persoon op de 10^{-6} -contour (van het plaatsgebonden risico) staat, betekent dit dat hij 24 uur per dag een heel jaar lang een risico van 1 miljoenste loopt op een dodelijk ongeval als gevolg van de beschouwde activiteiten.

Het risico wordt berekend door te stellen, dat een persoon zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. De risicocontouren op een plattegrond geven aan tot waar de risico's van een bepaald niveau reiken. De grootte van het plaatsgebonden risico is onafhankelijk van de feitelijke omgeving en zegt niets over het aantal personen, dat bij een ongeval getroffen kan worden. De plaatsgebonden-risicocontouren zijn eigenlijk een hoogtekaart van overlijdenskans.

Voor het plaatsgebonden risico zijn normen vastgesteld, te weten de maximaal toelaatbare overlijdenskans (grenswaarde) voor een individu. Deze bedraagt:

- 1 op 100.000 per jaar (10^{-5} /j) voor bestaande situaties;
- 1 op 1.000.000 per jaar (10^{-6} /j) voor nieuwe situaties².

Voor beperkt kwetsbare objecten is de maximaal toelaatbare overlijdenskans voor een individu van 1 op 1.000.000 per jaar (10^{-6} /j) een richtwaarde.

De Wet milieubeheer (Wm) beschrijft de begrippen *grenswaarde* en *richtwaarde* als volgt. De grenswaarde is het kwaliteitsniveau dat tenminste moet worden bereikt of gehandhaafd op een aangegeven plaats en tijdstip. Grenswaarden zijn juridisch harde normen, overmacht daargelaten is overschrijding dus niet toegestaan. Met de richtwaarde moet door het bevoegd gezag rekening worden gehouden.

1. De grenzen van bijvoorbeeld een industrieel bedrijf en/of inrichting.
2. Dit betekent dat een persoon die zonder speciale bescherming buiten staat, een kans heeft van één op de miljoen per jaar, om te overlijden ten gevolge van een incident bij de inrichting.

Gemotiveerde afwijkingen behoren onder zwaarwegende omstandigheden tot de mogelijkheden en compensatie is hierbij een (vrijwillige) mogelijkheid.

Onder een bestaande en nieuwe situatie wordt het volgende verstaan:

Bestaande situatie

Een op het tijdstip van dit besluit:

- geldende Wm-vergunning;
- vastgesteld bestemmingsplan of vrijstellingsbesluit op grond waarvan de bouw of vestiging van kwetsbare objecten is toegelaten;
- aanwezige kwetsbare en beperkte objecten.

Nieuwe situatie

- het oprichten van een inrichting;
- het veranderen van een bestaande inrichting waarnaar krachtens de Wm een vergunning benodigd is en waarbij de verandering nadelige gevolgen heeft voor het plaatsgebonden risico;
- een bestemmingsplan dat wordt vastgesteld of herzien, inclusief de goedkeuring daarvan;
- een vast te stellen wijzigings-, uitwerkings- of vrijstellingsbesluit en de in verband daarmee af te geven verklaring van geen bezwaar;
- de hierboven genoemde besluiten die betrekking hebben op vervangende nieuwbouw en de opvulling van open gaten binnen aaneengesloten bebouwing in bestaand stedelijk of dorpsgebied.

[bron: Infomil]

2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico houdt rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep personen tegelijkertijd het slachtoffer zou kunnen worden. Het voor een situatie berekende groepsrisico wordt in een grafiek weergegeven, waarin op de horizontale as het berekende aantal slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve frequentie daarvan is weergegeven. Het ijkpunt voor het groepsrisico wordt aangeduid als oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde van het groepsrisico voor bedrijven is $10^{-3}/N^2$ met N het aantal slachtoffers.



Grafiek 1: groepsrisico met fN-curve en oriëntatiewaarde.

Voor het GR is er geen normstelling. Het bevoegd gezag dient het berekende GR te toetsen aan de oriëntatiewaarde, door te bepalen of de zelfredzaamheid van aanwezigen in de omgeving en de bereikbaarheid voor de hulpdiensten voldoende is. Op grond hiervan stelt het bevoegd gezag een verantwoording ten aanzien van de acceptatie van het berekende GR op. Dit wordt kortweg aangeduid als verantwoordingsplicht voor het GR.

2.3 Maximale-effectafstand

Bij de maximale-effectafstand wordt niet meer naar de kans of frequentie van een ongeval met gevaarlijke stoffen gekeken, maar naar de grootste afstand vanaf de plaats van het ongeval, tot waarop een overlijdensrisico bestaat. Als grens is het gebruikelijk om hiervoor een overlijdenskans van 1% te hanteren. Er wordt bij maximale-effectafstanden niet gekeken naar langetermijneffecten. Voor de maximale-effectafstand is geen normstelling, de maximale-effectafstand wordt wel gebruikt in het kader van rampenbestrijding. Daarnaast wordt de maximale-effectafstand gehanteerd voor inventariseren van de bevolkingsgegevens.

2.4 Berekeningswijze QRA

Risico's worden berekend op basis van de mogelijke effecten van ongewenste gebeurtenissen tijdens normale bedrijfsvoering. Ongewenste gebeurtenissen betreffen het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. Voor de berekening van de risico's worden rekenprogramma's gebruikt.

De QRA is uitgevoerd volgens de 'rekenmethodiek Bevi', bestaande uit SAFETI-NL, versie nr. 6.53 en de Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie nr. 3.2, uitgave 1 juli 2009.

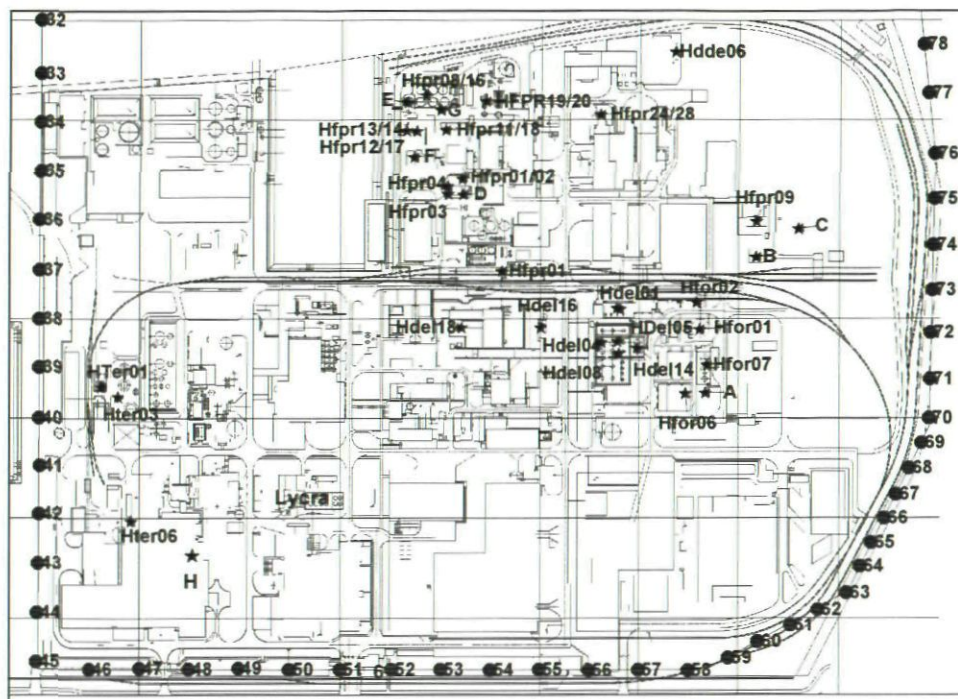
3 Beschrijving van de inrichting

DuPont de Nemours (Nederland) B.V. is gelegen aan de Baanhoekweg 22 te Dordrecht. De inrichting is gelegen op het 2^e Merwede-haventerrein. In figuur 3.1 is de inrichtingsgrens weergegeven. Binnen de inrichtingsgrens zijn 2 bedrijven gelegen, *DuPont de Nemours (Nederland) B.V.* en *Invista*. In de vigerende vergunning (2003) vormen beide bedrijven tezamen 1 inrichting in het kader van de Wet milieubeheer.

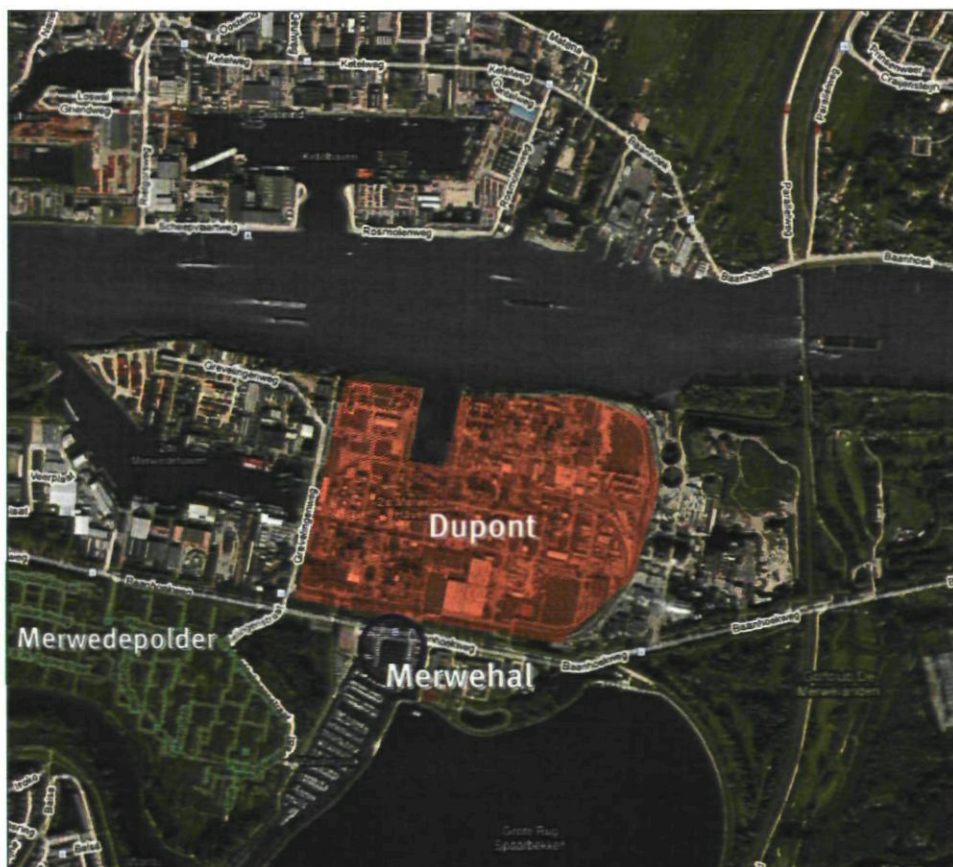


Figuur 3.1 Inrichtingsgrens DuPont (Bron: risicokaart)

Op de locatie van DuPont staan, naast de installaties van Invista, negen fabrieken waar de kunstharsen Delrin® en Surlyn® worden gemaakt, de koel- en koudemiddelen Isceon® en Suva®, en de fluorproducten Teflon® en Viton®. Bovendien zijn in Dordrecht de verkooporganisatie van Teodur® poederlakken en de marketingorganisatie van DuPont Crop Protection (gewasbeschermingsmiddelen) gevestigd. Ten tijde van het opstellen van deze QRA is de Lycra-fabriek (Invista) reeds buiten gebruik. De overige plants van Invista zijn niet meer in gebruik en worden momenteel buiten gebruik gesteld. In deze QRA is Invista opgenomen zoals vergund in 2003.



Figuur 3.2 Inrichting DuPont inclusief locaties insluitsystemen en punten terreingrens



Figuur 3.3 Overzicht locatie (bron: Google Maps)

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 en 180 m afstand vanaf de terreingrens. De dichtstbijzijnde *beperkt kwetsbare objecten* in de omgeving zijn de bedrijfspanden van de buurbedrijven.

4 Beschrijving omgeving

4.1 Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties

Ten behoeve van de groepsrisicoberekening is door Oranjewoud/Save de omgevingssituatie geïnterpreteerd. Conform de Rekenmethodiek Bevi is voor het vaststellen van de bevolkingsdichtheden de "Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico" (VROM, 2007) als leidraad gehanteerd.

Het bevolkingsbestand is op hoofdlijnen gebaseerd op bevolkingsbestanden van Bridgis (waar inwonersgegevens en arbeidsplaatsen op adresniveau zijn opgenomen) en op de vigerende bestemmingsplannen. Op basis van deze bevolkingsgegevens is het groepsrisico berekend. Hierbij zijn 2 situaties berekend:

- Totale bevolking (bewoners en werknemers);
- Totale bevolking (bewoners en werknemers) zonder de werknemers bij Bevi-inrichtingen.

Door de Provincie Zuid-Holland en de Milieudienst Zuid-Holland Zuid is een overzicht van de Bevi-inrichtingen binnen het invloedsgebied van DuPont verstrekt.

Inventarisatie bevolking

Het invloedsgebied van DuPont de Nemours te Dordrecht is voor het inventariseren van de bevolkingsgegevens verdeeld in 3 delen:

1. gebied binnen de 10^{-6} -contour
binnen, of op de rand van deze contour zijn de afzonderlijke objecten ingetekend (polygon) en de bijbehorende aantallen op basis van de Bridgis-gegevens ingevoerd;
2. gebied binnen de 10^{-8} -contour
binnen dit gebied zijn de data uit Bridgis gebruikt;
3. overig gebied binnen het invloedsgebied van DuPont
voor het resterend gebied zijn de bevolkingsgegevens afgeleid van het vigerende bestemmingsplan.

Voor het samenstellen van het bevolkingsbestand zijn de volgende bronnen gehanteerd:

Bridgis

Bridgis-bestand, verkregen van de Milieudienst Zuid-Holland Zuid. De peildatum van het bestand is 1-10-2008. Het bevolkingsbestand van Bridgis bevat in de volgende categorieën populatie:

Wl	: Wonen, laagbouw
Wh	: Wonen, hoogbouw
Al	: Werken, landbouw en visserij
Ai	: Werken, industrie
Ah	: Werken, handel
At	: Werken, logistiek
Ad	: Werken, zakelijke diensten
Ap	: Werken, publieke diensten

Az : Werken, zorg en educatie
Ac : Werken, cultuur en recreatie
Ag : Werken, gemengd
Ao : Werken, categorie onbekend
G : Gemengd (Wonen en werken op hetzelfde adres)
O : Onbekend

De gegevens uit Bridgis zijn als volgt verrekend naar aanwezigheid:

Adresfunctie	Aanwezigheidsfractie		Omschrijving
	Dag	Nacht	
Ac	100%	0%	Werken, cultuur en recreatie
Ad	100%	0%	Werken, zakelijke diensten
Ag	100%	0%	Werken, gemengd
Ah	100%	0%	Werken, handel
Ai	100%	20%	Werken, industrie
Al	100%	0%	Werken, landbouw en visserij
Ao	100%	0%	Werken, categorie onbekend
Ap	100%	0%	Werken, publieke diensten
At	100%	20%	Werken, logistiek
Az	100%	20%	Werken, zorg en educatie
G	100%	100%	Gemengd (Wonen en werken op hetzelfde adres)
O	100%	100%	Onbekend
Wh	50%	100%	Wonen, hoogbouw
Wl	50%	100%	Wonen, laagbouw

Voor het gebied binnen de 10^{-8} -contour is de Bridgis-data aangevuld met de getallen van bijzondere objecten (scholen, ziekenhuizen en dergelijke). Hiervoor zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Risicokaart Provincie Zuid-Holland;
- Navraag bij de betreffende gemeenten.

Verder is bij de bedrijven binnen de 10^{-8} -contour, waar volgens de Bridgis-data meer dan 50 werknemers in dienst zijn, navraag gedaan naar de exacte aantallen aanwezigen en de werktijden. De grens van 50 werknemers is arbitrair gekozen op basis van significantie in de bijdrage, kwetsbaarheid en de hoeveelheid bedrijven.

Voor het gebied binnen de 10^{-8} -contour zijn de Bridgis-data aangevuld met gerealiseerde bestemmingen en geprojecteerde objecten welke nog niet in het Bridgis-bestand zijn opgenomen. Hiervoor zijn bij de drie gemeenten de bestemmingsplannen ingezien en vergeleken met de Bridgis-data.

Bestemmingsplannen

Voor het gebied binnen het invloedsgebied maar buiten de 10^{-8} -contour is de populatie bepaald op basis van kengetallen per bestemming. Door de Provincie Zuid-Holland is een shape-file aangeleverd met de bestemmingen als attributen. Dit bestand is geactualiseerd op basis van bezoeken aan de betreffende gemeenten en het inzien van de vigerende bestemmingsplannen. In bijlage 3 is een tekening met de relevante bestemmingen opgenomen.

Aan de verschillende bestemmingen zijn de volgende populatiegegevens toegekend:

Bestemming	Populatie in personen per m ²	
	Dag	Nacht
bedrijven	0,008	0,0008
detailhandel	0,008	0
gemengde doeleinden	0,006	0,004
kantoren	0,02	0
maatschappelijk	0,0205	0,001
sportactief	0,0022	0
wonen	0,006	0,01

Bevolkingsbestand

Op basis van de verzamelde gegevens is een bevolkingsbestand voor SAFETI-NL aangemaakt:

- (geprojecteerde) objecten binnen 10⁻⁶ als 'population polygon';
- bevolking tot invloedsgebied als 'population point', zijnde de centra van de rasterhokjes van 100 x 100 m. In bijlage 3 zijn de rastercellen weergegeven.

Bijzondere /kwetsbare objecten binnen de 10⁻⁸-plaatsgebondenrisicocontour

Op basis van de risicokaart en gegevens van de verschillende gemeenten zijn de volgende bijzondere en /of kwetsbare objecten binnen de 10⁻⁸-plaatsgebondenrisicocontour gelegen.

Object	Locatie	Grid cel	Functie	Populatie	
				Dag	Nacht
Merwehal	Baanhoekweg 1 Dordrecht	5191	Horeca	5-100*	0-700*
Detentieboot	Veerplaat 100 Dordrecht	4167	Detentieboot	441	441
Boskalis	Rosmolenweg 20 Papendrecht	5317	Kantoor	580	0
De Merwelanden	Haringvlietstraat 515 Dordrecht	4727	Bejaardencentrum	46	46
Wantijschool	Wielingenstraat 103 Dordrecht	4616	School	145	0
De Regenboog	Volkerakweg 60 Dordrecht	4276	School	130	0
Nivonhuis	Loswalweg 1 Dordrecht	4724	Pension	15	35

- * In overleg met de Provincie Zuid-Holland zijn de volgende populatiegegevens voor de Merwehal gehanteerd, gebaseerd op de openingstijden, aantal werknemers en bezoekersaantallen van The Wok of Fame, Go Kart, Bowlingbaan en Ploegaert schildersbedrijf:

Fractie aanwezigheid		Aantal
Dag	Nacht	Personen
0,2381		45
0,1042		5
0,0952		100
	0,3542	0
	0,1190	300
	0,0476	700
	0,0298	100
	0,0119	200
0,4375	0,5625	<i>totaal</i>

Bevi-inrichting

Door de Milieudienst Zuid-Holland Zuid is een lijst verstrekt met de bedrijven binnen het invloedsgebied van DuPont welke onder het Bevi vallen. Aangezien voor de inventarisatie van de populatiegegevens enkel binnen de 10^{-8} -plaatsgebondenrisicocontour op adresniveau de bevolking is geïnventariseerd, is enkel binnen de 10^{-8} een onderscheid gemaakt in populatie inclusief en exclusief de populatie binnen Bevi-inrichtingen. Buiten de 10^{-8} -contour is de bevolking op bestemmingsplanniveau geïnventariseerd en is derhalve en op basis van de grote afstand en verondersteld nihileffect een dergelijk onderscheid niet zinvol geacht.

Bevi-inrichting	Adres	Werknemers	
		Dag	Nacht
Netwerk N.V.	Baanhoekweg 38, Dordrecht	117 ¹⁾	
Gebr. Moret B.V.	Baanhoekweg 20, Dordrecht	4	0
AKZO Nobel Salt B.V.	Baanhoekweg 6, Dordrecht	12	0
BP de Ketel	Ketelweg 91, Papendrecht	4	0
De Bioderij B.V.	Baanhoek 186, Sliedrecht	90	60

Toelichting:

1) 234 medewerkers in dagdienst. Groot deel buiten locatie werkzaam, aanname 50% aanwezigheid.

4.2 Omgevingsfactoren

Voor de verdeling van de windsnelheid en weersklasse zijn de gegevens van het meest nabijgelegen weerstation gehanteerd, te weten 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 derhalve 1 m verondersteld.

5 De kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

5.1 Subselectie

Gelet op het grote aantal insluitsystemen is de subselectie voor de inrichting uitgevoerd door de selectiegetalroute te volgen conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie nr. 3.2, uitgave 1 juli 2009. De resultaten van de subselectieberekeningen zijn weergegeven in tabel 5.1.

Bij de subselectie is uitgegaan van de terreingrens van DuPont inclusief Invista. In de tabel zijn de kleinste afstanden voor de installaties tot de terreingrens weergegeven. Alle installaties met een selectiegetal op de terreingrens (S in tabel 5.1) groter dan één zijn geselecteerd. Daar waar de inrichting aan de rivier grenst, is het selectiegetal gebaseerd op de afstand tot de overzijde van het water, tenzij de afstand tot een andere terreingrens korter is.

Ten behoeve van de subselectie is uitgegaan van de grootste insluitsystemen voor de aanwezige licht ontvlambare stoffen en voor de giftige stoffen. Onder insluitsystemen vallen opslagtanks en procesvaten die met afstandsbediende kleppen kunnen worden geïsoleerd. De inhoud van de insluitsystemen is gebaseerd op de hoeveelheid die uit een systeem kan vrijkomen bij het falen van de omhulling, rekening houdend met de aanwezigheid van afstandsbediende kleppen, normaal gesloten afsluiters, altijd bereikbare en regelmatig gebruikte afsluiters en verdringerpompen.

De locatie van de insluitsystemen zijn terug te vinden in figuur 3.2.

Tabel 5.1 Subselectie

Installatie	Loc Ref. tek 3.2	Inst.nr	Onderdeel	Stof	Q(kg)***	Tp [C]	Tk [C]	O1	O2	O3	G* [kg]	afstand [m]	A	S	Selectie
DELIRIN / Formafabr.	HDEL04	1708-005/6/7	opslag(3x)	formaldehyde	161000	75	97	0,1	0,1	0,1	300	328	0,53	0,05	nee
	HDEL08	1708-001	extractie kolom	formaldehyde	20000	85	97	1	1	0,1	300	311	6,66	0,69	nee
	HDEL16	1736-004	concentr.kolom	formaldehyde	600	157	97	1	1	10	300	348	20,00	1,65	ja
	HDEL01	-	truck	formaldehyde (50%)	10000	75	97	0,1	1	0,1	300	314	0,33	0,03	nee
	HFOR02	-	wagon	methanol	50000	15	65	0,1	1	0,13	10000	235	0,06	0,00	nee
	HFOR01	1705-001	opslag	methanol	1000000	15	65	0,1	0,1	0,13	10000	230	0,13	0,01	nee
	HFOR06	1701/2-001	absorbers(2x)	formaldehyde(54%)	13500	65	97	1	1	0,1	300	234	4,5	0,82	nee
	HFOR07	1705-002/3	opslag(2x)	formaldehyde(55%)	220000	65	97	0,1	0,1	0,1	300	222	0,73	0,15	nee
	HFOR07	1705-004	blendtank	formaldehyde(37%)	37000	65	97	0,1	0,1	0,1	300	222	0,12	0,02	nee
	A (zie tek)	-	truck	formaldehyde(37%)	7400	65	97	0,1	1	0,1	300	217	0,24	0,05	nee
	HDEL05	1708-008	Conc.feedtank	formaldehyde(6%)	5000	100	97	1	0,1	0,1	300	312	0,16	0,02	nee
	HDEL05	1708-009	Segr.tank	formaldehyde(6%)	5000	100	97	1	0,1	0,1	300	312	0,16	0,02	nee
	HDEL05	1708-010	Deh.feedtank	formaldehyde(21%)	5000	100	97	1	0,1	0,1	300	312	0,16	0,02	nee
FREON	HDEL18	1753-001/2	Pyrolyzers(2x)	formaldehyde (gas) formaldehyde (6% in ethylalcohol) totaal	45 770 21,26	194 200	130- 200	1 1 1	1 1 7,7	10 300	342 300	1,5 19,76 21,26		1,82	ja
	HDEL18	1753-003/4	Pyro purgekoelers	formaldehyde(21%)	800	135	97	1	1	1	300	342	2,66	0,23	nee
	HFOR04	1701/2-002	opslag(2x)	dowtherm	50000	40	260	0,1	0,1	0,1	10000	310	0	0,00	nee
	HFOR04	-	systeem(2x)	dowtherm	23000	260	260	1	0,1	1	10000	310	0,23	0,01	nee
	HFOR04	1400-020C	weegtank	fluorwaterstof	3000	9,8	20	1	1	1	300	408	10	0,60	nee
	HFOR04	1400-020C	HF persleiding	fluorwaterstof	350	9,8	20	1	1	1	300	408	1,16	0,07	nee
	HFOR01	-	wagon	fluorwaterstof	55000	9,8	20	0,1	1	1	300	406	18,33	1,11	ja
	HFOR03	1404-010	toncilinder	chloor	2100	20	-34	1	0,1	10	300	409	7	0,42	nee
	B (zie tek)	-	toncilinder	propaan	378	20	-42	1	1	10	10000	176	0,37	0,07	nee
	B (zie tek)	-	container(2x)	isobutaan	8000	20	-12	1	1	10	10000	135	8	3,24	ja
	C (zie tek)	-	container	butaan	9000	20	-0,5	0,1	1	5,95	10000	135	0,53	0,21	nee
	HFOR09	-	container(2x)	dimethylether	12000	20	-25	1	1	10	10000	178	12	2,14	ja
	HFOR04	1404-040	kat.tank F22	antim.pent.chloride	26683	70	79	0,1	1	0,2	3000	408	0,17	0,01	nee
TFE&HF	HFOR04	1404-050	reactor	SbCl5 *** chloorwaterstof fluorwaterstof totaal	3500 350 20 13,48	92 92	79 -85 20	1 1 1	1 1 1	10 3000 300	408 1 +	11,66 1,16 0,66 13,48		0,81	nee
	HFOR01/02	1404-060	HCl kol.F22	fluorwaterstof Chloorwaterstof (incl. kol & cond/lines) totaal	57 370 3,13	180 180	20 -85	1 1	1 10	300 3000	423 +	1,9 1,23 3,13		0,18	nee
	D (zie tek)	1404-100	crude-systeem	fluorwaterstof	190	15	20	1	1	1	300	424	0,63	0,04	nee
	E (zie tek)	1447-140	opslag	fluorwaterstof(30%)	100000	15	20	0,1	0,1	0,1	300	368	0,33	0,02	nee
	HFOR08/16	1444-090	tank(3x)	zoutzuur(30-34%)	220000	20	-85	0,1	0,1	0,1	3000	386	0,07	0,00	nee
	HFOR08/16	1444-090(B)	tank	zoutzuur(30-34%)	110000	20	-85	0,1	0,1	0,1	3000	386	0,03	0,00	nee
	HFOR08/16	1421-080	opslag(2x)	chloorwaterstof chloorwaterstof(44w%) gebaseerd op totaal 48 ton TFE/HCl	5600 19700	-40 25	-85/- 92	0,1 1	1 10	3000 3000	438 +	6,56 1,16 1,16		0,34	nee
	HFOR19/20	1421-070	dest.tank(2x)	PFIB (Perfluorisobuteen) PFIB (Perfluorisobuteen)	3,5 9	50 60	7 7	1 1	1 10	30 300	374 366	1,16 3	0,08 0,22	nee	
	F (zie tek)	1421-040	formuilsloop	PFIB (Perfluorisobuteen)	3,5 9	50 60	7 7	1 1	1 10	30 300	374 366	1,16 3	0,08 0,22	nee	
	HFOR13/14/15	1421-060	kol1421-060	PFIB (Perfluorisobuteen)	9 132000	60 20	7 -85	1 0,1	1 0,1	10 3000	366 386	3 0,04	0,22 0,00	nee	
	HFOR08/16	1444-091	tank	zoutzuur(33%)	248000	20	-85	0,1	0,1	0,1	3000	386	0,08	0,01	nee
	HFOR08/16	1444-091(B)	tank	zoutzuur(33%)	248000	20	-85	0,1	0,1	0,1	3000	386	0,08	0,01	nee
	HFOR11	1421-160	kol1421-160	FC+PFIB(2)***	20	170	7	1	1	10	30	402	6,66	0,41	nee
HFOR11	1421-170a	kol1421-170A	FC+PFIB(2)***	240	45/+	7/+	1	1	7,75	30	402	62	3,83	ja	
HFOR12/17	1421-140	kol1421-140	Hhboilers***	570	150/+	50/+	1	1	10	300	376	19	1,34	ja	
HFOR12/17	1421-020	kol1421-020	FC+PFIB(1)***	883	50/+	7/+	1	1	10	300	376	29,43	2,08	ja	
G (zie tek)	1421-180	kol1421-180	PFIB	15	35	7	1	1	10	300	401	0,5	0,03	nee	
HFOR17	1421-150	reactor1421-150	Hhboillermengsel	750	60	60	1	1	1	3000	376	0,25	0,02	nee	
HFOR11	1421-171	kol1421-171	PFIB	0,15	35	7	1	1	10	300	405	0	0,00	nee	
HFOR11/18	1421-220	opslag	PFIB	0,8	27	7	1	1	10	300	405	0,02	0,00	nee	
		1421-100	zuiveringsyst LCC (logistiek container centrum) opslag	PFIB	0,5	36	7	1	1	10	300	405	0,01	0,00	nee
FEP	C (zie tek)		container centrum) opslag	brandbaar gas	18000	20	-25	0,1	1	10	10000	134	1,8	0,75	nee
	HFOR24	1464-010	tank	TFE(C)	3000	-32	-77	1	1	10	10000	328	3	0,09	nee
VITON	HDDE06	-	container(7x)	vinylidenefluoride	10000	20	-86	1	1	1	10000	135	1	0,40	nee
Surlyn	H (zie tek)	-	tank	MA (maleic anhydride)	26000	65	202	0,1	1	1	10000	107	0,26	0,21	nee
Tetrathane	Hter01		Opslag	fluorsulfonzuur (FSA)	105.000	20	177	0,1	0,1	0,1	300	66	0,35	0,35	nee
	Hter01		Wagon	fluorsulfonzuur (FSA)	55.000	20	177	0,1	0,1	0,1	300	66	0,18	0,18	nee
	Hter03		Opslagtank 1	tetrahydrofuraan (THF)	262.000	30	66	0,1	0,1	0,3	10000	84	0,07	0,07	nee
	Hter03		Opslagtank 2	tetrahydrofuraan (THF)	422.000	30	66	0,1	0,1	0,3	10000	84	0,12	0,12	nee
	Hter03		Wagon	tetrahydrofuraan (THF)	50.000	30	66	0,1	0,1	0,3	10000	84	0,01	0,01	nee
	Hter06		Drukkolom	tetrahydrofuraan (THF)	1.000	147	66	1	1	10	10000	94	1	1,0	ja
	Hter06		Destillaat tank	tetrahydrofuraan (THF)	3.000	40	66	1	1	0,35	10000	94	0,1	0,10	nee
	Hter06		Depoly reactor	HF-oplossing	16.000	160	105	1	1	10	10000	94	16	16,0	ja
Lycra	Hter03		Wastrein /Save All Tank	HF-oplossing	80.000	95	105	1	0,1	1	10000	84	0,8	0,80	nee
	-		Transportleiding	fluorsulfonzuur (FSA)	350	20	177	1	1	0,1	300	94	0,1	0,11	nee
	-		Transportleiding	tetrahydrofuraan (THF)	450	30	66	1	1	0,3	10000	94	0,0	0,01	nee
	Lycra	Lycra	wagon	MDI	20.000	45	>300	0,1	0,1	0,1	10000	178	0	0,00	nee
Lycra	Lycra	opslag 1	MDI	37.000	45	>300	0,1	0,1	0,1	10000	178	0	0,00	nee	

Installatie	Loc Ref. tek 3.2	Inst.nr	Onderdeel	Stof	Q(kg)***	Tp [C]	Tk [C]	O1	O2	O3	G* [kg]	afstand [m]	A	S	Selectie
Lycra			opslag EM-shed	DEA	9.000	30	55	0,1	0,1	0,8	10000	178	0	0,00	nee
Lycra			opslag EM-shed	CHA	20.000	30	134	0,1	0,1	0,1	10000	178	0	0,00	nee
Lycra			mengtank	DEA	500	25	55	1	0,1	0,7	10000	178	0	0,00	nee
Lycra			mengtank	CHA	200	25	134	1	0,1	0,1	10000	178	0	0,00	nee
Lycra			dehydratiekolom	DMAC	2.000	172	166	1	1	1,5	10000	178	0,3	0,05	nee
Lycra			purificatiekolom	DMAC	2.000	178	166	1	1	1,7	10000	178	0,34	0,06	nee

Toelichting

- * grenswaarde voor genoemde pure gevaarlijke stof
- ** hoeveelheid aan pure genoemde gevaarlijke stof
- *** hoeveelheid gebaseerd op gewogen hoeveelheden van toxische componenten
- **** In de reactor is max. 6000 kg antimoonpentachloride aanwezig. Bij het vrijkomen reageert de antimoonpentachloride in de vochtige lucht tot o.a. antimoonoxide en HCl. Gezien de afstand tot de terreingrens wordt verondersteld dat de antimoonpentachloride reageert tot 3500 kg HCl (worstcase benadering). Wanneer de antimoonpentachloride als stof wordt beschouwd zijn de aanwijzingsgetallen aanzienlijk lager, te weten 0,62 voor de stof en 2,42 voor de gehele reactor. Ook dan wordt de reactor niet geselecteerd in de subselectie.
- O1 proces / opslag (1=proces, 0.1=opslag)
- O2 binnen(omwald) / buiten(niet omwald) (1=buiten, 0.1=binnen)
- O3 stoftoestand

De onderdelen die aangewezen zijn voor een QRA zijn:

- de formaldehydeconcentratiekolom
- de formapyrolyzers #
- de HF-weegtank*
- de HF-overslag
- de chloortoncylinders*
- de isobutaancontainers
- de dimethylethercontainers
- destillaattanks*
- de monomerkolom 1421-170A
- de monomerkolom 1421-140
- de monomerkolom 1421-020
- de LCC-opslag (brandbaar gas containers)*
- de Terathane-drukkolom (Invista)
- de Depoly-reactor (Invista)

De met een * gemarkeerde onderdelen zijn formeel niet geselecteerd volgens de subselectie. Op verzoek van de Provincie Zuid-Holland zijn deze alsnog betrokken in de QRA, omdat risico's buiten de inrichting relevant worden geacht en deze in de vorige QRA zijn meegenomen.

De met een # gemarkeerde formapyrolyzers zijn op basis van de selectiegetalroute geselecteerd. Op basis van de maximale-effectafstand (1% letaliteit), die onder de meest ongunstige omstandigheden niet tot buiten de inrichting reikt, zijn de formapyrolyzers verder niet betrokken in de QRA, zie bijlage 1 voor een nadere toelichting.

De grenswaarden voor de toxische stoffen zijn gebaseerd op de Handleiding Risicoberekeningen met als toevoeging:

- voor oplossingen zijn de waarden gebaseerd op de pure toxische stof
- voor Hboilers, PFIB en FC+PFIB zijn de grenswaarden afgeleid uit de door DuPont opgegeven probitrelaties. De uiteindelijk gehanteerde waarden zijn in overleg met het RIVM vastgesteld (zie brief RIVM d.d. 29-06-2006 met kenmerk 060984/06 SIR PB/ph).
- Bij de opgegeven hoeveelheden voor kolommen van de sectie 1421 zijn gewogen hoeveelheden gehanteerd. De weging is gebeurd op basis van de toxiciteit van de aanwezige componenten (zie brief RIVM d.d. 29-06-2006 met kenmerk 060984/06 SIR PB/ph).

Bulkverladingen

Binnen de inrichting vinden verschillende bulkverladingen plaats. Bulkverladingen met gevaarlijke stoffen met een effectafstand tot buiten de inrichtingsgrenzen zijn eveneens meegenomen in de QRA. De bulkverladingen welke zijn meegenomen in de QRA betreffen:

- HF-verlading (HFPR01, tevens opgenomen in subselectie);
- THF-verlading (HTer01, Invista);
- FSA-verlading (HTer01, Invista).

CPR15-opslagen

Op de inrichting zijn ook een aantal CPR15-opslagen aanwezig. Als algemene regel geldt dat CPR15-opslagen op Brzo-inrichtingen in de QRA betrokken moeten worden voor het vrijkomen van toxische stoffen en het vrijkomen van toxische verbrandingsproducten. Deze laatste groep wordt uitsluitend beschouwd in het geval van opslag in gebouwen (géén pluimstijging). Op de locatie zijn naast het LCC een aantal opslagplaatsen gelegen, voor deze opslagen is nagegaan of deze een bijdrage aan risico voor de externe veiligheid opleveren:

Opslagplaats	Producten	Conclusie
Te 01 CPR 15-2 beschermingsniveau 3	niet in gebruik, voorheen filteraarde. Geen toxische (verbrandings) producten	geen QRA nodig
L 01 (EM-shed) CPR 15-2 beschermingsniveau 3 open loads	ingericht als beschermingsniveau 1, niet in gebruik	geen QRA nodig vanwege open loads
L 02 (wastepaleis) CPR 15-2 beschermingsniveau 3 open loads	ingericht als beschermingsniveau 1 / 2, niet in gebruik	geen QRA nodig vanwege open loads
F 01 CPR 15-1 oppervlakte: 240 m ² beschermingsniveau 3	niet giftige, niet brandbare vaste stoffen	geen QRA nodig
F 02 (Romneyloodsen) CPR 15-2 oppervlakte: 600 m ² beschermingsniveau 3 open loads	stoffen met vlampunt > 100 °C en stoffen die tot giftige verbrandingsproducten kunnen leiden	geen QRA nodig vanwege open loads
F 03 CPR 15-2 beschermingsniveau 3 open loads	Vertrel, een niet brandbaar product	geen QRA nodig
T 01 (Romneyloods) CPR 15-2 beschermingsniveau 3 open loads	stoffen met vlampunt > 100 °C en stoffen die tot giftige verbrandingsproducten kunnen leiden	geen QRA nodig vanwege open loads
F 04 CPR 15-1 open loads		geen QRA nodig
F 04b CPR 15-2 buitenopslag onder afdak oppervlakte: 400 m ² beschermingsniveau 3	niet giftige stoffen met vlampunt > 100 °C	geen QRA vanwege buitenopslag

De bovenstaande CPR-15 betreffen allen danwel CPR15-1-opslagen, open opslagen of opslagen waar geen brandbare stoffen worden opgeslagen. Om deze redenen zijn deze opslagen niet in de QRA opgenomen.

Runaway-reacties

In de QRA zijn de effecten van runaway-reacties, zoals explosies en de vorming en het vrijkomen van gevaarlijke reactieproducten, beoordeeld.

Binnen de inrichting is 1 runaway-reactie bekend bij FluoroProducts waarbij letale effecten buiten de inrichtingsgrenzen kunnen optreden. In het HFP-Fornuis wordt HFP geproduceerd door pyrolyse van TFE. De pyrolyse-reactie van TFE is een sterk exotherme reactie. Indien alle beveiligingen zouden falen dan zou de temperatuur zodanig hoog op kunnen lopen dat er een gat ontstaat in de reactorwand (buisreactor). De gassen die vrijkomen zijn onder andere het extreem toxische PFIB. De gassen stromen dan via de schoorsteen van het HFP-fornuis naar buiten.

Belangrijkste kansverlagende beveiligingen

- Temperatuurmeting op meerdere locaties en regeling voorkomt oververhitting. Bij overschrijding van de kritische temperatuur wordt het HFP-Fornuis automatisch volledig stilgelegd.
- Meevoeden van warmteabsorberend middel. Dit middel ontleedt bij opname van veel warmte (endothermische reactie) bij een temperatuur die optreedt voordat een runaway-reactie optreedt. Hiermee wordt de temperatuur van binnenuit gelimiteerd. Bij onderdosering wordt het HFP-Fornuis automatisch volledig stilgelegd.

Belangrijkste effectbeperkende beveiligingen

- In de schoorsteen van het HFP-fornuis is een druksensor en PFIB-detector geplaatst die de aanwezigheid van toxische gassen detecteert, en bij detectie het HFP-Fornuis automatisch volledig stillegt.
- In de uitlaat van de schoorsteen van het HFP-fornuis is een actief koolfilter geplaatst die de toxische gassen adsorbeert.
- PFIB-detectors in de directe omgeving van het HFP-fornuis die de alarmlichten automatisch activeert waarna aanwezigen de afdeling verlaten.

Aangezien het totaal aan beveiligingen het restrisico volledig in het acceptabele gebied van de DuPont-standaard S25A terugbrengt, zijn er voldoende procedurele en technische maatregelen genomen om het ontstaan van runaway-reacties te voorkomen. De runaway-reacties zijn dan ook verder niet opgenomen in de QRA.

5.2 Beschrijvingen geselecteerde installaties

In bijlage 2 is een uitgebreide tabel opgenomen van de gehanteerde scenario's en uitgangspunten. In de onderstaande beschrijvingen worden de belangrijkste uitgangspunten, aannames en installatieonderdelen genoemd.

5.2.1 Algemeen

In de modellering van de destillatiekolommen wordt een zuivere stof gehanteerd terwijl in werkelijkheid de kolom een mengsel aan stoffen bevat, met de daarbij behorende fysische verschillen (kooktrajecten, kritisch gedrag, e.d.). Om de werkelijkheid zo veel mogelijk te benaderen is in de top van de kolom gerekend met de heersende procescondities (druk en temperatuur), hetgeen resulteert in een gasvormige stof. In de bodem van de kolom is gerekend met de procesdruk en een (verzadigde) vloeistof, de temperatuur komt niet altijd overeen met de werkelijke temperatuur. Een beperking van het hanteren van een zuivere stof is dat het niet altijd mogelijk is onder reële procescondities een vloeistofuitstroming te modelleren. Onderstaand wordt het principe beschreven hoe de destillatiekolommen zijn meegenomen in de QRA.

Tabel 5.2 Principebeschrijving modellering destillatiekolommen

Onderdeel	Scenario	Massa	Proces Druk	Temperatuur	Hoogte uitstroming
Kolom	Instantaan	insluitsysteem	Procesdruk	Verzadigde vloeistof	1 m (conservatief)
	Continue uitstroming 10 min	insluitsysteem	Procesdruk	Verzadigde vloeistof	1 m (conservatief)
	10 mm gat, rectificerende sectie	insluitsysteem	Procesdruk	Verzadigde vloeistof	1 m (conservatief)
	10 mm gat, strippende sectie	insluitsysteem	Procesdruk	Procestemp. (gasvormig)	bovenzijde kolom
Condensor	Breuk 10 leidingen, gemodelleerd als 1 leiding met het uitstroomoppervlak van 10 leidingen	insluitsysteem	Procesdruk	Procestemp. (gasvormig)	bovenzijde kolom
	(stof in leidingen en ontwerpdruk mantel groter dan ontwerpdruk leidingen)				
Heater / reboiler	Instantaan	insluitsysteem	Procesdruk	Verzadigde vloeistof	1 m
	Continue uitstroming 10 min	insluitsysteem	Procesdruk	Verzadigde vloeistof	1 m
	10 mm gat	insluitsysteem	Procesdruk	Verzadigde vloeistof	1 m
Leidingen (bovenzijde kolom)	Breuk Leiding	insluitsysteem	Procesdruk	Procestemp. (gasvormig)	bovenzijde / midden kolom
	Gat 0,1 D leiding	insluitsysteem	Procesdruk	Procestemp. (gasvormig)	bovenzijde / midden kolom
Leidingen (onderzijde kolom)	Breuk Leiding	insluitsysteem	Procesdruk	Verzadigde vloeistof	1 m
	Gat 0,1 D leiding	insluitsysteem	Procesdruk	Verzadigde vloeistof	1 m

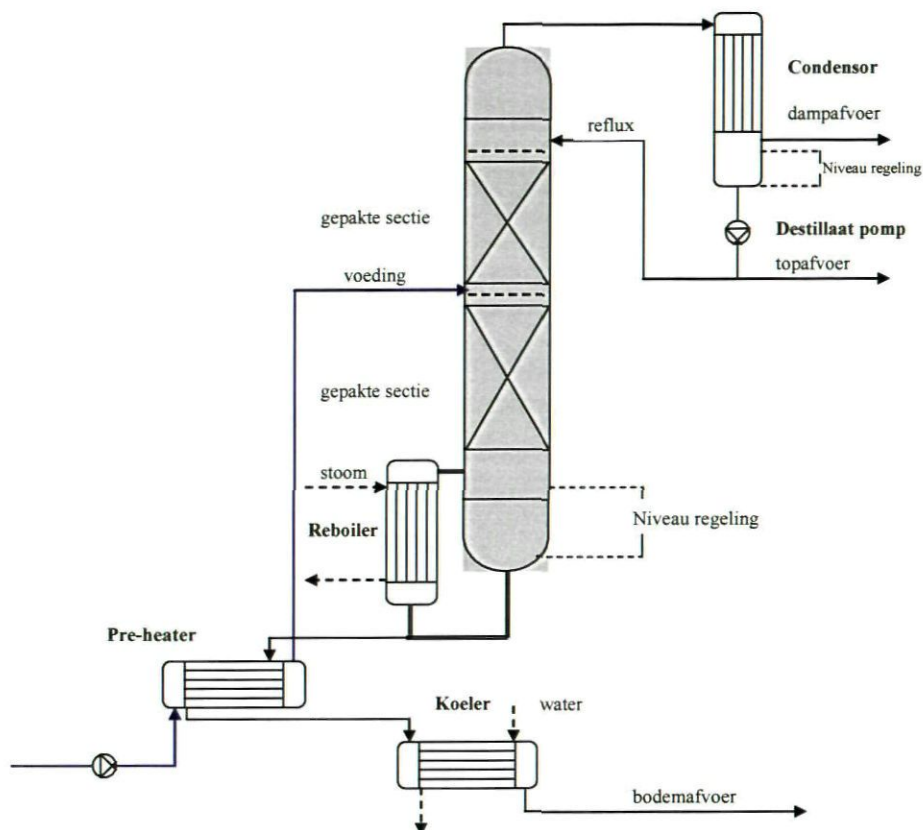
Daar waar op basis van de opzet van de kolom relevant wordt geacht, is rekening gehouden met de nalevering van de toevoerleiding naar de kolom.

Veelal is hier geen rekening mee gehouden gelet op het beveiligingstype van de kolom en het beperkte aandeel aan toxisch materiaal in het aanvoermateriaal van de kolom waardoor de bijdrage als niet significant wordt geacht.

De vaststelling van de probitrelaties van de voorbeeldstoffen voor de verschillende destillatiekolommen is op conservatieve wijze tot stand gekomen op basis van de toxiciteit van de toxicologisch meest relevante stoffen (zie: 5.1 Subselectie). De hoeveelheid gevaarlijke stof is gebaseerd op de richtlijnen zoals vermeld in de Bevi-handleiding 'Module B Algemeen', paragraaf 3.2 punt 2.

5.2.2 Formaldehydedestillatiekolom (DELIN)

In onderstaande figuur is de formaldehydedestillatiekolom schematisch weergegeven.



Figuur 5.1 Principeschets formaldehydedestillatiekolom (DELIN)

Voor de scenario's van de destillatiekolom zijn de volgende systeemgegevens gebruikt:

- materiaal : formaldehyde
- hoeveelheid materiaal : 600 kg
- procesdruk : 550 kPag
- procestemperatuur : max. 163 °C
- hoogte kolom : 27 m.
- procesonderdelen en belangrijkste kenmerken:
 - kolom;
 - condensor; pijpwarmtewisselaar met gevaarlijke stof in de pijpleidingen en ontwerpdruk mantel gelijk aan of groter dan de maximaal optredende druk in de pijpleidingen;
 - reboiler-calandria; er wordt vanuit gegaan dat het materiaal zich in een verzadigde vloeistof bevindt (vloeistofuitstroming);
 - heater; pijpwarmtewisselaar met gevaarlijke stof in de pijpleidingen en ontwerpdruk mantel gelijk aan of groter dan de maximaal optredende druk in de pijpleidingen (materiaal in vloeibare fase op 30 °C);

- leiding 1563 voeding; diameter 76,2 mm en lengte 35 m;
- leiding 1585 destillat afvoer; diameter 38,1 mm en lengte 5 m;
- leiding 1555 kolom-condensor; diameter 254 mm en lengte 15 m;
- leiding 1587 refluxvat-kolom; diameter 50,8 mm en lengte 50 m;
- leiding 26647 kolom-reboiler; diameter 304,8 mm en lengte 5 m;
- leiding 1558 bodemafvoer; diameter 76,2 mm en lengte 60 m
- pomp; diameter aanzuigleiding 76,2 mm.

5.2.3 Chloortoncilinders

Voor de scenario's van de 3 chloortoncilinders zijn de volgende gegevens per onderdeel gebruikt:

- materiaal : chloor
- hoeveelheid materiaal : 3 x 2.100 kg
- procesdruk : 580 kPa
- procestemperatuur : 20 °C
- 3 x leiding; diameter 10 mm en lengte 20 m
- 1 x losslang; diameter 10 mm, lengte 10 m en continue in bedrijf.

Voor de verschillende scenario's geldt dat maximaal de inhoud van één toncilinder vrijkomt (2100 kg).

De containers staan binnen, voor de scenariofrequenties is een correctie voor de aanwezigheid van een afzuiging naar een chloorvernietigingsinstallatie gehanteerd. De volgende vervolgcansen zijn hierbij gehanteerd:

- falen automatische inlokafsluiters: 10^{-3} per aanspraak, deze factor is van toepassing op de leidingbreuk scenario's;
- falen afzuiging naar chloorvernietiging: 10^{-2} per aanspraak, deze factor is van toepassing op alle scenario's behalve die voor de leiding;
- falen doorstroombegrenzer: 0,06 per aanspraak, deze factor is van toepassing op de scenario's breuk losslang/toevoerleiding.

5.2.4 HF-installaties

Dit betreft de situatie met continue verlading vanuit spoorketelwagens (skw) naar het proces en het overstaan van nog niet behandelde volle wagens, waarbij is uitgegaan van gemiddeld 8 volle wagens plus een drukketel aangesloten op de installatie. De skw wordt op druk gebracht waardoor de HF via de losarm en bijbehorend leidingwerk naar de pomp wordt geleid. Vanaf de pomp wordt de HF via de persleiding naar de weegtank getransporteerd. Voor en na de pomp als ook voor de weegtank zijn kleppen aanwezig die worden gesloten door de HF-analyzers (actie bij 3 ppm HF). De reactietijd is maximaal 2 minuten.

Voor deze QRA is uitgegaan van de huidige vergunde situatie. In de vergunde situatie is het automatisch sproeisysteem bij de HF-verlading, dat inmiddels wel operationeel is, nog niet meegenomen.

Overslag spoorketelwagens

spoorketelwagon

- inhoud : 55 ton
- lostijd : 11.000 uur/jaar
- overslag : 1 drukketel met procesdruk van 200 kPag
Analoog aan de handleiding risicoberekeningen
Bevi versie 2.1 voor LPG-tankstations is rekening
gehouden met 3 vulgraden, te weten 33%, 67%
en 100%, elk 0,33 deel van de tijd aanwezig:
 - 0,33 * 55.000 kg
 - 0,33 * 36.667 kg
 - 0,33 * 18.333 kg
- overstaan : 8 drukketels op atmosferische druk, waarvan
 - 2 op het opstelspoor
 - 6 bij de losplaats, waarvan
1 drukketel 60% van de tijd op druk wordt
gebracht (200 kPag, niet aangesloten)
- spoorketelwagon : geen aansluitingen aan onder- of zijkant

losarm

- losarm : lengte 10 m en diameter 38,1 mm
- pompdruk losarm : 200 kPag
- pompcapaciteit losarm : 12 kg/s
- uitstroomdebiet lek losarm : 0,14 kg/s (bepaald met SAFETI-NL)

pomp

- type pomp : 'canned' centrifugaalpomp
- uitstroomdebiet lek pomp : 0,24 kg/s (bepaald met SAFETI-NL)

losleiding

- leiding naar proces : lengte 170 m en diameter 50,8 mm, gerekend
met 4 leidinggedeeltes:
 - 0-20 m, breuk op 5 m
 - 20-50 m, breuk op 30 m
 - 50-100 m, breuk op 70 m
 - 100-200 m, breuk op 130 m
- pompdruk leiding : 450 kPag
- pompcapaciteit leiding : 3,3 kg/s
- uitstroom lek leiding : bij werkende beveiliging:
inhoud leiding + 10 min à 0,36 kg/s (SAFETI-NL)

Weegtank

- inhoud : 3.000 kg
- procesdruk : 210 kPag
- procestemperatuur : 9,8 °C.

De afsluiter bodemleiding zit direct bij aansluitpunt, leidingscenario's zijn daarom niet beschouwd.

Voor de HF-installaties zijn de volgende systeemreacties en vervolgmogelijkheden aangehouden:

- falen ingrijpen operator : 10⁻² per aanspraak

- falen interlock, automatische afsluiters 10⁻³ per aanspraak
- ingrijptijd lekkage
 - overslag: 2 minuten (bij automatisch inblokken)
 - losleiding/transportleiding: 10 minuten (bij automatische detectie in combinatie met afstandbediende afsluiters)

5.2.5 Destillaattanks TFE/HFP

Voor de scenario's van de destillaattanks zijn de volgende gegevens gebruikt:

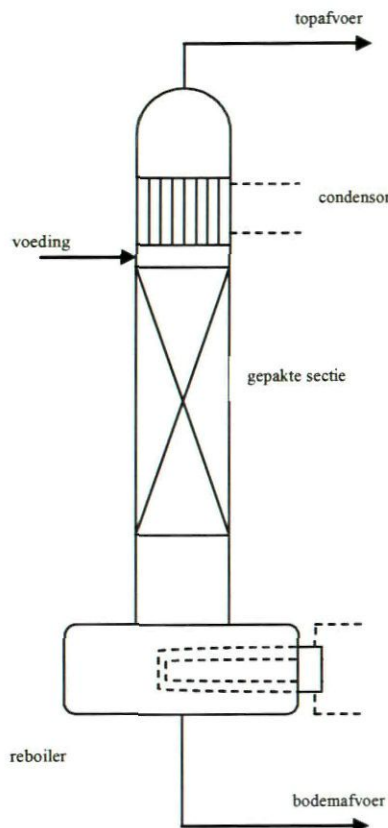
- procesdruk : 1.600 kPag
- procestemperatuur : -30 °C
- aansluitleiding : lengte 10 m en diameter 50,8 mm
- aantal tanks aanwezig : 2
- inhoud per tank : 19.700 kg HCl (is 44 % van de totale hoeveelheid)
- drukveiligheid : diameter 50,8 mm en 2070 kPa (10 min à 4,4 kg/s)

Het aanmaken van een mengsel in SAFETI-NL voor waterige oplossingen leidt volgens het RIVM niet tot betrouwbare resultaten. Daarom wordt door het RIVM een alternatieve rekenmethode voorgesteld voor waterige oplossingen op atmosferische druk waarbij de dampspanning van de gevaarlijke stof groter is dan water. Deze aanname is voor de onderhavige situatie onjuist gezien de druk in het systeem. Verder gaat de alternatieve berekeningswijze ervan uit dat een plas ontstaat waarvan vervolgens de verdamping (bronterm) wordt berekend. Aangezien in de onderhavige situatie de druk significant hoger is dan de atmosferische druk en ervan uit wordt gegaan dat bij de uitstroming uit het vat reeds, al dan niet gehele verdamping plaatsvindt, zijn de scenario's gemodelleerd conform de rekenmethodiek Bevi met waterstofchloride (19.700 kg) als vrijkomende stof.

5.2.6 Kolommen sectie 1421 TFE/HFP

Kolom 1421-170A

In onderstaande figuur is de kolom 1421-170a schematisch weergegeven.



Figuur 5.2 Principeschets destillatiekolom 1421-170A

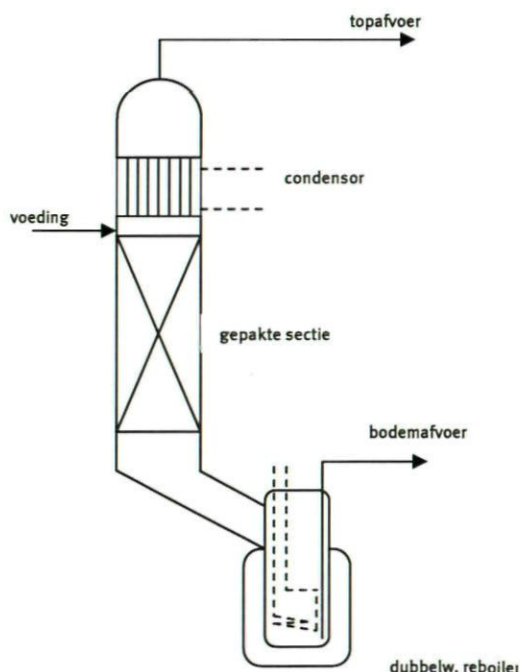
Voor de scenario's van de destillatiekolom zijn de volgende systeemgegevens gebruikt:

- materiaal : Mengsel bestaande uit fluorkoolstoffen en perfluorisobuteen-achtige stoffen
- voorbeeldstof fysisch/chemische eigenschappen : octafluor-2-buteen
- molmassa : 156 g/mol
- probit [ppm en minuten] : $Pr = -6,890 + 1,86 * \ln(C^{1,2} * t)$
- gehanteerde naam : FC+PFIB(2)
- hoeveelheid materiaal : 240 kg
- procesdruk : 275 kPag
- procestemperatuur : 165 °C
- hoogte kolom : 40 m
- procesonderdelen en belangrijkste kenmerken:
 - kolom;
 - condensor; pijpwarmtewisselaar met gevaarlijke stof in de pijpleidingen en ontwerpdruk mantel gelijk aan of groter dan de maximaal optredende druk in de pijpleidingen;

- pijpenkoeler; pijpwarmtewisselaar met gevaarlijke stof in de pijpleidingen en ontwerpdruk mantel gelijk aan of groter dan de maximaal optredende druk in de pijpleidingen;
- leiding 9002 topafvoer; diameter 50,8 mm en lengte 20 m;
- leiding 8919 voeding; diameter 76,2 mm en lengte 20 m;
- leiding 9000 recycle; diameter 50,8 mm en lengte 50 m;
- leiding 9029 makeup; diameter 25,4 mm en lengte 15 m;
- leiding 9006 relief; diameter 76,2 mm en lengte 10 m;
- circulatiepomp; deze is niet meegenomen in de modellering aangezien de uitstroom gedurende meer dan 30 min niet relevante stoffen (bodemproduct met een verwaarloosbare hoeveelheid toxische stoffen) betreft, daarna pas vindt uitstroom van PFIB+FC plaats. De pomp is bovendien voorzien van een interlock (reactietijd 10 min).

Kolom 1421-140

In onderstaande figuur is de kolom 1421-140 schematisch weergegeven.



Figuur 5.3 Principeschets destillatiekolom 1421-140

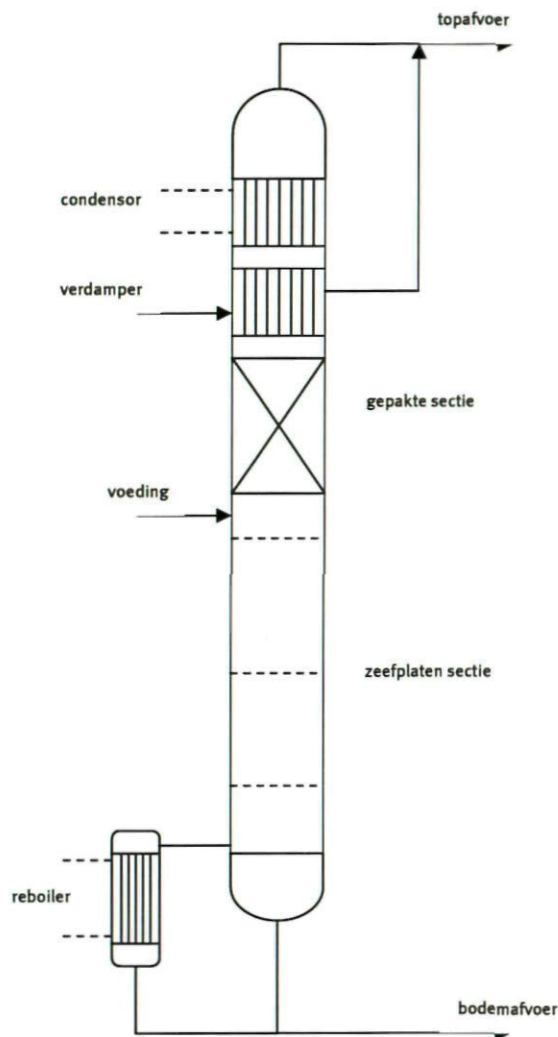
Voor de scenario's van de destillatiekolom zijn de volgende systeemgegevens gebruikt:

- materiaal : Complex mengsel bestaande uit meer dan 100 componenten
- voorbeeldstof fysisch/chemische eigenschappen : hexafluorpropeen
- molmassa : 329 g/mol (toegepast in de bodem van de kolom)
: 288 g/mol (mengsel g, toegepast in de top van de kolom)
- probit [g/m³ en minuten] : $Pr = 1,895 + 2,092 * \ln(C^{0,9562} * t)$

- gehanteerde naam : Hhboilers
Hhboilers (g)
- hoeveelheid materiaal : 570 kg
- procesdruk : 480 kPag
- procestemperatuur : 165 °C
- hoogte kolom : 30 m
- procesonderdelen en belangrijkste kenmerken:
 - kolom met dubbelwandige bodem (reboiler);
 - condensor; pijpwarmtewisselaar met gevaarlijke stof in de pijpleidingen en ontwerpdruk mantel gelijk aan of groter dan de maximaal optredende druk in de pijpleidingen;
 - leiding 8700 topleiding; diameter 50,8 mm en lengte 15 m;
 - leiding 4156 voedingsleiding; diameter 50,8 mm en lengte 5 m;
 - leiding 5207 voedingsleiding; diameter 25,4 mm en lengte 10 m;
 - leiding 6231 voedingsleiding; diameter 25,4 mm en lengte 5 m;
 - leiding 8717 bodemleiding; diameter 38,1 mm en lengte 5 m;
 - leiding 8701 reliefleiding; diameter 38,1 mm en lengte 5 m;
 - leiding 8748 levelleiding; diameter 38,1 mm en lengte 5 m;
 - rond de bodem van de kolom (reboiler) bevindt zich een second containment met gasdetectiesysteem ter beperking van de uitstromingskans;
 - voor de bodem van de kolom, binnen de second containment is de faalfrequentie met een factor 10 verlaagd. Dit geldt voor het scenario 10 mm-gat in de rectificerende sectie;
 - leiding 8717 bodemleiding is slechts 30 minuten per dag in gebruik, hiervoor is een tijdscorrectie toegepast.

Kolom 1421-020

In onderstaande figuur is de kolom 1421-020 schematisch weergegeven.



Figuur 5.4 Principeschets destillatiekolom 1421-020

Voor de scenario's van de destillatiekolom zijn de volgende systeemgegevens gebruikt:

- | | |
|---|--|
| • materiaal | Mengsel bestaande uit fluorkoolstoffen en perfluorisobuteenachtige stoffen |
| • voorbeeldstof fysisch/chemische eigenschappen | hexafluorpropeen |
| • molmassa | 168 g/mol |
| • probit [ppm en minuten] | $Pr = -9,849 + 1,86 * \ln(C^{1,2} * t)$ |
| • gehanteerde naam | FC+PFIB(1) |
| • hoeveelheid materiaal | 883 kg |
| • procesdruk | 1050 kPag |
| • procestemperatuur | 55 °C |
| • hoogte kolom | 40 m |

- procesonderdelen en belangrijkste kenmerken:
 - kolom;
 - condensor; pijpwarmtewisselaar met gevaarlijke stof in de pijpleidingen en ontwerpdrukmantel kleiner dan de maximaal optredende druk in de pijpleidingen;
 - verdamper;
 - reboiler;
 - leiding 5215 topleiding; diameter 101,6 mm en lengte 15 m;
 - leiding 5809 voedingsleiding; diameter 50,8 mm en lengte 15 m;
 - leiding 5267 topleiding; diameter 50,8 mm en lengte 10 m;
 - leiding 5252 bodemleiding; diameter 203,2 mm en lengte 1 m;
 - leiding 5202 bodemleiding; diameter 101,6 mm en lengte 8 m;
 - leiding 5207 bodemleiding; diameter 38,1 mm en lengte 5 m;
 - leiding 5204 reliefleiding; diameter 101,6 mm en lengte 5 m;
 - leiding 5221 reliefleiding; diameter 76,2 mm en lengte 5 m.
- Bij het scenario 10 minutenuitstroming levert de nalevering uit de toevoerleidingen een significante bijdrage op. Deze hoeveelheid is derhalve aan de totale uitstroom toegevoegd.

5.2.7 LCC-opslag, isobutaan- en dimethylethercontainers

Voor de scenario's van de dimethylethercontainers zijn de volgende gegevens gebruikt:

- procesdruk : 530 kPag
- procestemperatuur : 9,8 °C
- aantal tanks aanwezig : 2
- inhoud per tank : 12.000 kg dimethylether

Voor de scenario's van de isobutaancontainers zijn de volgende gegevens gebruikt:

- procesdruk : 120 kPag
- procestemperatuur : 9,8 °C
- aantal tanks aanwezig : 2
- inhoud per tank : 8.000 kg butaan

Voor de opslag (LCC-opslaglocatie) van containers met brandbaar tot vloeistofverdicht gas is uitgegaan van de maximaal vergunde hoeveelheid van 100 volle containers. Voor deze containers is uitgegaan van een voorbeeldstof (meest brandbare stof in opslag, worstcase) met de volgende gegevens:

- procesdruk : 510 kPag
- procestemperatuur : 9,8 °C
- aantal tanks aanwezig : 100
- inhoud per tank : 18.000 kg
- voorbeeldstof : dimethylether

Er is geen rekening gehouden met het gelijktijdig of achtereenvolgens falen van de containers. De kans hierop wordt verwaarloosbaar klein geacht.

5.2.8 THF-drukkolom

De THF-drukkolom wordt bedreven bij een overdruk van 7 bar en een temperatuur van 150°C. Het insluitsysteem van de kolom bevat 1.000 kg tetrahydrofuraan (THF). THF is een zeer brandgevaarlijke kleurloze vloeistof met een kookpunt van 66°C en een vlampunt van -20°C.

De faalscenario's van de drukkolom zijn gemodelleerd als een destillatiekolom.

Vooralsnog is in de scenario's geen rekening gehouden met de aanwezige repressieve systemen:

Passief repressief systeem

Er zijn THF-detectoren aanwezig die alarm geven wanneer in de buitenlucht een zekere concentratie, zijnde 10% van de LEL, THF wordt gemeten. Bij het optreden van dit alarm wordt de kolom binnen 10 minuten drukloos gemaakt vanuit de controlekamer.

Actief repressief systeem

Deluge rondom de kolom. Deze deluge wordt geactiveerd vanuit de controlekamer.

5.2.9 Depolyreactor

De Depolyreactor wordt bedreven onder een druk van 6 bar overdruk en een temperatuur van 160°C. De depolyreactor is gemodelleerd als een reactorvat volgens de definitie van de 'Handleiding risicoberekeningen'.

Bronsterkte

Instantaan vrijkomen

De reactor bevat een mengsel aan stoffen met als maatgevende stof waterstoffluoride (HF). In totaal bevat de reactor 320 kg HF, dit betreft ca. 1% van het mengsel.

Bij het instantaan falen van de reactor verdampt ca. 15% van de vloeistof. De hoeveelheid HF die hierbij vrijkomt bedraagt: $0,15 \times 320 = 48$ kg HF.

De overige 85% veroorzaakt een plas met een oppervlak van ca. 600 m².

De HF-bronsterkte uit deze plas bedraagt 0,04 kg/s HF.

Dit scenario is gemodelleerd als gasuitstroming van 48 kg HF en als een plasmodel met een bronsterkte van 0,04 kg/s HF.

Volledige uitstroming in 10 minuten

De overall bronsterkte van HF bedraagt: $320/600 = 0,53$ kg/s HF. Ook hier verdampt 15% van de vloeistof. Dit betekent een bronsterkte van: $0,15 \times 0,53 = 0,08$ kg/s HF.

De rest van de vloeistof vormt een plas met een plasmagrootte van 600 m². De bronsterkte van deze plas 0,04 kg/s HF.

Dit scenario is gemodelleerd als gasuitstroming met een bronsterkte van 0,08 kg/s HF gedurende 10 minuten en plasverdamping met een bronsterkte van 0,04 kg/s gedurende 1.800 seconden.

Uitstroming uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm

Uitgaande van de procescondities, zijnde atmosferische druk en een gemiddelde omgevingstemperatuur van 10°C wordt een bronsterkte berekend van 0,013 kg/s HF.

Er vindt geen plasvorming plaats. De bijbehorende gestandaardiseerde brontijd is 1.800 seconden als er geen repressief aanwezig is.

Actief repressief systeem

Rondom de depolyreactor is een delugesysteem geïnstalleerd. Deze wordt geactiveerd vanuit de controlekamer.

5.2.10 Bulkverlading THF

Gedurende 1.500 uur per jaar vindt er bulkverlading (lossing) van tetrahydrofuraan (THF) plaats. Vanuit spoorketelwagens wordt de THF met een losarm verladen en vervolgens verpompt naar de opslag. Conform de 'Handleiding risicoberekeningen' is de bulkverlading in deze QRA opgenomen. De opslag van de THF is in de subselectie niet geselecteerd.

De basisfrequenties voor het falen van onderdelen bij de verlading zijn gecorrigeerd voor de daadwerkelijke aanwezigheid. De correctiefactor bedraagt: $1.500 / (24 \times 365) = 0,17$.

Spoorketelwagen

- inhoud : 50 ton
- lostijd : 1.500 uur/jaar
- overslag : 1 drukketel met procesdruk van 30 kPag
- spoorketelwagon : geen aansluitingen aan onder- of zijkant

Rond de verladingsfaciliteiten is een vloeistofkerende constructie aanwezig waardoor bij instantaan falen van de spoorketelwagon een plas kan ontstaan met een maximum oppervlak van 600 m².

Het scenario volledige uitstroming uit de grootste aansluiting is niet van toepassing omdat de (druk)wagon maar twee aansluitingen heeft. Een aan de gaszijde voor de stikstofaansluiting en een voor de aansluiting van de losarm. Een breuk van de aansluiting tot aan de gaszijde leidt niet of nauwelijks tot een emissie en een breuk van de aansluiting van de losarm wordt als scenario bij de losarm.

THF-losarm

- losarm : diameter 75 mm
- uitstroomdebiet breuk losarm : 250 kg/s (gedurende 60 s)
- uitstroomdebiet lek losarm : 0,20 kg/s (bepaald met SAFETI-NL)

De faalscenario's van de lossing zijn gemodelleerd als een lossing met een losarm en aangevuld met een scenario van het falen van de spoorketelwagon als gevolg van het domino-effect. Er wordt uitgegaan van het instantaan vrijkomen van de gehele inhoud van de spoorketelwagon met een frequentie van $5,8 \cdot 10^{-9}$ per jaar.

Bij een breuk van de losarm bedraagt de bronsterkte ca. 15.000 kg THF/minuut = 250 kg/s THF. Er zal niet meer dan 15.000 kg THF uitstromen omdat na een minuut uitstroming de stikstofdruk in de ketelwagen weg is. De brontijd is dus 60 seconden. Er zal een vloeistofplas ontstaan met een oppervlakte van ca. 200 m².

Lek van de losarm/losslang

De bronsterkte uit een gat met een diameter van 7,5 mm is 12 kg/min.

De bijbehorende brontijd is 600 seconden omdat THF gedetecteerd wordt en het ongeveer 5 minuten duurt voordat de ketelwagon van druk is via de normale procedure. Er lekt dus maximaal 120 kg THF weg.

5.2.11 Bulkverlading FSA

Gedurende 300 uur per jaar vindt er bulkverlading (lossing) van fluorsulfonzuur (FSA) plaats. Vanuit spoorketelwagens wordt de FSA met een losarm verladen en vervolgens verpompt naar de opslag. Conform de 'Handleiding risicoberekeningen' is de bulkverlading in deze QRA opgenomen. De opslag van de FSA is in de subselectie niet geselecteerd.

De basisfrequenties voor het falen van onderdelen bij de verlading zijn gecorrigeerd voor de daadwerkelijke aanwezigheid. De correctiefactor bedraagt: $300/(24 \times 365) = 0,0342$.

Spoorketelwagen

- inhoud : 55 ton
- lostijd : 300 uur/jaar
- overslag : 1 drukketel met procesdruk van 30 kPag
- ontwerpdruk : 3 barg
- spoorketelwagon : geen aansluitingen aan onder- of zijkant
- opstelling : de ketelwagen staat opgesteld in een gebouw met afzuiging tijdens het lossen.

Faalscenario's en frequenties

De faalscenario's van de spoorketelwagen zijn gemodelleerd als een spoorketelwagen met een atmosferische tank.

Bronsterkte

Instantaan vrijkomen

Bij het instantaan falen komt de gehele inhoud van de spoorketelwagen, zijnde ca. 55.000 kg FSA vrij. Hierin bevindt zich potentieel ca. 11.000 kg HF.

Hierdoor ontstaat buiten het gebouw een plas met een oppervlakte van ca. 1.500 m².

De bronsterkte van deze plas is ca. 0,1 kg/s HF (berekent met Dupont/ Invista software Safer/Trace® waarin de FSA plasverdamping is bepaald als functie van plasoppervlak en stoffeigenschappen).

Volledige uitstroming uit de grootste aansluiting

Dit scenario is niet van toepassing omdat de wagon maar twee aansluitingen heeft. Een aan de gaszijde voor de stikstofaansluiting en een voor de aansluiting van de losarm. Een breuk van de aansluiting tot aan de gaszijde leidt niet of nauwelijks tot een emissie en een breuk van de aansluiting van de losarm wordt als scenario bij de losarm meegenomen.

Falen FSA-losarm

De lossing van de spoorketelwagen vindt plaats met een losarm die aangesloten op de dippijp is aan de bovenzijde van de ketel.

- losarm : diameter 50 mm
- uitstroomdebiet breuk losarm : 250 kg/s (gedurende 60 s)
- uitstroomdebiet lek losarm : 0,20 kg/s (bepaald met SAFETI-NL)

Bronsterkte

Breuk losarm

Bij een breuk van de losarm bedraagt de bronsterkte 15.000 kg FSA per minuut. Aangenomen wordt dat na een minuut de druk van de ketelwagen is en de uitstroming stopt. Hierdoor ontstaat een FSA-plas met een oppervlakte van ca. 750 m². De HF-bronsterkte van deze plas is ca. 0,05 kg/s HF.

Lek van de losarm

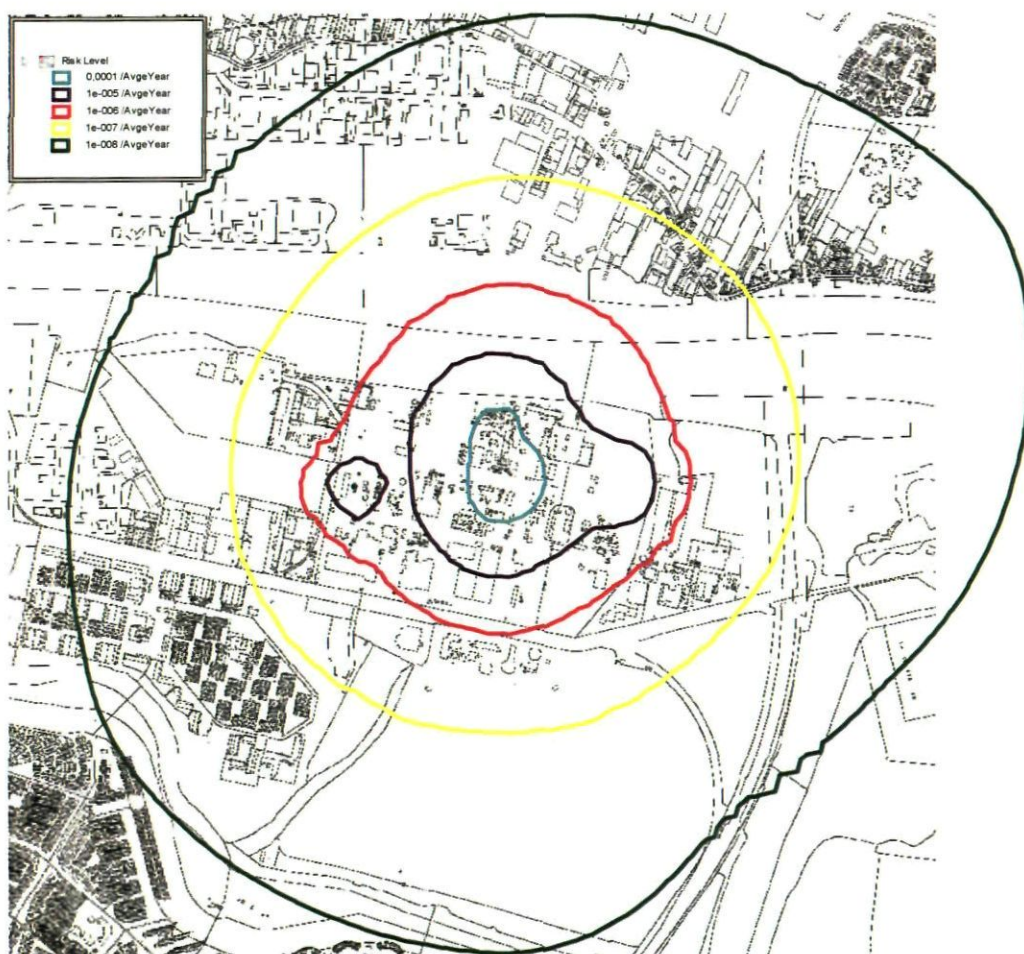
De bronsterkte uit een gat met een diameter van 5 mm bedraagt ca. 0,08 kg/s FSA. Hierdoor ontstaat een plas met een oppervlakte van ca. 12 m². De HF-bronsterkte uit deze plas bedraagt ca. 0,0013 kg/s HF. Dit debiet is dermate gering dat de afzuiginstallatie met nageschakelde scrubber dit vrijkomende HF kan absorberen. Voor de externe veiligheid speelt dit scenario derhalve geen rol.

6 Resultaten kwantitatieve risicoanalyse

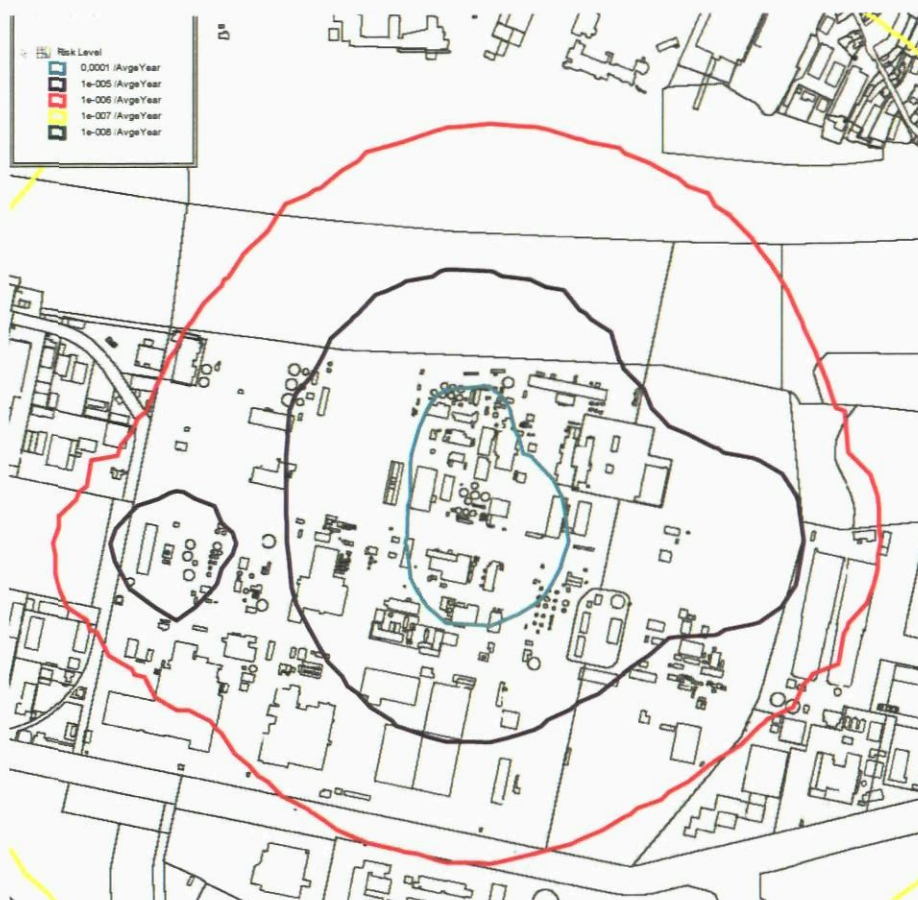
Zoals uiteengezet in hoofdstuk 2 worden de resultaten gepresenteerd in de vorm van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

6.1 Plaatsgebonden risico

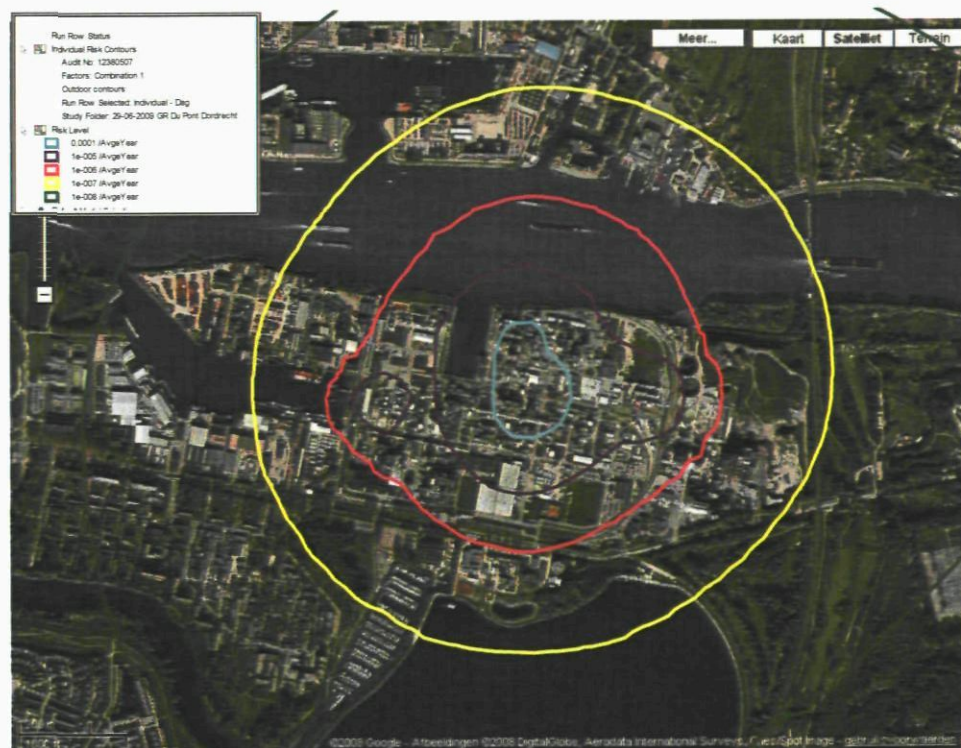
In de onderstaande figuren zijn de plaatsgebondenrisicocontouren weergegeven. In groen de 10^{-8} , in geel de 10^{-7} , in rood de 10^{-6} , in paars de 10^{-5} en in turkoois de 10^{-4} contouren.



Figuur 6.1 Plaatsgebondenrisicocontouren - overzicht



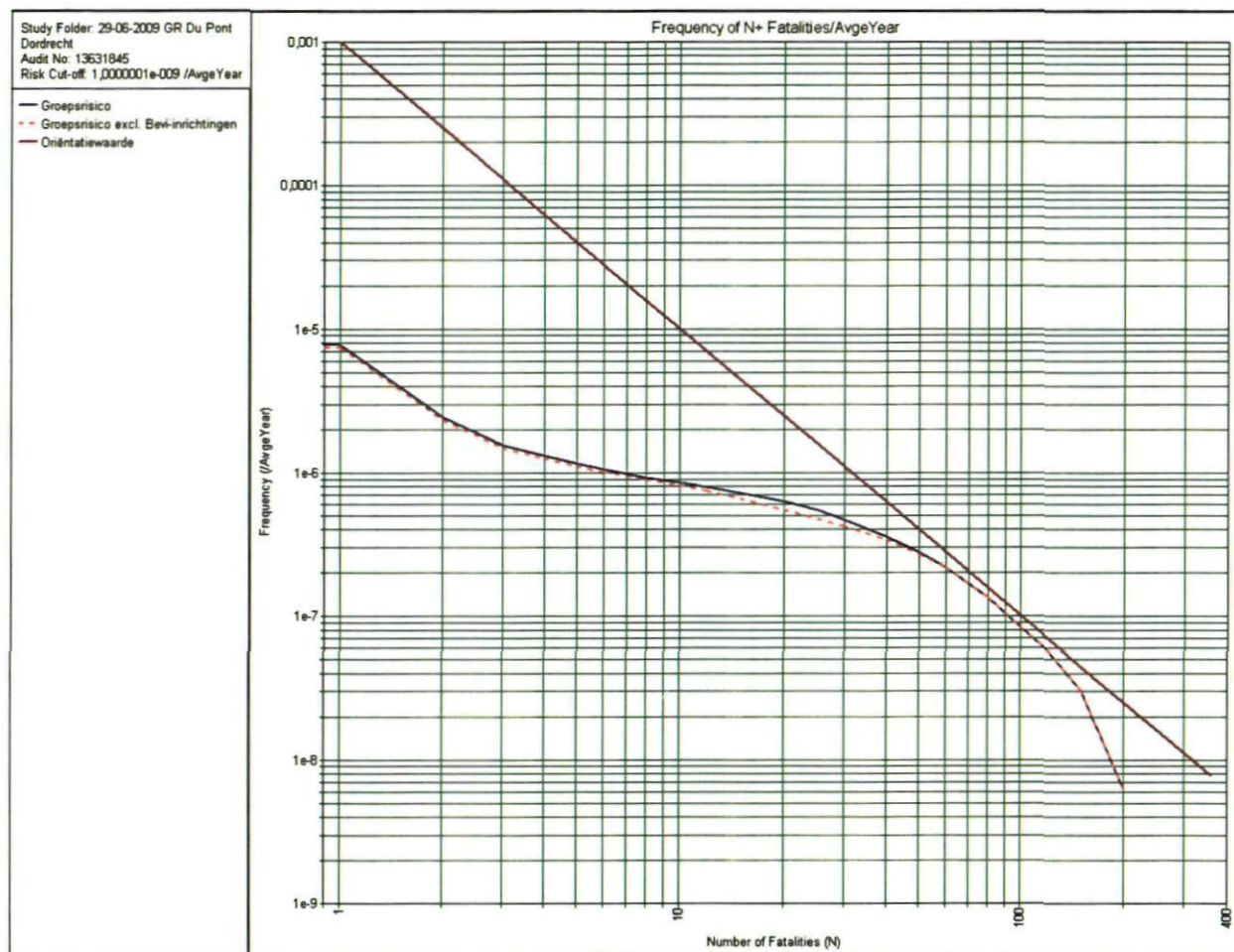
Figuur 6.2 Plaatsgebondenrisicocontouren - detail



Figuur 6.3 Plaatsgebondenrisicocontouren - detail (bron ondergrond: Google maps)

6.2 Groepsrisico

Het groepsrisico wordt weergegeven middels een groepsrisicocurve. Deze wordt gepresenteerd in de onderstaande grafiek. De roodbruine lijn is de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico zoals gesteld in het Bevi.



Figuur 6.4 Groepsrisicocurve

6.3 Scenario's van belang voor de externe veiligheid

Plaatsgebonden risico

De bijdrage aan het plaatsgebonden risico is berekend aan de hand van referentiepunten, de zgn. risk ranking points (RRP). Voor DuPont zijn onder andere RRP's gelegd op:

- de 10^{-6} PR-contour in noordelijke richting;
- de 10^{-6} PR-contour in zuidelijke richting;
- de 10^{-8} PR-contour in noordelijke richting;
- de 10^{-8} PR-contour in noordelijke richting;
- de Merwehal.

In de onderstaande tabel zijn de scenario's met de grootste bijdrage aan het plaatsgebonden risico weergegeven.

Tabel 6.1 Bijdrage scenario's aan plaatsgebonden risico

Scenario	Procentuele bijdrage aan het risico
RRP: 10-6 noord (109668,426315 m)	
170.3. kolom 10 mm-gat rectificierend	23,90
020.21. leiding 5207 0,1D	11,22
170.14 leiding t-r 0,1D	9,76
170.13 leiding t-r breuk	8,01
0.04a wagon instantaan atm	6,96
170.18 leiding r 0,1D	4,98
0.01a wagon instantaan druk	4,78
0.02 wagon instantaan druk	3,67
140.2. kolom 10 min	2,77
0.01b wagon instantaan druk	2,64
170.2. kolom 10 min	2,64
140.3 kolom 10 mm-gat rectificierend	1,83
0.11a breuk leiding 30m	1,56
0.03a wagon 1,5 inch	1,44
0.11 breuk leiding 5m	1,32
020.09. reboiler 10 mm	1,14
0.04b wagon instantaan atm	1,01
170.1. kolom instantaan	0,82
Samenvatting RRP: 10-6 noord	
Kolom 1421-170A	51
Overslag HF	26
Kolom 1421-020	14
Kolom 1421-140	6,5
RRP: 10-6 zuid (109530,425327 m)	
0.04a wagon instantaan atm	15,69
170.3. kolom 10 mm-gat rectificierend	9,51
D.16. leiding r-k breuk	8,02
0.10 lek 0,1D leiding beveiliging	6,94
D.17 leiding r-k 0,1D	5,55
0.01a wagon instantaan druk	5,53
D.21 leiding bodem 0,1D	4,60
D.8. reboiler 10 mm	4,38
0.02 wagon instantaan druk	4,24
0.01b wagon instantaan druk	3,81
0.04b wagon instantaan atm	3,34
D.20. leiding bodem breuk	3,05
D.22. pomp catastrofaal falen	2,62
0.11b breuk leiding 70m	2,28
D.3. kolom 10 mm gat rectificierend	2,19
020.21. leiding 5207 0,1D	1,84
0.11 breuk leiding 5m	1,70
0.11a breuk leiding 30m	1,51
0.07 breuk losarm	1,47
0.01c wagon instantaan druk	1,46
0.03a wagon 1,5 inch	1,36

Scenario	Procentuele bijdrage aan het risico
Samenvatting RRP: 10-6 zuid	
Overslag HF	51,38
Kolom formaldehyde (DELRIN)	30,68
Kolom 1421-170A	13,17
RRP: 10-8 noord (109836,427089 m)	
O.04a wagon instantaan atm	64,55
O.04b wagon instantaan atm	19,40
170.3. kolom 10 mm-gat rectificierend	9,01
RRP: 10-8 zuid (109624,424377 m)	
O.04a wagon instantaan atm	69,45
O.04b wagon instantaan atm	27,80
Merwehal (109428,425291 m)	
O.04a wagon instantaan atm	17,41
170.3. kolom 10 mm-gat rectificierend	12,86
O.01a wagon instantaan druk	8,84
O.02 wagon instantaan druk	6,79
O.01b wagon instantaan druk	5,05
D.16. leiding r-k breuk	4,60
O.11b breuk leiding 70m	4,14
O.04b wagon instantaan atm	3,59
O.10 lek 0,1D leiding beveiliging	3,26
O.11 breuk leiding 5m	3,05
O.07 breuk losarm	2,69
O.11a breuk leiding 30m	2,66
O.03a wagon 1,5 inch	2,46
D.17 leiding r-k 0,1D	2,38
D.21 leiding bodem 0,1D	2,37
D.8. reboiler 10mm	2,24
020.21. leiding 5207 0,1D	1,89
D.20. leiding bodem breuk	1,57
170.18 leiding r 0,1D	1,44
140.2. kolom 10 min	1,40
Samenvatting RRP: Merwehal	
Overslag HF totaal	65
• losarm /leiding	24
• wagons (atmosferisch)	21
• wagons (2 barg)	20
Kolom 1421-170A	16
Kolom formaldehyde (DELRIN)	14,5

Groepsrisico

In verband met de omvang van het bevolkingsbestand is SAFETI-NL niet in staat een tabel te genereren met de bijdrage per scenario aan het groepsrisico.

6.4 Maximale-effectafstanden

De maximale-effectafstand bedraagt 5.350 m voor het meest ongunstige scenario (instantaan falen van de atmosferische spoorketelwagon) onder de meest ongunstige weerklassse (F1,5). Zie tabel 6.3 en 6.4 voor de grootste effectafstanden per installatie. Voor de destillatiekolommen zijn tevens de afstanden voor het instantaan falen van de kolom en het 10 minuten scenario weergegeven.

Tabel 6.3 De maximale-effectafstanden 1% letaliteit weerklassse **F1,5**

Installatie	Scenario	1%-letaliteitsafstand [m]
Delrin	D.1 kolom instantaan	250
	D.2 kolom 10 min.	525
	D.16 breuk leiding 1587	575
	D.18 breuk leiding 26647	425
	D.19 gat leiding 26647	600
Overslag HF	O.1 /O.2 druk wagon instantaan	1.250
	O.4a /b atm. wagon instantaan	5.350
	O.11 breuk persleiding (5 m)	1.675
Weegtank HF	W.3 weegtank 10 mm-gat	750
Chloortoncylinders	C.2 chloortoncylinder 10 min.	1.100
Destillaattanks	T.5 breuk leiding	325
Isobutaan containers	L.7 instantaan container	175
LCC containers	L.1 instantaan container	190
Kol.1421-170A	170.1 kolom instantaan	800
	170.2 kolom 10 min.	1.300
	170.3 kolom 10 mm-gat	1.300
	170.18 gat leiding 9006	1.000
Kol.1421-140	140.1 kolom instantaan	525
	140.2 kolom 10 min.	1.350
	140.3 kolom 10 mm-gat	925
	140.15 gat leiding 8717	1.525
Kol.1421-020	020.1 kolom instantaan	350
	020.2 kolom 10 min.	750
	020.8 reboiler 10 min.	750
	020.21 gat leiding 5207	875
Bulkverlading THF	4.2.4.1 breuk losarm	110

Tabel 6.4 De maximale-effectafstanden 1% letaliteit weerklassse **D5**

Installatie	Scenario	1%-letaliteitsafstand [m]
Delrin	D.1 kolom instantaan	225
	D.2 kolom 10 min.	125
	D.18 breuk leiding 26647	450
Overslag HF	O.1 /O.2 druk wagon instantaan	1.025
	O.4a /b atm. wagon instantaan	1.025
	O.11 breuk persleiding (5 m)	1.375
	O.15 falen pomp en beveiliging	1.150

Installatie	Scenario	1%-letaliteitsafstand [m]
Kol.1421-170A	170.1 kolom instantaan	200
	170.2 kolom 10 min.	250
	170.6 breuk pijpenkoeler	300
Kol.1421-140	140.1 kolom instantaan	75
	140.2 kolom 10 min.	300
Kol.1421-020	020.1 kolom instantaan	125
	020.2 kolom 10 min.	200
	020.16 breuk leiding 5252	275
Bulkverlading THF	4.2.4.1 breuk losarm	120

Voor de maximale-effectafstanden is er geen normstelling. De effectafstanden worden gehanteerd door brandweer voor het vaststellen van wijze en type hulpverlening in geval van ongeval. Genoemde effectafstanden voor BLEVE en explosie zijn onafhankelijk van weersomstandigheden.

7 Conclusie risicoberekening

7.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico van 10^{-5} per jaar ligt in noordelijke richting over de vaarweg (Beneden Merwede) en Baanhoek haven. In oostelijke richting wordt het buurperceel in beperkte mate overschreden. Het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar reikt in westelijke richting tot de inrichtingsgrens, in noordelijke richting ligt de contour over de vaarweg (Beneden Merwede) en Baanhoek haven, in oostelijke richting over een deel van het buurperceel en in zuidelijke richting over de Baanhoekweg.

Gelet op de ligging van de 10^{-6} -contour kan geconcludeerd worden dat er geen kwetsbare objecten binnen deze contour zijn gelegen waardoor de situatie niet in strijd is met het Bevi.

7.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de bevolking binnen het invloedsgebied. Uit de berekening is gebleken dat het groepsrisico de oriëntatiewaarde niet overschrijdt. Wel nadert de groepsrisicocurve de oriëntatiewaarde van circa 50 tot 150 slachtoffers.

Bijlagen

Bijlage 1 : Toelichting effectafstand formapyrolyzers

In de formapyrolyzers is totaal 815 kg formaldehyde aanwezig, deels in gasfase (45 kg) en deels (770 kg) in een oplossing met 2-ethylhexanol. Het is in SAFETI-NL niet mogelijk om van dit mengsel met haar specifieke eigenschappen de effectafstanden te berekenen. Een conservatieve benadering is derhalve de veronderstelling dat de formaldehyde onder procescondities (192 °C en 1,2 barg) instantaan of binnen 10 minuten vrijkomt. Bij deze scenario's worden met SAFETI-NL, voor de weerklassen D5 en F1,5, geen letale effecten berekend op een afstand van 342 m (kortste afstand tot de inrichtingsgrens).

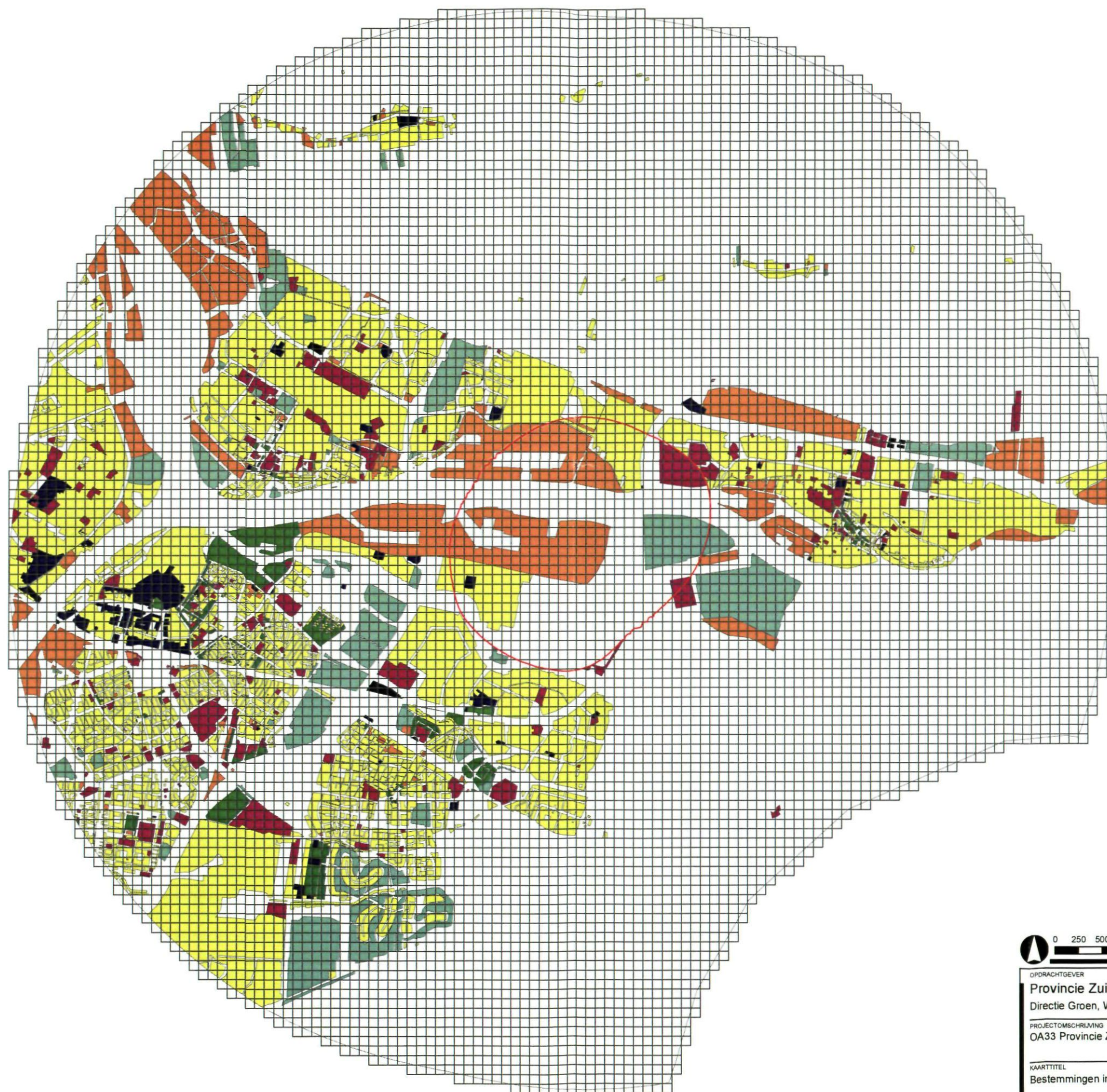
Aangezien de formaldehyde voor een groot deel in een oplossing aanwezig is binnen het inluitsysteem, is het aannemelijk dat naast het vrijkomen van de formaldehyde in dampvorm, tevens een plas ontstaat. Aangezien deze plas als dusdanig niet in SAFETI-NL gemodelleerd kan worden, is ervoor gekozen de plasverdamping (815 kg formaldehyde) met behulp van een zogenaamde "user defined source" te berekenen. Uitgangspunten die hiervoor gehanteerd zijn: bronsterkte van 8,55 kg/s (conform FAQ 10 (pgs 2 non-boiling liquid)), straal van 10 m, temperatuur 192 °C en initiële luchtinmenging van 120 kg/s. Op basis van deze uitgangspunten is geen letaal effect buiten de inrichting berekend. Uit een nadere gevoeligheidsanalyse is gebleken dat ongeacht de grootte van bronsterkte geen letale effecten buiten de inrichting worden berekend. Maatgevend voor enig letaal effect buiten de inrichting is de final temperature, de temperatuur van de verdampende damp. Een temperatuur van ca. 25 °C of hoger leidt niet tot letale effecten buiten de inrichting. Gelet op de temperatuur van het mengsel in de pyrolyzer (192 °C) en de letale effecten van de plasverdamping boven 25 °C enerzijds en een verwaarloosbare verdamping van de formaldehyde uit het mengsel bij een temperatuur van minder dan ca. 25 °C (dampspanning van het mengsel is dan kleiner dan 10 mm Hg), kunnen letale effecten buiten de inrichting als gevolg van de plasverdamping eveneens uitgesloten worden.

Bijlage 2 : Scenario's en uitgangspunten

Scenario	Material Stof	Q [kg]	Procesparameters Druk [kPa(g)]	T [°C]	Fase	Leidingen Diameter [mm]	Lengte [m]	L tot breuk [m]	Hoogte standaard 1 [m]	Aantal x instelbare frequentie	Faalfrequentie Initiaal [jaar] of [jaar]	Initiaal [jaar]	Totaal [jaar]
Destillatiekolom													
D.1 Instantaan falen	formaldehyde	600	550		verz. vloeistof				1	1,0	5,00E-06		5,00E-06
D.2 Continue uitstroming 10 min	formaldehyde	600	550		verz. vloeistof				1	1,0	5,00E-06		5,00E-06
D.3 10 mm gat, rectificeerend sectie	formaldehyde	600	550		verz. vloeistof				1	1,0	5,00E-05		5,00E-05
D.4 10 mm gat, stippende sectie	formaldehyde	600	550	163	gas				27	1,0	5,00E-05		5,00E-05
D.5 Breuk 10 leidingen reboiler-calendra	formaldehyde	600	550	160	gas	60,2	6		20	1,0	1,00E-06		1,00E-06
D.6 Instantaan falen	formaldehyde	600	550		verz. vloeistof				1	1,0	5,00E-06		5,00E-06
D.7 Continue uitstroming 10 min	formaldehyde	600	550		verz. vloeistof				1	1,0	5,00E-06		5,00E-06
D.8 10 mm gat	formaldehyde	600	550		verz. vloeistof				1	1,0	1,00E-04		1,00E-04
D.9 Breuk 10 leidingen leiding 1563 voedingsleiding	formaldehyde	600	550	30	vloeistof	60,2	6		1	1,0	1,00E-06		1,00E-06
D.10 Breuk leiding	formaldehyde	600	550		verz. vloeistof	76,2	35		14	1,0	3,00E-07	1,05E-05	
D.11 0,1D gat leiding	formaldehyde	600	550		verz. vloeistof	76,2	35		14	1,0	2,00E-06	7,00E-05	
D.12 Breuk leiding leiding 1555 kolom-condensor	formaldehyde	600	550	160	gas	254	15		27	1,0	1,00E-07	1,50E-06	
D.13 0,1D gat leiding	formaldehyde	600	550	160	gas	254	15		27	1,0	5,00E-07	7,50E-06	
D.14 Breuk leiding leiding 1585 distillaat afvoer	formaldehyde	600	550	30	vloeistof	38,1	10		20	1,0	1,00E-06	1,00E-05	
D.15 0,1D gat leiding	formaldehyde	600	550	30	vloeistof	38,1	10		20	1,0	5,00E-06	5,00E-05	
D.16 Breuk leiding leiding 1587 reflux	formaldehyde	600	550	30	vloeistof	50,8	50		1	1,0	1,00E-06	5,00E-05	
D.17 0,1D gat leiding	formaldehyde	600	550	30	vloeistof	50,8	50		1	1,0	5,00E-06	2,50E-04	
D.18 Breuk leiding leiding 26647 bodem-calendra	formaldehyde	600	550	30	verz. vloeistof	304,8	10		1	1,0	1,00E-07	1,00E-06	
D.19 0,1D gat leiding	formaldehyde	600	550	30	verz. vloeistof	304,8	10		1	1,0	5,00E-07	5,00E-06	
D.20 Breuk leiding leiding 1558 bodemafvoer	formaldehyde	600	550	30	verz. vloeistof	76,2	60		1	1,0	3,00E-07	1,50E-05	
D.21 0,1D gat leiding	formaldehyde	600	550	30	verz. vloeistof	76,2	60		1	1,0	2,00E-06	1,20E-04	
D.22 catastrofale falen pompen	formaldehyde	600	550		verz. vloeistof			5	14	1,0	1,00E-04		1,00E-04
D.23 Lek 0,1D	formaldehyde	600	550		verz. vloeistof				14	1,0	4,40E-03		4,40E-03
Wegtank HF													
W.1 Instantaan falen	opslagtank onder druk, bovengronds fluorwaterstof	3000	210	9,8	vloeistof				1	1,0	5,00E-07		5,00E-07
W.2 Continue uitstroming 10 min	fluorwaterstof	3000	210	9,8	vloeistof				1	1,0	5,00E-07		5,00E-07
W.3 10 mm gat (30 min)	fluorwaterstof	3000	210	9,8	vloeistof				1	1,0	1,00E-05		1,00E-05
Overslag HF													
O.1a Spoorketelwagons	ketelwagons + losarm + leidingen												
O.1b Instantaan falen	fluorwaterstof	55000	200	9,8	vloeistof				1	0,33	5,00E-07		1,67E-07
O.1c Instantaan falen	fluorwaterstof	36667	200	9,8	vloeistof				1	0,33	5,00E-07		1,67E-07
O.2 Instantaan falen	fluorwaterstof	18333	200	9,8	vloeistof				1	0,33	5,00E-07		1,67E-07
O.3a Gehele inhoud door grootste aansluiting	fluorwaterstof	55000	200	9,8	vloeistof				1	0,26	5,00E-07		1,28E-07
O.3b Gehele inhoud door grootste aansluiting	fluorwaterstof	55000	200	9,8	vloeistof				1	0,59	5,00E-07		2,95E-07
O.3c Gehele inhoud door grootste aansluiting	fluorwaterstof	36667	200	9,8	vloeistof				1	0,33	5,00E-07		1,67E-07
O.4a Instantaan falen (achter losplaats)	fluorwaterstof	18333	200	9,8	vloeistof				1	0,33	5,00E-07		1,67E-07
O.4b Instantaan falen (opstelspoor)	fluorwaterstof	55000	atm	9,8	vloeistof				1	5,4	5,00E-07		2,70E-06
O.4c Losarm	fluorwaterstof	55000	atm	9,8	vloeistof				1	2,0	5,00E-07		1,00E-06
O.5 Breuk losarm	fluorwaterstof	1440	200	9,8	vloeistof	38,1	10	5	1	10989,0	3,00E-08		3,30E-04
O.6 Lek losarm 0,1D	fluorwaterstof	16,8	200	9,8	vloeistof	38,1	10	5	1	10989,0	3,00E-07		3,30E-03
O.7 Breuk losarm - beveiliging faalt	fluorwaterstof	55000	200	9,8	vloeistof	38,1	10	5	1	11,0	3,00E-08		3,30E-07
O.8 Lek losarm 0,1D - beveiliging faalt	fluorwaterstof	55000	200	9,8	vloeistof	38,1	10	5	1	11,0	3,00E-07		3,30E-06
O.9 Pomp													
O.13 Catastrofaal falen pomp	fluorwaterstof	1440	200	9,8	verz. vloeistof		5		1	0,999	1,00E-05		9,99E-06
O.14 Lek 0,1D pomp	fluorwaterstof	28,8	200	9,8	verz. vloeistof		5		1	0,999	5,00E-05		5,00E-05
O.15 Catastrofaal falen pomp - beveiliging faalt	fluorwaterstof	55000	200	9,8	verz. vloeistof		5		1	0,001	1,00E-05		1,00E-08
O.16 Lek 0,1D pomp - beveiliging faalt	fluorwaterstof	55000	200	9,8	verz. vloeistof				1	0,001	5,00E-05		5,00E-08
O.17 Losleiding													
O.9a Breuk leiding	fluorwaterstof	2317	450	9,8	vloeistof	50,8	170	5	1	0,1176		1,00E-06	2,00E-05
O.9b Breuk leiding	fluorwaterstof	2317	450	9,8	vloeistof	50,8	170	30	1	0,1765		1,00E-06	3,00E-05
O.9c Breuk leiding	fluorwaterstof	2317	450	9,8	vloeistof	50,8	170	70	1	0,2941		1,00E-06	5,00E-05
O.10a Breuk leiding	fluorwaterstof	2317	450	9,8	vloeistof	50,8	170	1	1	0,4118		1,00E-06	7,00E-05
O.10b 0,1D gat leiding	fluorwaterstof	2196	450	9,8	vloeistof	50,8	170	5	1	1,0		5,00E-06	8,50E-04
O.10c Breuk leiding - beveiliging faalt	fluorwaterstof	55000	450	9,8	vloeistof	50,8	170	5	1	0,0012		1,00E-06	2,00E-07
O.11a Breuk leiding - beveiliging faalt	fluorwaterstof	55000	450	9,8	vloeistof	50,8	170	30	1	0,0018		1,00E-06	3,00E-07
O.11b Breuk leiding - beveiliging faalt	fluorwaterstof	55000	450	9,8	vloeistof	50,8	170	70	1	0,0029		1,00E-06	5,00E-07
O.11c Breuk leiding - beveiliging faalt	fluorwaterstof	55000	450	9,8	vloeistof	50,8	170	70	1	0,0041		1,00E-06	7,00E-07
O.12 0,1D gat leiding - beveiliging faalt	fluorwaterstof	55000	450	9,8	vloeistof	50,8	170	5	1	0,01		5,00E-06	8,50E-06
Chloorbotteling													
C.1 Instantaan falen	procesvat + leidingen chloor	2100	580	9,8	vloeistof				1	0,03	5,00E-07		1,50E-08
C.2 Continue uitstroming 10 min	chloor	2100	580	9,8	vloeistof				1	0,03	5,00E-07		1,50E-08
C.3 10 mm gat (30 min)	chloor	2100	580	9,8	vloeistof				1	0,03	1,00E-05		3,00E-07
C.4 Breuk leiding	chloor	2100	580	9,8	vloeistof	10	20		1	0,1		1,00E-06	1,20E-06
C.5 0,1D gat leiding	chloor	2100	580	9,8	vloeistof	10	20		1	1,0		5,00E-06	1,00E-04
C.6 Breuk lossing	chloor	2100	580	9,8	vloeistof	10	10		1	5,3	4,00E-06		2,10E-05
C.7 Lek lossing 0,1D	chloor	2100	580	9,8	vloeistof	10	10		1	87,6	4,00E-05		3,50E-03
Destillaattanks													
T.1 Instantaan falen	opslagtank onder druk, bovengronds + drukveiligheid + leiding chloorwaterstof (44 w%)	19700	1600	-30	vloeistof				1	2,0	5,00E-07		1,00E-06
T.2 Continue uitstroming 10 min	chloorwaterstof (44 w%)	19700	1600	-30	vloeistof				1	2,0	5,00E-07		1,00E-06
T.3 10 mm gat (30 min)	chloorwaterstof (44 w%)	19700	1600	-30	vloeistof				1	2,0	1,00E-05		2,00E-05
T.4 drukveiligheid	chloorwaterstof (44 w%)	2640		-30	vloeistof	50,8			1	2,0	2,00E-05		4,00E-05
T.5 Breuk leiding	chloorwaterstof (44 w%)	19700	1600	-30	vloeistof	50,8	10	5	1	2,0		1,00E-06	2,00E-06
T.6 0,1D gat leiding	chloorwaterstof (44 w%)	19700	1600	-30	vloeistof	50,8	10	5	1	2,0		5,00E-06	1,00E-04
Kolom 1421-170A													
kolom- toluene recovery kolom													
170.1 Instantaan falen	FC+PFIB(2)	240	275	165	gas				1	1,0	5,00E-06		5,00E-06
170.2 Continue uitstroming 10 min	FC+PFIB(2)	240	275	165	gas				1	1,0	5,00E-06		5,00E-06
170.3 10 mm gat, rectificeerend sectie	FC+PFIB(2)	240	275		verz. vloeistof				1	1,0	5,00E-05		5,00E-05
170.4 10 mm gat, stippende sectie	FC+PFIB(2)	240	275	165	gas				40	1,0	5,00E-05		5,00E-05
170.5 Breuk 10 leidingen pigmentkoeler- toluene circ cooler	FC+PFIB(2)	240	275	140	gas	60,2	4,09		35	1,0	1,00E-06		1,00E-06
170.6 Breuk 10 leidingen leiding 9002 topleiding	FC+PFIB(2)	240	280	165	gas	60,2	2,33		1	1,0	1,00E-06		1,00E-06
170.9 Breuk leiding	FC+PFIB(2)	240	275	165	gas	50,8	20		40	1,0		1,00E-06	2,00E-05
170.10 0,1D gat leiding	FC+PFIB(2)	240	275	165	gas	50,8	20		40	1,0		5,00E-06	1,00E-04
170.11 Breuk leiding leiding 8919 tot extr. col voedingsleiding	FC+PFIB(2)	240	275	165	gas	76,2	20		20	1,0	3,00E-07	8,00E-06	
170.12 0,1D gat leiding	FC+PFIB(2)	240	275	165	gas	76,2	20		20	1,0	2,00E-06	4,00E-05	
170.13 Breuk leiding	FC+PFIB(2)	240	275		verz. vloeistof	50,8	50		1	1,0	1,00E-06	5,00E-05	
170.14 0,1D gat leiding	FC+PFIB(2)	240	275		verz. vloeistof	50,8	50		1	1,0	5,00E-06	2,50E-04	
170.15 Breuk leiding leiding 9029 tot makeup	FC+PFIB(2)	240	275	165	gas	25,4	15		20	1,0	1,00E-06	1,50E-05	
170.16 0,1D gat leiding	FC+PFIB(2)	240	275	165	gas	25,4	15		20	1,0	5,00E-06	7,50E-05	
170.17 Breuk leiding	FC+PFIB(2)	240	275		gas	76,2	10		1	1,0	3,00E-07	3,00E-06	
170.18 0,1D gat leiding	FC+PFIB(2)	240	275		gas	76,2	10		1	1,0	2,00E-06	2,00E-05	

Scenario	Material Stof	Q (kg)	Procesparameters Druk (kPag)	T (°C)	Fase	Leidingen Diameter (mm)	Length (m)	L tot breuk (m)	Hoogte standaard 1 (m)	Aantal x inlede frekwentie	Faalfrequentie Initiaal (jaar) of (jaar/m)	Totaal (jaar)
Kolom 1421-420												
	reactorvat											
020.1	Instantaan falen	FC+PFIB(1)	670	1050	55	gas			1	1.0	5.00E-06	5.00E-04
020.2	Continue uitstroming 10 min	FC+PFIB(1)	713	1050	55	gas			1	1.0	5.00E-06	5.00E-04
020.3	10 mm gat, rectificeerend sectie	FC+PFIB(1)	670	1050	55	verz. vloeistof			1	1.0	5.00E-05	5.00E-03
020.4	10 mm gat, stropende sectie	FC+PFIB(1)	670	1050	55	gas			40	1.0	5.00E-05	5.00E-03
	condensator F-22 column											
020.5	Breuk 10 leidingen	FC+PFIB(1)	670	1050	20	vloeistof	80.3	1.07	35	1.0	1.00E-06	1.00E-04
	verdampers -vaporizer F-22 col											
020.6	Breuk 10 leidingen	FC+PFIB(1)	670	700	20	vloeistof	80.3	3.66	1	1.0	1.00E-06	1.00E-04
	reboiler -calendria F-22 col											
020.7	Instantaan falen	FC+PFIB(1)	670	1050		verz. vloeistof			1	1.0	5.00E-06	5.00E-04
020.8	Continue uitstroming 10 min	FC+PFIB(1)	670	1050		verz. vloeistof			1	1.0	5.00E-06	5.00E-04
020.9	10 mm gat	FC+PFIB(1)	670	1050		verz. vloeistof			1	1.0	1.00E-04	1.00E-04
	leiding 5215 topleiding											
020.10	Breuk leiding	FC+PFIB(1)	670	1050	55	gas	101.6	15	40	1.0		3.00E-07
020.11	0.1D gat leiding	FC+PFIB(1)	670	1050	55	gas	101.6	15	40	1.0		2.00E-06
	leiding 5809 voedingsleiding											
020.12	Breuk leiding	FC+PFIB(1)	670	1050	55	gas	50.8	15	20	1.0		1.00E-06
020.13	0.1D gat leiding	FC+PFIB(1)	670	1050	55	gas	50.8	15	20	1.0		5.00E-06
	leiding 5267 F22 voedingsleiding											
020.14	Breuk leiding	FC+PFIB(1)	670	1050	55	gas	50.8	10	20	1.0		1.00E-06
020.15	0.1D gat leiding	FC+PFIB(1)	670	1050	55	gas	50.8	10	20	1.0		5.00E-06
	leiding 5252 bodemleiding											
020.16	Breuk leiding	FC+PFIB(1)	670	1050	20	vloeistof	203.2	10	1	1.0		1.00E-07
020.17	0.1D gat leiding	FC+PFIB(1)	670	1050	20	vloeistof	203.2	10	1	1.0		5.00E-07
	leiding 5202 bodemleiding											
020.18	Breuk leiding	FC+PFIB(1)	670	1050	20	vloeistof	101.6	10	1	1.0		3.00E-07
020.19	0.1D gat leiding	FC+PFIB(1)	670	1050	20	vloeistof	101.6	10	1	1.0		2.00E-06
	leiding 5207 bodemleiding											
020.20	Breuk leiding	FC+PFIB(1)	670	1050	20	vloeistof	38.1	10	1	1.0		1.00E-06
020.21	0.1D gat leiding	FC+PFIB(1)	670	1050	20	vloeistof	38.1	10	1	1.0		5.00E-06
	leiding 5204 relieffeding col											
020.22	Breuk leiding	FC+PFIB(1)	670	1050	55	gas	101.6	10	20	1.0		3.00E-07
020.23	0.1D gat leiding	FC+PFIB(1)	670	1050	55	gas	101.6	10	20	1.0		2.00E-06
	leiding 5221 relieffeding vap											
020.24	Breuk leiding	FC+PFIB(1)	670	1050	55	gas	76.2	10	20	1.0		3.00E-07
020.25	0.1D gat leiding	FC+PFIB(1)	670	1050	55	gas	76.2	10	20	1.0		2.00E-06
LCC opslag / DME containers												
	opslagtank onder druk, bovengronds											
L.1	Instantaan falen	dimethylether	18000	510	9.8	vloeistof			1	100.0	5.00E-07	5.00E-05
L.2	Continue uitstroming 10 min	dimethylether	18000	510	9.8	vloeistof			1	100.0	5.00E-07	5.00E-05
L.3	10 mm gat (30 min)	dimethylether	18000	510	9.8	vloeistof			1	100.0	1.00E-05	1.00E-03
L.4	Instantaan falen	dimethylether	12000	530	9.8	vloeistof			1	2.0	5.00E-07	1.00E-04
L.5	Continue uitstroming 10 min	dimethylether	12000	530	9.8	vloeistof			1	2.0	5.00E-07	1.00E-04
L.6	10 mm gat (30 min)	dimethylether	12000	530	9.8	vloeistof			1	2.0	1.00E-05	2.00E-03
Isobutaancontainer Zx (loc. B)												
	opslagtank onder druk, bovengronds											
L.7	Instantaan falen	butaan	8000	120	9.8	vloeistof			1	2.0	5.00E-07	1.00E-04
L.8	Continue uitstroming 10 min	butaan	8000	120	9.8	vloeistof			1	2.0	5.00E-07	1.00E-04
L.9	10 mm gat (30 min)	butaan	8000	120	9.8	vloeistof			1	2.0	1.00E-05	2.00E-03
Verstroom												
Drukkolom THF												
	reactorvat											
4.2.1.1	Instantaan falen THF-kolom	tetrahydrofuran (THF)	1000	700	150	vloeistof			10	1.0	5.00E-06	5.00E-04
4.2.1.2	Uitstromen inhoud THF-kolom in 10 minuten	tetrahydrofuran (THF)	1000	700	150	vloeistof			10	1.0	5.00E-06	5.00E-04
4.2.1.3	Uitstromen THF-kolom uit 10 mm gat	tetrahydrofuran (THF)	1000	700	150	vloeistof			10	1.0	1.00E-04	1.00E-04
4.2.1.4	Instantaan falen THF-reboiler	tetrahydrofuran (THF)	1000	700	150	vloeistof			10	1.0	5.00E-06	5.00E-04
4.2.1.5	Uitstromen inhoud THF-reboiler in 10 minuten	tetrahydrofuran (THF)	1000	700	150	vloeistof			10	1.0	5.00E-06	5.00E-04
4.2.1.6	Uitstromen THF-reboiler uit 10 mm gat	tetrahydrofuran (THF)	1000	700	150	vloeistof			10	1.0	1.00E-04	1.00E-04
Depoly reactor												
	reactorvat											
4.2.5.1	Instantaan falen Depolyreactor	HF-oplossing	272	600	160	vloeistof			1	0.5	5.00E-06	2.50E-04
4.2.5.2	Uitstromen inhoud Depolyreactor in 10 minuten	HF-oplossing	272	600	160	vloeistof			1	0.5	5.00E-06	2.50E-04
4.2.5.3	Instantaan falen Depolyreactor zonder plasvorming	HF-oplossing	48	600	160	vloeistof			1	0.5	5.00E-06	2.50E-04
4.2.5.4	Uitstromen inhoud Depolyreactor in 10 minuten zonder plasvorming	HF-oplossing	48	600	160	vloeistof			1	0.5	5.00E-06	2.50E-04
4.2.5.5	Uitstromen Depolyreactor uit 10 mm gat	HF-oplossing	320	600	160	vloeistof			1	1.0	1.00E-04	1.00E-04
Bulkverlading THF												
	katehwagens + losarm											
4.2.3.1	Instantaan falen THF-spoorketelwagen	tetrahydrofuran (THF)	50000	30	20	vloeistof			1	0.1712	1.00E-06	1.71E-07
4.2.4.1	Breuk THF-losarm	tetrahydrofuran (THF)	50000	30	20	vloeistof			5	1500.0	3.00E-08	4.50E-05
4.2.4.2	Lekkage THF-losarm uit 7.5 mm gat	tetrahydrofuran (THF)	50000	30	20	vloeistof			5	1500.0	3.00E-07	4.50E-04
4.2.4.3	Instantaan falen katehwagen a.g.v. domino-effect	tetrahydrofuran (THF)	50000	30	20	vloeistof			1	1500.0	5.00E-09	8.70E-06
Bulkverlading FSA												
	katehwagens + losarm											
4.2.6.1	Instantaan falen FSA-spoorketelwagen	HF-oplossing	11000	30	20	vloeistof			1	0.0342	1.00E-05	3.42E-07
4.2.7.1	Breuk losarm	HF-oplossing	3000	30	20	vloeistof			1	300.0	3.00E-08	9.00E-06

Bijlage 3 : Overzicht bestemmingen en rastercellen binnen invloedsgebied



Legenda

- Contour 10⁻⁸
- Rastercell 100m x 100m
- bestemming
 - bedrijven
 - detailhandel en dienstverlening
 - gemengde doeleinden
 - kantoren
 - maatschappelijke doeleinden
 - sport en actieve recreatie
 - wonen
 - overig

0 250 500 1 000 1 500 2 000 2 500 3 000 3 500 m

OPDRACHTGEVER	GIS SPECIALIST	SCHAAL
Provincie Zuid-Holland	T.E. Bont	1:45 000
Directie Groen, Water & Milieu	PROJECTLEIDER	FORMAAT
	A. Ekas	A3
PROJECTOMSCHRIJVING	BLAD IN BLADEN	
OA33 Provincie Zuid-Holland Groepsrisico voor DuPont	1 IN 1	
KAARTTITEL	KAARTNUMMER	WIJZNR
Bestemmingen invloedsgebied	196499-N	C0
STATUS		
Definitief		

oranjewoud

SAVE: TOONAANGEVEND IN VEILIGHEID

Save is in 1983 opgericht door oud-medewerkers van TNO en sindsdien is Save een begrip op het gebied van veiligheid in Nederland. Sinds 1 januari 2003 zijn wij een onderdeel van Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. Oranjewoud en Save hebben ambities als het gaat om de vormgeving van de wereld om ons heen. Het werkterrein omvat dan ook alle facetten van onze leefomgeving: wonen, werken, recreëren, mobiliteit, veiligheid en milieu. Innovatieve voorstellen en creatieve oplossingen voor complexe vraagstukken vormen de kern van onze activiteiten.

Save adviseert over risico's, prioriteiten, besluitvorming, de werkwijze van organisaties en over de opzet en verbetering van informatiesystemen. Ook het richting geven aan daarvoor benodigd onderzoek en het begeleiden of het uitvoeren van dat onderzoek. De adviseurs van Save zijn actief op de terreinen van industriële en externe veiligheid, brandveiligheid, brandweerzorg en rampenbestrijding & crisisbeheersing. Waar relevant, werken Save en andere onderdelen van Oranjewoud samen, waarbij de meerwaarde voor de opdrachtgever voorop staat.

KENNIS EN ERVARING

De kennis en ervaring van Save betreft onder andere de volgende specifieke onderwerpen:

- risicoanalyse en veiligheidsstudies;
- risicomangement;
- brandweerzorg;
- rampenbestrijding;
- bedrijfsbrandweerzorg;
- beleidsvorming en kwaliteitszorg;
- brandveiligheid;
- onderzoek en systeemanalyse.

De toepassing ervan vindt plaats in projecten voor overheden en bedrijven op strategisch, tactisch en/of operationeel niveau.

Door de langdurige ervaring van Save op deze werkgebieden beschikt Save over een grote kennis van de ontwikkelingen binnen en buiten Nederland, de beschikbare methoden en relevante wet- en regelgeving.

EIGENTIJD

Onze organisatie en werkwijze bieden alle ruimte en perspectief aan zowel de belangen van onze klanten als die van onze medewerkers. Marktgerichte clusters geven richting aan de contacten met de klanten en zorgen, samen met de kennisdragers in onze organisatie, voor het correct en adequaat oplossen van vraagstukken en problemen. Mensgerichte managers en ambitieuze medewerkers werken voortdurend aan het verder uitbouwen van onze expertise en ieders persoonlijke ontwikkelingsperspectief.

ONAFHANKELIJK EN DESKUNDIG

We zien het als onze verantwoordelijkheid de samenleving en onze opdrachtgevers kwalitatief hoogwaardige en duurzame oplossingen te bieden op een manier die maatschappelijk en economisch verantwoord is. Save wil een betrouwbaar lid zijn van de samenleving: onafhankelijk en deskundig. Om dit te kunnen garanderen, is een bedrijfscode opgesteld waarin op individueel en collectief niveau heldere afspraken zijn geformuleerd.

DEVENTER

Zutphenseweg 31D
Postbus 321
7400 AH Deventer
Telefoon (0570) 66 39 93
Telefax (0570) 66 39 92

HEERENVEEN

Tolhuisweg 57
Postbus 24
8440 AA Heerenveen
Telefoon (0513) 63 45 67
Telefax (0513) 63 33 53

ALMERE

Monitorweg 29
Postbus 10044
1301 AA Almere-Stad
Telefoon (036) 530 80 00
Telefax (036) 533 81 89

CAPELLE AAN DEN IJSSEL

Rivium Westlaan 72
2909 LD Capelle aan den IJssel
Postbus 8590
3009 AN Rotterdam
Telefoon (010) 235 17 45
Telefax (010) 235 17 47

OOSTERHOUT

Beneluxweg 7
Postbus 40
4900 AA Oosterhout
Telefoon (0162) 48 70 00
Telefax (0162) 45 11 41

KANTOOR GELEEN

Mijnweg 3
Postbus 17
6160 AA Geleen
Telefoon (046) 478 92 22
Telefax (046) 478 92 00