

Notitie 20112660-01
Uitbreiding Makado Beek
Externe veiligheid

Datum	Referentie	Uw referentie	Behandeld door
2 mei 2012	20112660-01		P. Coenen-Stalman

1 Inleiding

In opdracht van Arcadis heeft Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV een onderzoek externe veiligheid uitgevoerd in het kader van de uitbreiding van winkelcentrum Makado te Beek. Het plan betreft een uitbreiding aan de noordzijde van het winkelcentrum.

In 2007 en 2008 heeft Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV reeds onderzoeken uitgevoerd naar externe veiligheidsaspecten in relatie tot de actualisatie van het bestemmingsplan Beekerhoek te Beek (rapport 20060928-1, d.d. 22 mei 2007) en inzake het transport over weg en spoor in relatie tot de uitbreiding van Makado (rapport 20070238-02, d.d. 18 april 2008), inclusief een aanvullende notitie (20070238-03, d.d. 18 april 2008).

De relevante EV-bronnen waren/zijn Chemelot/Sabic, Celanese Emulsion BV (PBZO-bedrijf), hogedrukgasleidingen, de spoorlijn Maastricht-Sittard en de autosnelwegen A2 en A76. Zowel over de spoorlijn als over de wegen vindt transport van gevaarlijke stoffen plaats.

In overleg met het bevoegd gezag is overeengekomen dat een actualisatie van de reeds uitgevoerde onderzoeken zal plaatsvinden. Navolgend is deze actualisatie opgenomen.

2 Uitbreiding Makado

Het voornemen is om winkelcentrum Makado te Beek aan de noordzijde uit te breiden. De uitbreiding heeft een oppervlakte van ca. 10.000 m². De uitbreiding wordt over drie lagen gerealiseerd, waarbij op de begane grond commerciële ruimten worden gerealiseerd, met hierop twee parkeerlagen.

3 Actualisatie risicoanalyse

3.1 Risicovolle bedrijven

3.1.1 Chemelot/Sabic

Door Sitech Services BV is destijds een kwantitatieve risicoberekening uitgevoerd. Hierbij is nagegaan wat de invloed op het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) is als gevolg van de uitbreiding van Makado. Uit de berekeningen blijkt dat de maatgevende scenario's brand en explosie zijn. De PR-contouren wijzigen niet. De uitbreiding van het winkelcentrum is buiten de 10^{-8} -contour gelegen. Verder is gebleken dat het GR niet noemenswaardig wijzigt.

In bijlage I is de rapportage, behorende bij de berekeningen, voor de uitbreiding van Makado in relatie tot het groepsrisico van Chemelot bijgevoegd. In deze berekeningen is uitgegaan van een uitbreiding van ca. 4.300 m².

Door de uitbreiding van ca. 10.000 m² ten opzichte van 4.300 m², zal de toename van het aantal bezoekers beperkt zijn. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er geen significante toename zal zijn ten opzichte van de berekende situatie.

3.1.2 Celanese Emulsion BV

In opdracht van de provincie Limburg is, in het kader van de revisievergunning, door Tebodin BV in 2007 een kwantitatieve risicoberekening gemaakt voor Celanese Emulsion BV. Hieruit blijkt dat de maatgevende scenario's brand en toxisch zijn. De berekende PR-contouren reiken niet tot de uitbreiding van het winkelcentrum. Tevens is uit de berekeningen gebleken dat het GR lager is dan 10% van de oriënterende waarde.

De rapportage van de berekeningen (zonder invoergegevens) van Celanese Emulsion BV is bijgevoegd in bijlage II.

Op basis van de aannames uit hoofdstuk 3.1.1 kan ook hier gesteld worden dat er geen significante toename zal zijn ten opzichte van de berekende situatie.

3.2 Hogedrukgasleidingen

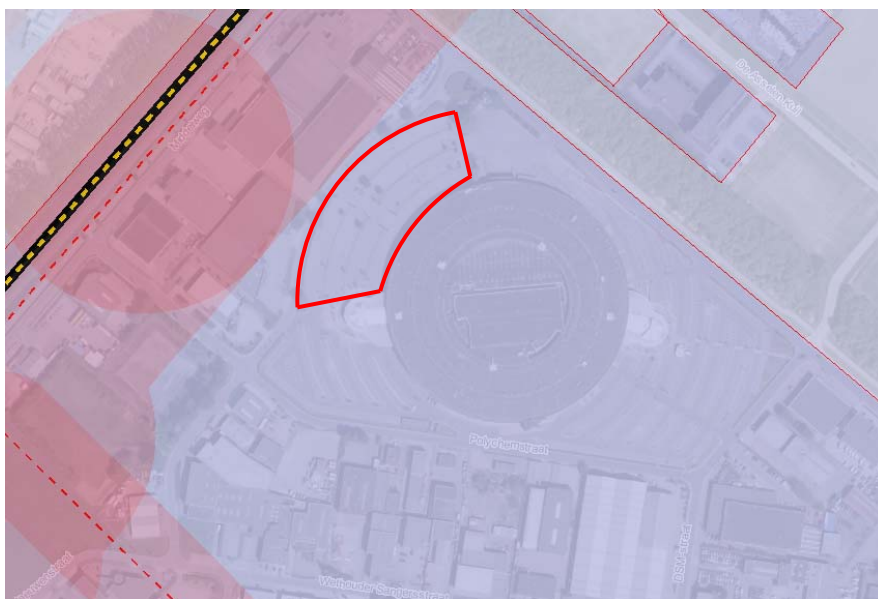
In de nabijheid van het plangebied liggen hogedrukgasleidingen van Gasunie. Er wordt uitgegaan van de effectafstanden zoals deze op de professionele risicokaart zijn genoemd.

In tabel 2.1 zijn de leidingen genoemd, inclusief de effectafstanden.

Tabel 2.1: Leidinggegevens

Leidingcode	Diameter	Ontwerpdruk	1% letaliteitsgrens	Afstand tot plangebied
Z-530-01-KR-008	10 inch	40 bar	115 m	ca. 140 m
Z-530-02-KR-001	4 inch	40 bar	45 m	ca. 300 m

Uit tabel 2.1 blijkt dat plangebied buiten de 1% letaliteitsgrens van de leidingen ligt. Hierdoor vormt dit aspect geen belemmeringen voor het plan. In figuur 2.1 zijn in een screenshot van de professionele risicokaart, de risicoafstanden in relatie tot het plangebied weergegeven.



Figuur 2.1 Weergave professionele risicokaart

3.3 Transport van gevaarlijke stoffen

3.3.1 Spoorlijn Maastricht-Sittard

Op minder dan 200 m van het plangebied is de spoorlijn Maastricht-Sittard gelegen. Over dit tracé vindt transport van gevaarlijke stoffen plaats. In rapport 20070238-02, d.d. 18 april 2008, is het PR en het GR als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor bepaald.

Uit het onderzoek is gebleken dat er geen 10^{-6} -PR-contour is berekend en dat het GR onder de oriënterende waarde blijft. Wel ligt het winkelcentrum binnen de 10^{-8} -contour.

In overleg met bevoegd gezag is overeengekomen dat de berekeningen voor transport van gevaarlijke stoffen over het spoor niet geactualiseerd hoeven te worden. De verwachting is dat de toename marginaal zal zijn. Hierdoor kan geconcludeerd worden dat het GR onder de oriënterende waarde zal blijven.

3.3.2 Autosnelwegen A2 en A76

Over de snelwegen A2 en A76 vindt transport van gevaarlijke stoffen over de weg plaats. Op ca. 380 m van het plangebied loopt de A2 en op meer dan 1 km afstand is de A76 gelegen.

In overleg met het bevoegd gezag is overeengekomen dat ook de berekeningen voor transport van gevaarlijke stoffen over de weg (rapport 20070238-02, d.d. 18 april 2008) niet geactualiseerd hoeven te worden. Het plangebied ligt tevens op een afstand groter dan 200 m van de snelwegen A2 en A76, waardoor conform de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen in principe geen beperkingen gesteld worden aan het ruimtegebruik.

4 Conclusie

In opdracht van Arcadis heeft Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV een onderzoek externe veiligheid gevoerd in het kader van de uitbreiding van winkelcentrum Makado te Beek.

Uit het onderzoek blijkt dat:

- *risicovolle bedrijven;*

Door Sitech Services BV is een kwantitatieve risicoberekening uitgevoerd. Uit de berekeningen blijkt dat de maatgevende scenario's brand en explosie zijn. De PR-contouren wijzigen niet. De uitbreiding van het winkelcentrum is buiten de 10^{-8} -contour gelegen. Verder is gebleken dat het GR niet noemenswaardig wijzigt.

Door Tebodin BV is een kwantitatieve risicoberekening gemaakt voor Celanese Emulsion BV. Hieruit blijkt dat de berekende PR-contouren niet tot de uitbreiding van het winkelcentrum reikt. Tevens is uit de berekeningen gebleken dat het GR lager is dan 10% van de oriënterende waarde.

Door de uitbreiding van ca. 10.000 m² zal de toename van het aantal bezoekers beperkt zijn. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er geen significante toename zal zijn ten opzichte van de eerder berekende situaties;

- *hogedrukgasleidingen;*

In de nabijheid van het plan zijn twee hogedrukgasleidingen van Gasunie gesitueerd. Uit de professionele risicokaart kan geconcludeerd worden dat het plangebied buiten de 1% letaliteitsgrens van de leidingen is gelegen.

- *transport gevaarlijke stoffen over het spoor:*

Op ca. 200 m van het plangebied is de spoorlijn Maastricht-Sittard gelegen. Over dit tracé vindt transport van gevaarlijke stoffen plaats. Op basis van een eerder uitgevoerd onderzoek kan gesteld worden dat er geen 10^{-6} -PR-contour berekend is en dat het GR onder de oriënterende waarde blijft.

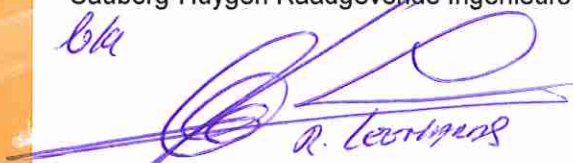
- *transport gevaarlijke stoffen over de weg;*

Op ca. 380 m van het plangebied is de A2 gesitueerd en op ruim 1 km van het plangebied is de A76 gelegen. Conform de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen worden in principe geen beperkingen gesteld worden aan het ruimtegebruik op deze afstanden.

Op basis van het voorgenoemde blijkt dat conclusie is dat het GR toeneemt en dient invulling gegeven te worden aan de verantwoordingsplicht. Dit correspondeert met de conclusies uit eerdere onderzoeken. Door de gemeente dient advies ingewonnen te worden bij de Veiligheidsregio.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV

bla



de heer ing. E.N.H. Heijnen
Adviseur

Bijlagen

Bijlage I	Berekening Chemelot/Sabic
Bijlage II	Berekening Celanese Emulsion BV

Bijlage I Berekening Chemelot/Sabic

oplossingen zijn ons vak



Uw kenmerk	Ons kenmerk Uij090520	Behandeld door Uijterlinde	Doorkiesnr. (31) 46 4767769
Onderwerp Groepsrisico makado	Datum 20-mei-2009	E-mail Pieter.ujterlinde@sitech.nl	

Berekening van de invloed op de voorgenomen uitbreiding van de Makado op het groepsrisico van Chemelot.

Van : Pieter Uijterlinde, Sitech SHE E/O

aan :

Corne van den Hout Syntrus vastgoed
J.r. Kijftenbelt Actys retail bv

CC:

F. Stadler Director Sitech SHE

Samenvatting

Makado Beek grenst aan het chemelotterrein en heeft plannen voor uitbreiding. Met de uitbreiding zal ook het aantal bezoekers aan het winkelcentrum toenemen. Dit betekent voor DSM, Sabic en VOS (Vereniging van Overige Site-users) dat het groepsrisico zal toenemen. Syntrus vastgoed heeft aan Sitech BV gevraagd de invloed van de Makado uitbreiding te berekenen en te rapporteren.

Conclusies :

Het huidige groepsrisico van DSM, Sabic en VOS wijzigt niet noemenswaardig met de opgegeven (nieuwe) bezoekersaantallen aan het winkelcentrum Makado.

Inhoud

Samenvatting	1
Inleiding.....	2
Werkwijze.....	2
Referenties.....	2
 Bijlage 1: Chemelot terreingrenzen tov makado	3
Bijlage 2: Huidig Plaatsgebonden risico's welke veroorzaakt worden door DSM, Sabic en VOS.	4
Bijlage 3: FN-curve voor de uitbreiding.....	5
Bijlage 4: FN-curve na de uitbreiding.....	5

Inleiding

Op grond van het Besluit Risico's Zware Ongevallen van 27 mei 1999, is een inrichting aangewezen voor het opstellen van een veiligheidsrapport (VR) als de totale hoeveelheid van een bepaalde stof of groepen van stoffen een vastgestelde hoeveelheid overschrijdt. De Chemelot inrichting te Geleen is aangewezen voor het opstellen van een dergelijk rapport.

Eén van de onderdelen in het veiligheidsrapport is een kwantitatieve risico analyse (QRA) van die delen van de inrichting, waar zich voorvallen kunnen voordoen die gevaar kunnen opleveren buiten het terrein van de inrichting. Een QRA wordt gebruikt om beslissingen te nemen over de aanvaardbaarheid van het risico in relatie tot ontwikkelingen bij een bedrijf of in de omgeving van een inrichting of transportroute. De criteria voor de beoordeling van de aanvaardbaarheid van risico's voor een groot aantal categorieën van inrichtingen zijn vastgelegd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (hierna: Bevi) [1].

Voor het uitvoeren van de QRA-berekeningen voor inrichtingen die onder het Bevi vallen wordt één specifiek rekenpakket voorgeschreven. Dit betreft het rekenpakket SAFETI-NL van DNV Londen [2].

De uitgangspunten en resultaten van deze berekeningen worden in deze notitie weergegeven.

Werkwijze

Bij het uitvoeren van QRA-berekeningen is in eerste instantie uitgegaan van de QRA-modellen welke in het veiligheidsrapport 2009 opgenomen zijn [3]. Vervolgens is in dit computermodel het aantal bezoekers van de Makado aangepast [4]. Het verschil in beide resultaten is een maat voor de invloed op het groepsrisico.

Note: de plaatsgebonden risicocontouren wijzigen door de uitbreiding van de Makado niet .

Alleen de scenario's die significant bijdragen aan het plaatsgebonden risico en/of groepsrisico worden meegenomen in de QRA. Dit betekent dat alleen scenario's in de QRA meegenomen hoeven te worden die voldoen aan de volgende twee voorwaarden [1]:

1. De frequentie van het scenario is groter dan of gelijk is aan 1×10^{-9} per jaar;
2. Letaal letsel (1% letaliteit) kan ook buiten de terreingrens optreden.

In de rekenmethodiek Bevi [1] wordt onder risico verstaan: de kans op (acuut) overlijden ten gevolge van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Onder effecten wordt verstaan: acute sterfte ten gevolge van blootstelling aan toxische stoffen, warmtestraling of overdruk.

Referenties

- [1] P.A.M. Uijt de Haag (RIVM/CEV), Handleiding risicoberekeningen BEVI, versie 3.1. Zoals op de website van RIVM aanwezig.
- [2] SAFETI-NL 6.53.1 van DNV Londen inclusief de DippR 2000 database
- [3] SAFETI-NL 6.53.1 PSU file: groepsrisico 04 maart versie 1.
- [4] SAFETI-NL 6.53.1 PSU file: makado uitbreiding (2009).

Bijlage 1: Chemelot terreingrenzen tov makado

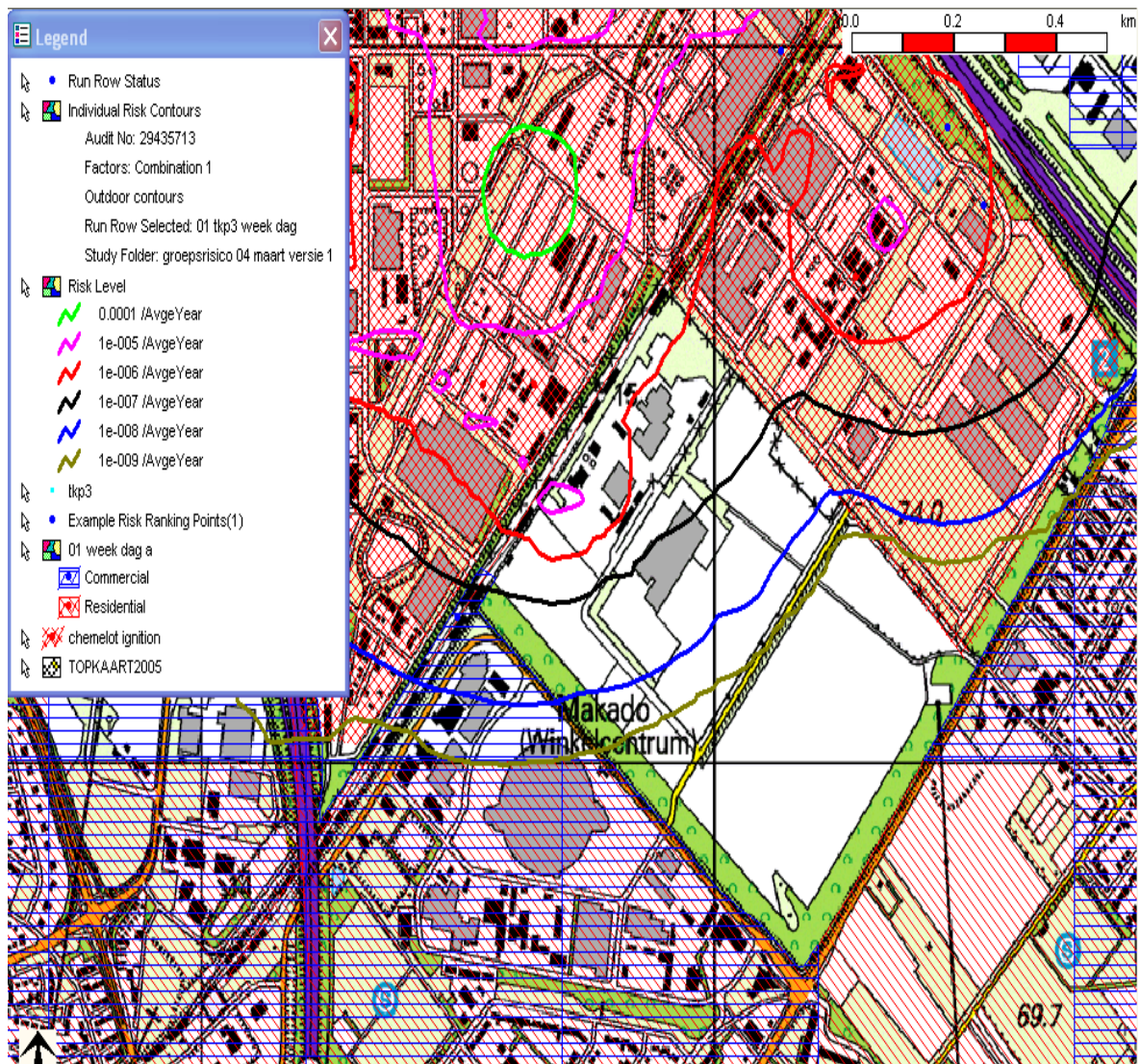


Bezoek adres:
Koestraat 1
6167 RA Geleen

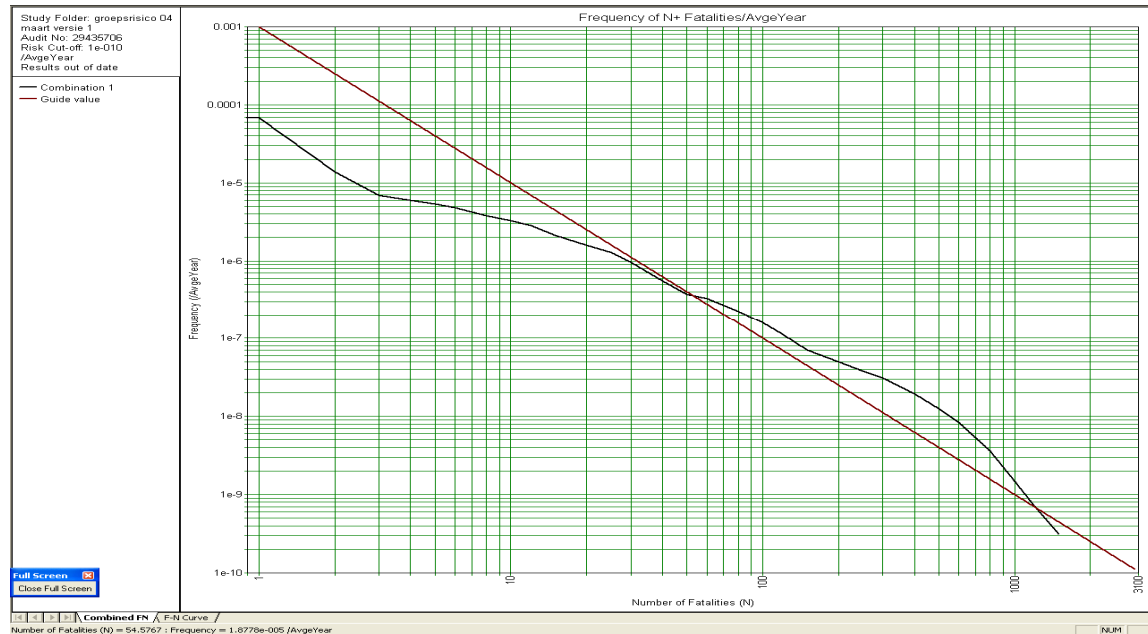
Post adres:
Postbus 18
6160 MD Geleen

KVK 14105702
BTW NL819888758B01

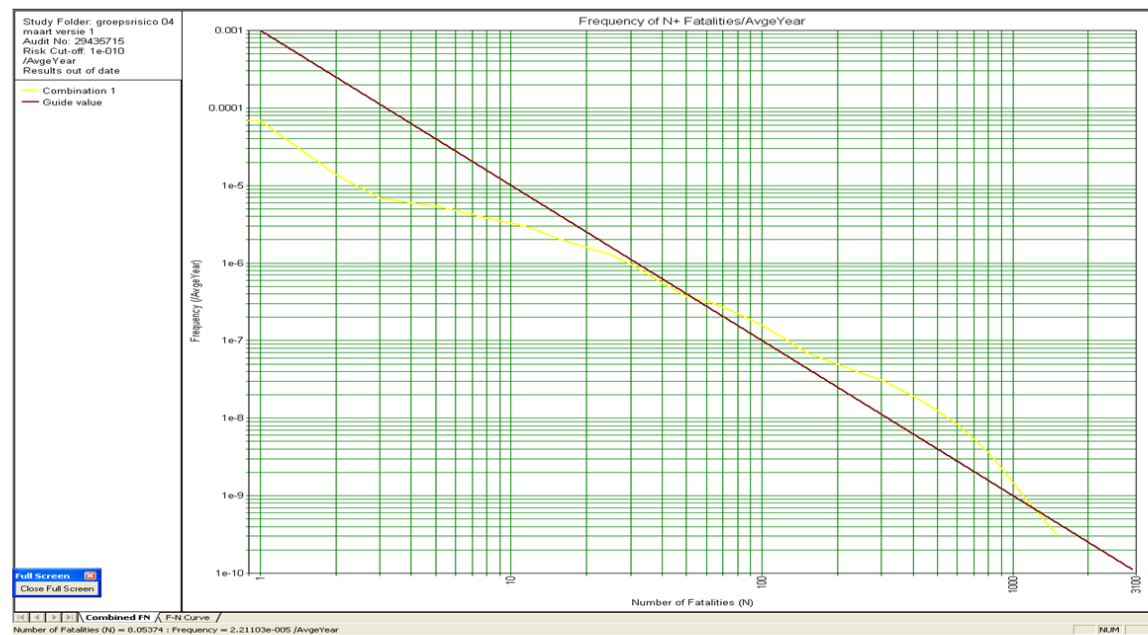
Bijlage 2: Huidig Plaatsgebonden risico's welke veroorzaakt worden door DSM, Sabic en VOS.



Bijlage 3: FN-curve voor de uitbreiding



Bijlage 4: FN-curve na de uitbreiding



Bijlage II Berekening Celanese Emulsion BV

oplossingen zijn ons vak

Tebodin B.V.

Mauritsstraat 76 • 5615 RZ Eindhoven

Postbus 7613 • 5601 JP Eindhoven

Telefoon 040 265 22 22 • Fax 040 265 22 00

eindhoven@tebodin.nl • www.tebodin.com

Regio Zuid: Maastricht • Eindhoven • Bergen op Zoom • Antwerpen (B.)

Opdrachtgever: **Celanese Emulsions B.V.**

Project: **QRA**

Ordernummer: 35777.00

Documentnummer: 3812001

Revisie: B

Auteur: M.J.M. Courage

Telefoon: 040 265 21 06

Telefax: 040 265 22 00

E-mail: m.courage@tebodin.nl

Datum: 29 november 2007

Kwantitatieve Risicoanalyse

Celanese Emulsions B.V.

Geleen

B	29-11-2007	QRA update n.a.v. opmerkingen Celanese	M.J.M. Courage	T. Weijers
A	27-11-2007	QRA update naar aanleiding overleg bevoegd gezag	M.J.M. Courage	T. Weijers
0	15-11-2007	Bespreek stuk QRA Celanese Emulsions B.V.	M.J.M. Courage	T. Weijers
Wijz.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

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

	Inhoudsopgave	Pagina
1	Inleiding	5
2	Beschrijving van de inrichting en activiteiten	6
2.1	Algemene informatie inrichting	6
2.2	Beschrijving installaties en activiteiten	6
3	Subselectie activiteiten	7
3.1	Inleiding subselectie	7
3.2	Subselectie op basis van effectafstanden	7
3.2.1	Subselectie bulkopslag en verlading	7
3.2.2	Subselectie procesinstallaties (reactoren)	10
3.2.3	Subselectie leidingtransport	11
3.2.4	Subselectie opslag gasflessen	13
3.2.5	Subselectie opslag in emballage	13
4	Modellering loss of containment scenario's	15
4.1	Uitgangspunten	15
4.2	Te beschouwen LOC-scenario's	16
4.3	Uitwerking scenario's	17
4.3.1	Uitwerking scenario's bulkopslag en verlading	17
4.3.2	Uitwerking scenario's procesinstallatie (reactoren)	18
4.3.3	Uitwerking scenario's leidingtransport	19
4.3.4	Uitwerking scenario's opslag in emballage	20
4.3.4.1	Bepaling gemiddelde molecuulformule	20
4.3.4.2	Bepaling bronterm per opslaglocatie	20
5	Omgevingsfactoren	22
5.1	Weersgegevens	22
5.2	Ruwheidslengte	22
5.3	Populatiegegevens	22
5.4	Directe ontstekingskansen en ontstekingsbronnen	24
5.5	Overzicht locatie bronnen en route segmenten	24
5.6	Toxiciteitsgegevens	25
6	Risicoberekeningen	26
6.1	Plaatsgebonden risico huidige situatie	26
6.2	Plaatsgebonden risico toekomstige situatie	27
6.3	Groepsrisico huidige en toekomstige situatie	28
7	Toetsing aan de risicocriteria	30
8	Conclusie	31

Referentie	32
-------------------	-----------

Begrippenlijst	33
-----------------------	-----------

Bijlagen

Bijlage 1 Omgevingsplattegrond en Layout Celanese

Bijlage 2 Bepaling bronterm toxische verbrandingsproducten per opslag

Bijlage 3 Interventiewaarden toxische verbrandingsproducten

Bijlage 4 Grens- en richtwaarden voor het PR uit het BEVI

Bijlage 5 Invoerparameters SAFETI-NL toekomstige situatie

1 Inleiding

De aanleiding voor het opstellen van de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) voor Celanese Emulsions B.V. te Geleen is de aanvraag om een revisievergunning in het kader van de Wet milieubeheer. De aanvraag om revisievergunning behelst onder andere een uitbreiding van de activiteiten met een reactor.

Celanese Emulsions B.V. valt als site onder de werkingssfeer van het BRZO 1999 (Besluit Risico Zware Ongevallen 1999). Op basis van de toetsing aan de drempelwaarden is Celanese Emulsions PBZO-plichtig. Vallend onder de werkingssfeer van het BEVI dient Celanese Emulsions de risico's inzichtelijk te maken middels een Kwantitatieve risicoanalyse (QRA).

Het doel van QRA is het vaststellen het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van de risicodragende activiteiten. De uitkomsten van de in dit rapport beschreven uitvoering van de QRA worden dan ook beschouwd in het licht van de wetgeving op het vlak van externe veiligheid.

In dit rapport is gebruik gemaakt van de subselectiemethodiek waarbij door middel van effectafstanden wordt nagegaan of zich effecten buiten de terreingrens kunnen voordoen ten gevolge van een ongeval met een insluitsysteem bij Celanese. Indien zich effecten buiten de terreingrens kunnen voordoen ten gevolge van een ongeval met een insluitsysteem dan wordt dit insluitsysteem beschouwd in de QRA.

Ten behoeve van de rampbestrijding zijn op verzoek van de brandweer de afstanden tot de interventiewaarden voor de in de QRA opgenomen toxische scenario's berekend met behulp van Safeti-NL. Deze afstanden zijn opgenomen in bijlage 3.

Dit rapport beschrijft de uitgevoerde kwantitatieve risicoanalyse en is als volgt opgebouwd:

- Beschrijving van de inrichting en activiteiten;
- Subselectie activiteiten;
- Inventarisatie en uitwerking van de te beschouwen scenario's;
- Toelichting op de modellering (omgevingsfactoren);
- Resultaten van de risicoberekeningen;
- Conclusie.

2 Beschrijving van de inrichting en activiteiten

2.1 Algemene informatie inrichting

Naam	: Celanese Emulsions B.V
SBI-code	: 2416
Adres	: De Asselen Kuil 20, 6161 RD GELEEN
Correspondentie-adres	: Postbus 250, 6190 AG BEEK
Telefoon	: 046 - 438 98 98
Telefax	: 046 - 438 98 00
Contactpersonen	: mevrouw H. Vermeiren – Milieu & Veiligheid (046 - 4389 775)

Celanese Emulsions B.V. te Geleen omvat één van de productievestigingen van de Celanese Emulsions groep. Celanese Emulsions behoort tot de internationale groep Celanese. Celanese Emulsions B.V. produceert dispersies van polymeren in water. Deze dispersies worden gebruikt als bindmiddel en kleefstof in de papier-, verf- en textielindustrie, de lijmindustrie en verscheidene andere sectoren, zoals bijvoorbeeld in de bouw en de glasvezelfabricage.

De productie vindt plaats in volcontinuubedrijf. Het kantoorpersoneel, R&D medewerkers en de mensen van de technische dienst werken in dagdienst. De inrichting valt onder de categorieën 4.3 lid a sub 13 (productie van dispersiepolymeren) en 25 (de verwerking van buiten de inrichting afkomstige bedrijfsafvalstoffen) van het IVB wet Milieubeheer.

2.2 Beschrijving installaties en activiteiten

Op het terrein van Celanese Emulsions B.V. zijn verschillende installaties voorzien ten behoeve van de productie. De voor de QRA relevante installaties en activiteiten betreffen:

- Opslag en verlading van grondstoffen (vinylacetaat en vinylchloride)
- Reactoren
- Leidingtransport
- Opslag van stoffen in emballage

In bijlage 1 is een plattegrond en locatie van met de diverse installaties weergegeven. Een beschrijving van de installaties en de activiteiten die Celanese Emulsions B.V. is opgenomen in de Wm-aanvraag. De bovenstaande installaties en activiteiten worden nader beschouwd in de subselectie.

3 Subselectie activiteiten

3.1 Inleiding subselectie

In deze paragraaf wordt per installatie de aard van het risico weergegeven. Bij de aard van het risico gaat het om mogelijke schade-effecten voor de omgeving van de inrichting. De gehanteerde mogelijke schade-effecten¹ zijn:

- Toxische wolk, (toxisch gas/vloeistof);
- Brand (plasbrand, fakkelbrand, wolkbrand) (ontvlambare vloeistof, brandbaar gas);
- Grote brand (CPR/PGS 15 opslag met aanwezigheid van ontvlambare/brandbare stoffen) met toxische verbrandingsproducten.

3.2 Subselectie op basis van effectafstanden

Na de bepaling van de aard van het risico is aangegeven of verdere beschouwing noodzakelijk is. De uitkomsten van de subselectie zijn weergegeven in de onderstaande paragrafen.

3.2.1 Subselectie bulkopslag en verlading

Tabel 1 Selectie bulkopslag en verlading voor uitvoeren QRA-berekening

Installatie/Activiteit	Stof	Inhoud Ton	Temp. [°C]	Afmetingen bund	Druk [barg]	Freq.	Nader beschouwen in de QRA
Bulkopslag VAM	VAM Brandbaar	90 ton	9	215 m ² x 0,47 m	Atm.	1	Nee, de effectafstand tot de LC ₀₁ (10 kW/m ²) blijft binnen de terreingrens. De LC ₀₁ effectafstand voor een late poolfire bedraagt 28 m (weerstype D5) voor het scenario instantaan falen.
Verlading VAM per slang. Diameter 3" (88,9 mm uitwendig, ca. 84 mm inwendig)	VAM Brandbaar	Tankwagen 30 ton	9	136 m ² x 0,47m	Atm.	6/dag ²	Nee, de effectafstand tot de LC ₀₁ (10 kW/m ²) blijft binnen de terreingrens. De LC ₀₁ effectafstand voor een late poolfire bedraagt 24 m (weerstype D5) voor het scenario instantaan falen van de tankwagen. De effect afstand tot de LC ₀₁ voor breukslang bedraagt eveneens 25 m.

¹ Opmerking: Bovenstaande effecten zijn relevant voor de externe veiligheid. Andere schade-effecten (bijvoorbeeld veroorzaakt door corrosieve stoffen of milieugevaarlijke stoffen) zijn in het kader van de externe veiligheid niet beschouwd. Schade-effecten van bijtende of corrosieve stoffen zijn in het kader van arbeidsveiligheid wel relevant, terwijl vanuit het milieuaspect het vrijkomen van milieugevaarlijke stoffen van belang is. In deze risicoanalyse wordt slechts naar de externe veiligheidsaspecten gekeken. Druk-effecten zijn niet meegenomen in de subselectie omdat deze niet door Safeti-NL worden gegenereerd, ze worden echter wel meegenomen in de QRA-berekening

Installatie/Activiteit	Stof	Inhoud Ton	Temp. [°C]	Afmetingen bund	Druk [barg]	Freq.	Nader beschouwen in de QRA
Bulk Opslag VCM	VCM Brandbaar	5 ton	9	16,9 m ² (6000/2) resp. 21,2 m ² (6000/3) x 0,50 m hoog	4 barg	1	Ja, de effectafstand tot de LC ₀₁ (10 kW/m ²) komt buiten de terreingrens. De LC ₀₁ effectafstand voor een late poolfire bedraagt 91 m (weerstype D5) voor het scenario instantaan falen.
Verlading VCM	VCM brandbaar	-	-	Nvt	-	-	Zie leidingtransport

Toelichting:

- Vinylacetaat monomeer (VAM) opslag en verlading**
 VAM heeft een vlampunt van -8 °C en wordt opgeslagen en verladen bij omgevingstemperatuur. De stof is in de subselectie als brandbaar meegenomen en heeft geen grenswaarde voor toxiciteit meegekregen op de "grijze lijst" van de Arbeidsinspectie.
- Vinylchloride monomeer (VCM) opslag en verlading**
 VCM is een brandbaar gas en wordt in pandig in een batchtank opgeslagen bij omgevingstemperatuur. De tank wordt met behulp van een leiding gevuld met tot vloeistof verdicht gas. De stof is in de subselectie als brandbaar meegenomen en komt niet voor op de "grijze lijst" van de Arbeidsinspectie.
- N-methylol acrylamide (NMA) opslag en verlading**
 Van NMA is geen vlampunt bekend, ook komt de stof niet voor op de "grijze lijst" van de Arbeidsinspectie. Derhalve heeft de opslag en verlading van NMA geen effecten buiten de terreingrens. Zodoende is de opslag en verlading van NMA niet nader beschouwd in de subselectie.
- 2-ethylhexylacrylaat (2-EHA) opslag en verlading**
 2-EHA heeft een vlampunt van 82 °C en is daarom bij de opslag- en verladingstemperatuur (9 °C) niet brandbaar. Ook komt de stof niet voor op de "grijze lijst" van de Arbeidsinspectie en is er geen LC₅₀-rat/inh/1h waarde bekend. Zodoende is de opslag en verlading van 2-EHA niet nader beschouwd in de subselectie.

² 8333 batches op basis van 250.000 ton productie per jaar. Gem. 11 ton VAM per batch geeft 3055 transporten per jaar, d.i. ca. 6 transporten per dag (enkel op weekdagen).

- **Acrylzuur opslag en verlading**

Acrylzuur heeft een vlampunt van 52 °C en is daarom bij de opslag- (20 °C) en verladingstemperatuur (9 °C) niet brandbaar. Acrylzuur heeft geen grenswaarde voor toxiciteit meegekregen op de "grijze lijst" van de Arbeidsinspectie. Zodoende is de opslag en verlading van acrylzuur niet nader beschouwd in de subselectie.

- **Hydroxyethylacrylaat opslag en verlading**

Hydroxyethylacrylaat heeft een vlampunt van 98 °C en is daarom bij de opslag- en verladingstemperatuur (9 °C) niet brandbaar. Ook komt de stof niet voor op de "grijze lijst" van de Arbeidsinspectie en is er geen LC₅₀-rat/inh/1h waarde bekend. Zodoende is de opslag en verlading van hydroxyethylacrylaat niet nader beschouwd in de subselectie.

- **Glycidylmethacrylaat opslag en verlading**

Glycidylmethacrylaat heeft een vlampunt van 76 °C en is daarom bij de opslag- en verladingstemperatuur (9 °C) niet brandbaar. Ook komt de stof niet voor op de "grijze lijst" van de Arbeidsinspectie en is er geen LC₅₀-rat/inh/1h waarde bekend. Zodoende is de opslag en verlading van glycidylmethacrylaat niet nader beschouwd in de subselectie.

3.2.2 Subselectie procesinstallaties (reactoren)

Tabel 2 Selectie reactoren voor uitvoeren QRA-berekening

Installatie/Activiteit	Stof	Inhoud [m ³]	Druk [barg]	Temp. [C]	Tijdsduur in bedrijf	Doorzet [kton]	Nader beschouwen in de QRA
Reactor 6000/2	Mix*	30	82	85	29%*	40	Ja, de effectafstand tot de LC ₀₁ (10 kW/m ²) komt buiten de terreingrens. De LC ₀₁ effectafstand voor een fireball bedraagt 240 m (weerstype D5) voor het scenario instantaan falen.
Reactor 6000/3	Mix*	30	82	85	29%*	60	Ja, Zie Reactor 6000/2
Reactor 6000/4	Mix*	30	82	85	29%*	60	Ja, Zie Reactor 6000/2
Reactor 6000/5	Mix*	30	82	85	29%*	90	Ja, Zie Reactor 6000/2
Pilot reactor	Mix*	2	82	85	11%*	0,48	Ja, de effectafstand tot de LC ₀₁ (10 kW/m ²) komt buiten de terreingrens. De LC ₀₁ effectafstand voor een fireball bedraagt 50 m (weerstype D5) voor het scenario instantaan falen.

Toelichting

De reactoren staan inpandig opgesteld. In de reactoren kunnen zich verschillende stoffen gelijktijdig bevinden. Het betreft de brandbare stoffen etheen, vinylacetaat en/of vinylchloride. In de subselectie wordt uitgegaan van het representatief mengsel. Het mengsel bestaat uit 4.000 kg etheen, 11.000 kg vinylacetaat en 5.000 kg vinylchloride.

De tijdsduur is gebaseerd op de verstrekte gegevens door Celanese B.V. Hierbij is uitgegaan van de tijd dat de reactor in gebruik is. Ongeveer 1/3 van deze tijd zijn er significante hoeveelheden vrij monomeer aanwezig.

3.2.3 Subselectie leidingtransport

Tabel 3 Selectie leidingtransport voor uitvoeren QRA-berekening

Installatie/Activiteit	Stof	Lengte [m]	Diameter [mm]	Debiet ³ [kg/s]	Temp. [C]	Tijdsduur in bedrijf	Nader beschouwen in de QRA
Vinylchloride leiding 1	VCM	Ca. 100	DN 50	2,46	9	100%	Ja, de effectafstand tot de LC ₀₁ (10 kW/m ²) komt buiten de terreingrens. De effectafstand LC ₀₁ voor een jettfire bedraagt 44 m (weerstype D5) voor het scenario leiding breuk.
Vinylchloride leiding 2	VCM	Ca. 130	DN 40	0,83	9	100%	Nee, de effectafstand tot de LC ₀₁ (10 kW/m ²) komt niet buiten de terreingrens. De effectafstand LC ₀₁ voor een jettfire bedraagt 29 m (weerstype D5) voor het scenario leiding breuk.
Vinylchloride leiding 3	VCM	Ca. 112	DN 80	0,83	9	100%	Nee, de effectafstand tot de LC ₀₁ (10 kW/m ²) komt niet buiten de terreingrens. De effectafstand LC ₀₁ voor een jettfire bedraagt 30 m (weerstype D5) voor het scenario leiding breuk.
Vinylchloride leiding 4	VCM (worstcase)	Ca. 26	DN 80	0,83	9	-	Nee, de effectafstand tot de LC ₀₁ (10 kW/m ²) komt niet buiten de terreingrens. De effectafstand LC ₀₁ voor een jettfire bedraagt 30 m (weerstype D5) voor het scenario leiding breuk
Vinylchloride leiding 5	VCM (worstcase)	Ca. 20	DN 40	0,83	9	-	Nee, de effectafstand tot de LC ₀₁ (10 kW/m ²) komt buiten de terreingrens. De effectafstand LC ₀₁ voor een jettfire bedraagt 29 m (weerstype D5) voor het scenario leiding breuk.
Etheenleiding 1	Etheen	Ca. 100	DN 40	4,17	9	100%	Ja, de effectafstand tot de LC ₀₁ (10 kW/m ²) komt buiten de terreingrens. De effectafstand LC ₀₁ voor een jettfire bedraagt 55 m (weerstype D5) voor het scenario leiding breuk.
Etheenleiding 2	Etheen	Ca. 78	DN 40	4,17	9	100%	Ja, de effectafstand tot de LC ₀₁ (10 kW/m ²) komt buiten de

³ Voor uitstroming wordt gerekend met 1,5 keer het pompdebiet

Installatie/Activiteit	Stof	Lengte [m]	Diameter [mm]	Debiet ³ [kg/s]	Temp. [C]	Tijdsduur in bedrijf	Nader beschouwen in de QRA
							terreingrens. De effectafstand LC ₀₁ voor een jettfire bedraagt 55 m (weerstype D5) voor het scenario leiding breuk.
Etheenleiding 3	Etheen	Ca. 67	DN 40	4,17	9	100%	Ja, de effectafstand tot de LC ₀₁ (10 kW/m ²) komt buiten de terreingrens. De effectafstand LC ₀₁ voor een jettfire bedraagt 55 m (weerstype D5) voor het scenario leiding breuk.

Toelichting

- **Vinylchloride monomeer (VCM) verlading**

VCM is een brandbaar gas en wordt in pandig in een batchtank opgeslagen bij omgevingstemperatuur. De tank wordt met behulp van een leiding gevuld met tot vloeistof verdicht gas. De stof is in de subselectie als brandbaar meegenomen en komt niet voor op de "grijze lijst" van de Arbeidsinspectie.

- **Etheen leidingwerk**

De verlading van etheen naar de reactoren vindt plaats in en met behulp van leidingen. Etheen is een brandbaar gas en is daarom meegenomen in de subselectie.

3.2.4 Subselectie opslag gasflessen

Zie ook de onderstaande tabel ten aanzien van de aanwezige gassen.

Tabel 4

Gasflessen opslag	Stoffen	Hoeveelheid	Meenemen in QRA
PGS 15 opslag Gasflessen Opslag (1 opslag op de hele site)	Acetyleen (50 liter inhoud) Propaan 0,64% ijkgas (2 liter inhoud) Waterstof (50 liter inhoud) Vinylacetaat ijkgas (10 liter inhoud) Vinylchloride ijkgas (10 liter inhoud) Zuurstof (50 liter inhoud) Lucht ijkgas (10 liter inhoud) Argon (50 liter inhoud) Stikstof (50 liter inhoud)	Ca. 2500 liter (50 flessen x 50 liter)	Nee, de effectafstand tot de LC_{01} (10 kW/m ²) komt niet buiten de terreingrens. De LC_{01} effectafstand voor een jettfire bedraagt minder dan 30 m (weerstype D5) voor het scenario instantaan falen.

3.2.5 Subselectie opslag in emballage

Aangezien de stoffen in emballage worden opgeslagen, zijn de hoeveelheden die tegelijkertijd bij een ongeval betrokken kunnen raken beperkt. Ongevallen waarbij gevolgen voor de omgeving kunnen optreden zijn [5]:

1. Het vrijkomen en ontsteken van een brandbare vloeistof
2. Het vrijkomen van toxische vloeistoffen of poeders
3. Een brand in de opslag met vorming van toxische verbrandingsproducten

Tabel 5 De fysische effecten en de mogelijke bijdrage aan het risico voor de omgeving van ongevallen in chemicaliën opslag conform [5]

Ongevalstype	Fysische effect	Omgevingsrisico
1. Brand, (plasbrand/wolkbrand)	warmtestraling	Nee, beperkte schade afstanden tot binnen de terreingrens
2. Falen verpakking: - toxische vaste stof - toxische vloeistof	Poederdispersie Plasvorming/verdamping	Ja Ja
3. Toxische verbrandingsproducten	Vrijkomen en dispersie onverbrande toxische producten en toxische verbrandingsproducten.	Ja

Het vrijkomen en ontsteken van een brandbare vloeistof

De risicoanalyse methodiek CPR 15 [5] geeft voor dit scenario aan dat de maximale afstand waarop een plasbrand of een dampwolk explosie effect zou kunnen geven 30 meter is. Door de afstand in samenhang met de brandwerendheid is er geen risico zijn voor de omgeving en wordt dit scenario verder buiten beschouwing gelaten.

Het vrijkomen van toxische vloeistoffen of poeders

De toxische stoffen die gebruikt worden zijn vloeistoffen die bij vrijkomen eventueel een toxische wolk tot gevolg kunnen hebben. Het vrijkomen van deze stoffen in pure vorm kan enkel voorkomen bij het falen van een verpakking. In de risicoanalyse methodiek CPR 15 wordt aangegeven wanneer toxische vloeistoffen eventueel (1% kans) letaal letsel kunnen opleveren op een afstand van 100 meter aan de hand van de dampspanning en de toxiciteit. Deze relatie is gegeven in tabel 3.2 van de risicoanalyse methodiek CPR 15 [5]. Toetsing van de gebruikte toxische stoffen geeft aan dat deze stoffen geen letaal letsel tot gevolg zullen hebben buiten de inrichting, zie onderstaande tabel. Hierbij is een beoordeling gedaan voor de stoffen die voorzien zijn van de WMS classificatie toxisch en/of ADR 6.1 classificatie. Toxische poeders zijn niet aanwezig binnen de opslag van Celanese Emulsions B.V. en worden ook niet ingezet binnen de processen.

Tabel 6 Toetsing vrijkomen van toxische vloeistoffen⁴

Stof ⁵	LD50 (oraal, rat [mg/kg])	Dampspanning (bar)	LD50 Grenswaarde	Meenemen in QRA
Stof A	> 200	0,0001	< 13	Nee
Stof B	> 500	0,03	< 120	Nee

Brand in de opslag met vorming van toxische verbrandingsproducten

In de onderstaande tabel is uitgewerkt of in de opslag vorming van toxische verbrandingsproducten mogelijk is. Per opslag aangegeven of dit nader beschouwd dient te worden in de QRA. Toxische verbrandingsproducten kunnen ontstaan indien chemicaliën aanwezig zijn die de elementen N, S, Cl, Br of F bevatten.

Tabel 7 Selectie Opslag in emballage voor uitvoeren QRA-berekening

Installatie/Activiteit	Stofcategorie	Inhoud	Nader beschouwen in de QRA
PGS 15 opslag Flammables store L x b x h 6,1 x 22, 5 x (nok: 11 m, dakrand/dakgoot 8,35m)	Opslag voor verpakte stoffen van ADR klasse 3, 5.1, 6.1, 8 en 9 met een vlampunt < 61°C en beschermingsniveau 2.	100 ton	Ja, bij brand in de ruimte ontstaan toxische verbrandingsproducten. In de praktijk bleken vaste chemicaliën die N, S, Cl, Br, of F bevatten aanwezig.
PGS 15 opslag Gevaarlijke stoffen L x b x h 12,2 x 22, 5 x (nok: 11 m, dakrand/dakgoot 8,35 m)	Oopslag voor verpakte gevaarlijke stoffen van ADR klasse 3, 5.1, 6.1, 8 en 9 met een vlampunt ≥ 61°C en beschermingsniveau 2.	152 ton	Ja, bij brand in de ruimte ontstaan toxische verbrandingsproducten. In de praktijk bleken vaste chemicaliën die N, S, Cl, Br, of F bevatten aanwezig. Er zijn echter geen (licht) ontvlambare stoffen aanwezig.
Peroxide opslagen PGS 8	ADR 5.2	nvt	Nee, geen effect op de externe veiligheid. Opslag vindt plaats conform PGS 8.
PGS 15 opslag Brandveiligheidsopslagkasten	Diversen	nvt	Nee, geen effect buiten de terreingrens gezien de zeer beperkte aanwezig hoeveelheid.
PGS 15 opslag olie	Smeerolie	2 ton	Nee, geen effect buiten de terreingrens. Nagenoeg geen elementen N, S, Cl, Br, of F aanwezig.

⁴ Gebaseerd op informatie chemiekaarten en MSDS

⁵ Gebaseerd op inventarisatie uitgevoerd door Celanese Emulsions. Gezien het feit dat het bedrijfsgevoelige informatie betreft, zijn de desbetreffende stoffen in de toetsing benoemd als zijnde stof A en B.

4 Modelling loss of containment scenario's

In dit hoofdstuk worden de "Loss Of Containment" scenario's (LOC, ongevalsscenario's) voor de in hoofdstuk 3 gedefinieerde installaties uitgewerkt. Voor de LOC-scenario's wordt uitgegaan van de initiële faalscenario's uit de Handleiding risicoberekening BEVI (HARI) BEVI [1]. Deze worden uitgewerkt voor de specifieke situatie van Celanese Emulsions B.V. te Geleen.

4.1 Uitgangspunten

De QRA berekening is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De berekening is zo realistisch mogelijk; bij een aantal keuzes is een veilige benadering gekozen die leidt tot een lichte overschatting van het risico;
- De berekening is conform de standaard methodiek voor het uitvoeren van een QRA zoals vastgelegd in de Handleiding risicoberekening [1];
- Voor de scenario's van de PGS 15 loods zijn de uitgangspunten zoals aangegeven in [5] gehanteerd;
- De opslag loodsen worden gemodelleerd met een hoogte die gelijk is aan de dakrand/dakgoot 8,35 m;
- De bronterm van toxische verbrandingsproducten wordt per opslag als zijnde "outdoor release" gemodelleerd;
- Voor de probit relatie van de toxische verbrandingsproducten worden de waarden aangehouden die vermeld staan in de Handleiding Risicoberekening BEVI [1];
- Voor de uitstroom van de transport leidingen wordt een factor 1,5 keer het pompdebiet toegepast voor het weg vallen van de tegendruk.

4.2 Te beschouwen LOC-scenario's

De eerste stap in een QRA is de bepaling van de faalscenario's (uitstromen van gevaarlijke stoffen). In de Handleiding Risicoberekeningen BEVI (HARI) [1] zijn specifieke scenario's beschreven voor verschillende installatieonderdelen. Deze scenario's staan in de onderstaande tabel vermeld met daarbij de installaties waarvoor deze scenario's moeten worden beschouwd.

Tabel 8 Te beschouwen LOC scenario's

Installatie	Installatieonderdeel	LOC-scenario	Kans
Opslagvat onder druk	Vinylchloride opslag	G.1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7} /jaar
		G.2 Vrijkomen van de gehele inhoud binnen 10 minuten in een continue en constante stroom	5×10^{-7} /jaar
		G.3 Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-5} /jaar
Procesvat onder druk	Reactor 6000/2 Reactor 6000/3 Reactor 6000/4 Reactor 6000/5 Pilot reactor	G.1 Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-6} /jaar
		G.2 Vrijkomen van de gehele inhoud binnen 10 minuten in een continue en constante stroom	5×10^{-6} /jaar
		G.3 Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-4} /jaar
Leiding < 75 mm	Vinylchloride leiding 1 (DN 50) Etheenleiding 1, 2, 3 (DN 40)	G.1 Leidingbreuk	1×10^{-6} /jaar per m
		G.2 Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm	5×10^{-6} /jaar per m
PGS 15 opslag	Fammable opslag	G.1. Vrijkomen van toxische verbrandingsproducten	$8,8 \times 10^{-4}$ /jaar
PGS 15 opslag	Gevaarlijke stoffen opslag, Geen K1/K2 stoffen en nagenoeg geen K3	G.1. Vrijkomen van toxische verbrandingsproducten	$1,76 \times 10^{-4}$ /jaar

Toelichting:

Het vrijkomen van toxische verbrandingsproducten is mogelijk in het geval zich in de PGS 15 opslag stoffen bevinden die de elementen N, S, Cl, F, Br bevatten. Deze elementen vormen bij brand namelijk NO₂, SO₂, HCl, HBr en HF. Op basis van een inventarisatie van de opgeslagen stoffen kan geconcludeerd dat toxische verbrandingsproducten kunnen ontstaan.

Conform de risico berekeningsmethodiek [5] is de kans dat een ontstekingsbron in een opslag zonder K1, K2 en nagenoeg geen K3 vloeistoffen een brand veroorzaakt gering. Hierdoor wordt verondersteld dat in een dergelijke opslag de kans op het ontstaan van een brand een factor 5 lager ligt dan de kans op het ontstaan van brand in opslagen met K1 en K2 vloeistoffen. Deze verlaging van de brandkans is dus van toepassing op de gevaarlijke stoffen opslag waar geen K1, K2 en nagenoeg geen K3 vloeistoffen aanwezig zijn.

4.3 Uitwerking scenario's

In de volgende paragrafen is voor elk van deze onderdelen aangegeven hoe de scenario's zijn gemodelleerd. De uiteindelijke faalfrequenties en modelleringen worden in de navolgende paragrafen besproken.

4.3.1 Uitwerking scenario's bulkopslag en verlading

Zoals blijkt uit de subselectie dient voor de bulkopslag alleen de vinylchloride monomeer (VCM) opslag beschouwd te worden in de QRA. In de onderstaande tabel zijn de eigenschappen van de VCM opslag weergegeven.

Tabel 9 Opslagtanks onder druk

Insluitsysteem	Massa (ton)	Medium	Temperatuur (°C)	Druk (barg)	bund	Aantal tanks
VCM	5	VCM	9	4	16,9 m ² (6000/2) resp. 21,2 m ² (6000/3) x 0,50 m hoog	2

Er zijn drie scenario's die meegenomen moeten worden, welke in Tabel 10 zijn samengevat.

Tabel 10 Faalscenario's opslagtanks onder druk

Omschrijving	Faal-frequentie Per tank	Bronterm & tijdsduur
		VCM
G1 instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$5 \cdot 10^{-7}$ jaar ⁻¹	Instantaan
G2 vrijkomen van de gehele inhoud binnen 10 minuten in een continue en constante stroom	$5 \cdot 10^{-7}$ jaar ⁻¹	8,33 kg/s [600 s]
G3 continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	$1 \cdot 10^{-5}$ jaar ⁻¹	1,33 kg/s [1.800 s]

4.3.2 Uitwerking scenario's procesinstallatie (reactoren)

In de onderstaande tabel zijn de eigenschappen van de procesvaten weergegeven.

Tabel 11 Reactorvaten en procesvaten

Installatie/Activiteit	Stof	Inhoud [m ³]	Massa [ton]	Druk [barg]	Temp. [C]	Tijdsduur in bedrijf	Doorzet [kton]	Aantal
Reactor 6000/2	Mengsel	30	20	82	85	29%	40	1
Reactor 6000/3	Mengsel	30	20	82	85	29%	60	1
Reactor 6000/4	Mengsel	30	20	82	85	29%	60	1
Reactor 6000/5	Mengsel	30	20	82	85	29%	90	1 (uitbreiding)
Pilot reactor	Mengsel	2	Ca. 1	82	85	11%	0,48	1

In de QRA berekening is uitgegaan van het representatief mengsel dat bestaat uit 4.000 kg etheen, 11.000 kg vinylacetaat en 5.000 kg vinylchloride.

Er zijn drie scenario's die meegenomen moeten worden, welke in de onderstaande tabel zijn samengevat. Hierbij is de faalkans aangepast voor de bedrijfsfrequentie.

Tabel 12 Faalscenario's reactorvaten en procesvaten

Omschrijving	Algemene Faal- frequentie	Tijdsduur, bronterm en faalfrequentie		
		Huidige situatie [*] Reactor 6000/2 t/m 6000/4	Toekomstige situatie [*] Reactor 6000/2 t/m 6000/5	Pilot reactor
G.1 instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$5 \cdot 10^{-6}$ jaar ⁻¹	$3 \times 1,45 \cdot 10^{-6}$ jaar ⁻¹ Instantaan	$4 \times 1,45 \cdot 10^{-6}$ jaar ⁻¹ Instantaan	$5,5 \cdot 10^{-7}$ jaar ⁻¹ Instantaan
G.2 vrijkomen van de gehele inhoud binnen 10 minuten in een continue en constante stroom	$5 \cdot 10^{-6}$ jaar ⁻¹	$3 \times 1,45 \cdot 10^{-6}$ jaar ⁻¹ 33,33 kg/s [600 s]	$4 \times 1,45 \cdot 10^{-6}$ jaar ⁻¹ 33,33 kg/s [600 s]	$5,5 \cdot 10^{-7}$ jaar ⁻¹ 1,75 kg/s [600 s]
G.3 continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	$1 \cdot 10^{-4}$ jaar ⁻¹	$3 \times 2,9 \cdot 10^{-5}$ jaar ⁻¹ 4,26 kg/s [1.800 s]	$4 \times 2,9 \cdot 10^{-5}$ jaar ⁻¹ 4,26 kg/s [1.800 s]	$1,1 \cdot 10^{-5}$ jaar ⁻¹ 4,26 kg/s [246 s]

* In de bovenstaande tabel is de situatie weergegeven ten aanzien van de tijdsduur, brontermen en faalfrequentie voor zowel de huidige situatie en de toekomstige situatie, waarbij uitbreiding plaats vindt met één reactor. Voor beide situaties wordt afzonderlijk een risicoberekening uitgevoerd.

4.3.3 Uitwerking scenario's leidingtransport

In de onderstaande tabel zijn de verschillende relevante leidingen benoemd.

Tabel 13: Bovengrondse pijpleidingen

Installatie/Activiteit	Stof	Lengte [m]	Diameter [mm]	Debiet ⁶ [kg/s]	Temp. [C]	Tijdsduur in bedrijf	Aantal
Vinylchloride leiding 1	VCM	Ca. 100	50	2,46	9	100%	1
Etheenleiding 1	Etheen	Ca. 100	40	4,17	9	100%	1
Etheenleiding 2	Etheen	Ca. 78	40	4,17	9	100%	1
Etheenleiding 3	Etheen	Ca. 67	40	4,17	9	100%	1

Tabel 14: Faalfrequenties en brontermen van bovengrondse pijpleidingen < 75 mm

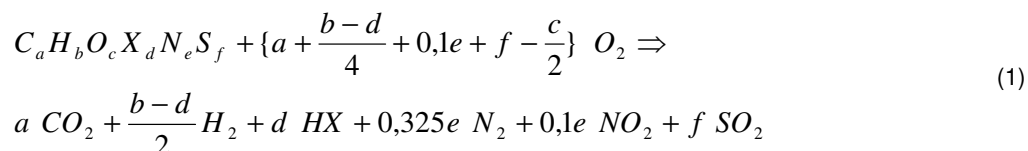
Scenario	Tijdsduur, bronterm en faalfrequentie			
	Vinyl Chloride leiding 1	Etheen leiding 1	Etheen leiding 2	Etheen leiding 3
G1 Breuk van de leiding en uitstroming van twee zijden zonder detectie	$1 \cdot 10^{-6}$ jaar ⁻¹ m ⁻¹ 3.69 kg/s [1.800 s]	$1 \cdot 10^{-6}$ jaar ⁻¹ m ⁻¹ 6.26 kg/s [1.800 s]	$1 \cdot 10^{-6}$ jaar ⁻¹ m ⁻¹ 6.26 kg/s [1.800 s]	$1 \cdot 10^{-6}$ jaar ⁻¹ m ⁻¹ 6.26 kg/s [1.800 s]
G2 Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm zonder detectie	$5 \cdot 10^{-6}$ jaar ⁻¹ m ⁻¹ 0,34 kg/s [1.800 s]	$5 \cdot 10^{-6}$ jaar ⁻¹ m ⁻¹ 0,47 kg/s [1.800 s]	$5 \cdot 10^{-6}$ jaar ⁻¹ m ⁻¹ 0,47 kg/s [1.800 s]	$5 \cdot 10^{-6}$ jaar ⁻¹ m ⁻¹ 0,47 kg/s [1.800 s]

⁶ Voor uitstroming wordt gerekend met 1,5 keer het pompdebiet.

4.3.4 Uitwerking scenario's opslag in emballage

4.3.4.1 Bepaling gemiddelde molecuulformule

Bij een brand in een compartiment kunnen toxische verbrandingsproducten worden gevormd indien de opgeslagen stoffen één of meerdere van de elementen N, S, Cl, F of Br bevatten. De hoeveelheid toxische verbrandingsproducten die vrijkomt bij een brand, wordt bepaald conform de risicoanalysemethodiek [5], aan de hand van de gemiddelde molecuulformule in een compartiment en de volgende verbrandingsformule:



Hierin is aangenomen dat stikstof voor 10% wordt omgezet in NO₂. De vorming van koolmonoxide bij de verbranding wordt in de risicoanalysemethodiek CPR 15 bedrijven buiten beschouwing gelaten.

Aan de hand van een inventarisatie die voor Celanese Emulsions B.V. is uitgevoerd ten behoeve van de inhoud van de loods, is een gemiddelde structuurformule voor per PGS 15 opslag vastgesteld. De gemiddelde structuurformules zijn in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 15 Gemiddelde molecuulformule per opslag

Opslagplaats	Gemiddelde molecuulformule	Gemiddelde molecuul massa g/mol
Flammables	C _{6,898} H _{17,8} O _{2,168} Na _{0,119} K _{0,022} P _{0,037} N _{0,286} S _{0,119}	148
Gevaarlijke stoffen	C _{7,078} H _{23,655} O _{3,003} Na _{0,362} K _{0,043} N _{0,37} S _{0,432} Cl _{0,052} Br _{0,004} Fe _{0,032}	190

4.3.4.2 Bepaling bronterm per opslaglocatie

In de onderstaande tabel zijn de overige uitgangspunten gegeven voor de uitwerking van de opslag brandscenario's.

Tabel 16 Uitgangspunten voor bepaling van brontermen in opslagbrand scenario's

Loods	Opgeslagen massa [ton]	Oppervlakte [m ²]	Hoogte [m]	Beschermingsniveau	Brandfrequentie [jaar ⁻¹]
Flammables	100	137,25	8,35 (rand dak)	Niveau 2: Lokale brandweer binnen 15 minuten inzetbaar of Bedrijfsbrandweer (BBW Chemelot).	8,8 x 10 ⁻⁴
Gevaarlijke stoffen	152	274,5	8,35 (rand dak)	Niveau 2: Lokale brandweer binnen 15 minuten inzetbaar of Bedrijfsbrandweer (BBW Chemelot).	1,76 x 10 ⁻⁴

De bronterm voor de emissies van toxische verbrandingsproducten wordt nu bepaald door het product van de brandsnelheid en de bovenstaande omzetting naar verbrandingsproducten. Voor de bepaling van de brandsnelheid wordt onderscheid gemaakt tussen een oppervlaktebeperkte brand en een zuurstofbeperkte brand. Het limiterende aspect (verdampend oppervlak of zuurstoftoevoer) bepaalt de brandsnelheid.

De brandsnelheid $B_{\max}$ voor een oppervlaktebeperkte brand met K1 en K2 stoffen is recht evenredig met het brandoppervlak A:

$$B_{\max} [kg \cdot s^{-1}] = 0,1 \cdot A \quad (2)$$

De brandsnelheid $B_{\max}$ voor een oppervlaktebeperkte brand zonder K1 en K2 stoffen is recht evenredig met het brandoppervlak A:

$$B_{\max} [kg \cdot s^{-1}] = 0,025 \cdot A \quad (3)$$

Bij het beschermingsniveau van de loodsen van Celanese Emulsions B.V. wordt uitgegaan van een oneindige ventilatievoud [5]. De oppervlaktes van de loods zijn kleiner dan de brandoppervlakken benoemd in CPR 15 methodiek. Op basis hiervan wordt alleen de bronterm bepaald voor een brandoppervlak dat gelijk is aan het maximale oppervlak van de loods. In de onderstaande tabellen zijn de berekende brandsnelheden en bijbehorende bronsterktes voor de opslagen gegeven zoals deze zijn bepaald in bijlage 2.

Tabel 17 Bronterm en frequentie toxische verbrandingsproducten

Loods	Brand Opp. [m ²]	Brandduur ⁷ [min]	Brand-Snelheid [kg/s]	Bronterm HCl+HBr [kg/s]	Bronterm HF [kg/s]	Bronterm NO ₂ [kg/s]	Bronterm SO ₂ [kg/s]	Frequentie [jaar ⁻¹]
Flammable	137,25	20	13,75	0	0	0,1223	0,706	8,8 x10 ⁻⁴
Gevaarlijke Stoffen	274,5	20	6,86	0,105	0	0,078	1,283	1,76 x10 ⁻⁴

⁷ Brandduur conform [5] voor een beschermingsniveau 2: inzetijd < 15 minuten

5 Omgevingsfactoren

De relevante omgevingsdata voor de berekening van de externe risico's betreffen de bevolkingsdichtheid rondom het bedrijf, ontstekingsbronnen en de weergegevens van de omgeving.

5.1 Weersgegevens

Voor het uitvoeren van de berekeningen moeten meteorologische gegevens worden ingevoerd. Als uitgangspunt zijn de weergegevens van weerstation beek toegepast, zoals die zijn opgenomen in de HARI [1]. In Tabel 18 is een overzicht gegeven van de weerklassen die worden beschouwd.

Tabel 18: Beschrijving weerklassen

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

5.2 Ruwheidslengte

De ruwheidslengte is aangepast aan de omgeving van de inrichting. De directe omgeving betreft industrie terrein. Er is zodoende gekozen voor een ruwheidslengte van 500 mm ($x/h < 15$, waarbij x de typische afstand tussen obstakels bovenwinds en h de typische hoogte van de obstakels betreft) welke in Safeti-NL is ingevoerd.

5.3 Populatiegegevens

Het invloedsgebied van de inrichting wordt bepaald door de afstand tot de LC_{01} bij het scenario instantaan falen van een van de commerciële reactoren, waarbij een vuurbal ontstaat. De afstand tot de LC_{01} bedraagt 240 meter voor weerstype D5.

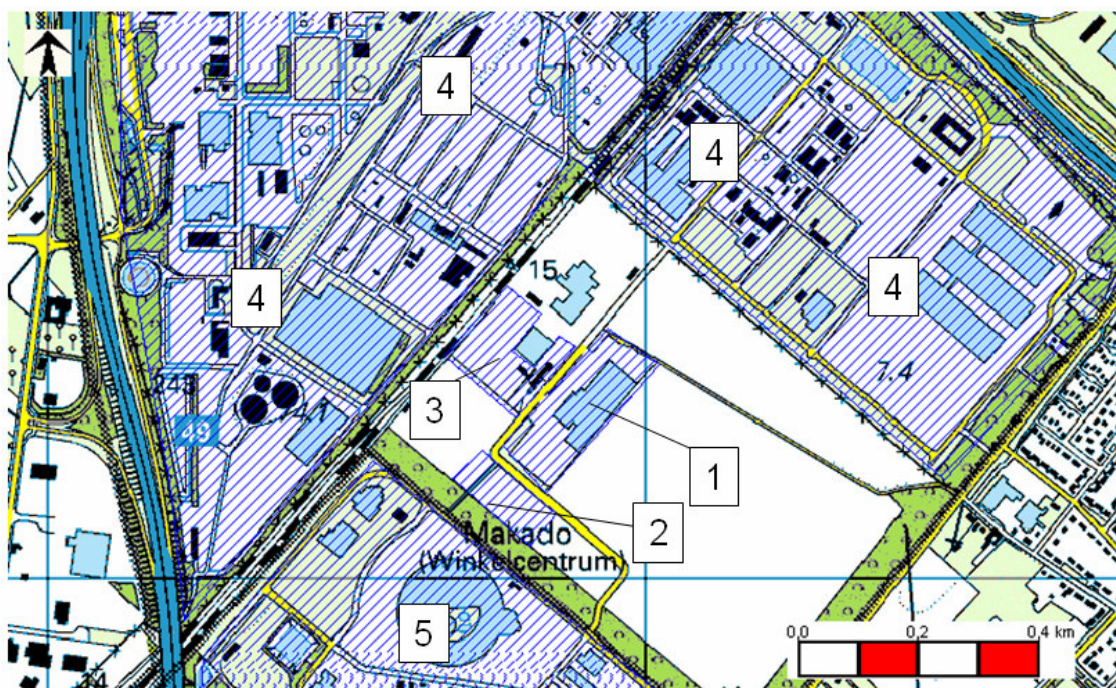
Celanese Emulsions B.V. is gelegen aan de Asselen Kuil 20, 6161 RD te Geleen zie bijlage 1. De locatie is gelegen op het industrie terrein De Asselen Kuil. De nabij gelegen bedrijven bevinden zich op ca. 20 en 50 meter afstand.

De nauwkeurigheid van de inventarisatie van de bevolking sluit aan bij de relatieve bijdrage aan het groeprisico. Hiertoe is binnen de 10^{-8} contour geïnventariseerd hoeveel personen aanwezig zijn. Hierbij zijn enkele conservatieve aannames gemaakt, zie de onderstaande tabel. Voor de inventarisatie van de bevolking buiten de Plaatsgebonden Risicocontour van 10^{-8} per jaar kan volstaan worden met een grove inventarisatie op basis van gebiedstypen [1].

Tabel 19 Bevolkingsgegevens omgeving Celanese Emulsions B.V.

Object/gebied	Aantal personen aanwezig in de dag [1]	Aantal personen aanwezig s' nachts
1. CeDo Recycling B.V.	15 (dagdienst) +12 (max. ploeg)	12 (max. ploeg)
2. Kantoor Celanese Emulsions B.V.	40	0
3. Elotex	24	6
4. Chemelot	8/ha	8/ha
5. Winkel centrum Makado en omliggende bedrijven	200/ha	5/ha (bewaking)

Voor het modelleren van het aantal aanwezig personen in de naburige bedrijven is navraag gedaan bij de desbetreffende bedrijven. Voor de modellering van de bevolking buiten het plaatsgebonden risico van 10^{-8} per jaar is een conservatieve aanname gemaakt door uit te gaan van een woongebied type drukke woonwijk.



Figuur 1 Overzicht modellering bevolking

5.4 Directe ontstekingskansen en ontstekingsbronnen

De kans van een ontsteking voor een snelweg of spoorweg in de nabijheid van een inrichting of transportroute wordt bepaald door de gemiddelde verkeersdichtheid en de ontsteking kans per voertuig. Voor een spoorweg met een gemiddelde snelheid van 80 km/h en 8 treinen per uur (ontstekingskans per trein 0,8 in één minuut). Voor lokale wegen wordt aangenomen dat deze inbegrepen zijn in de ontstekingskans van de huishoudens en kantoren [1]. De ontstekingskans voor huishoudens en kantoren betreft 0,01 per persoon.

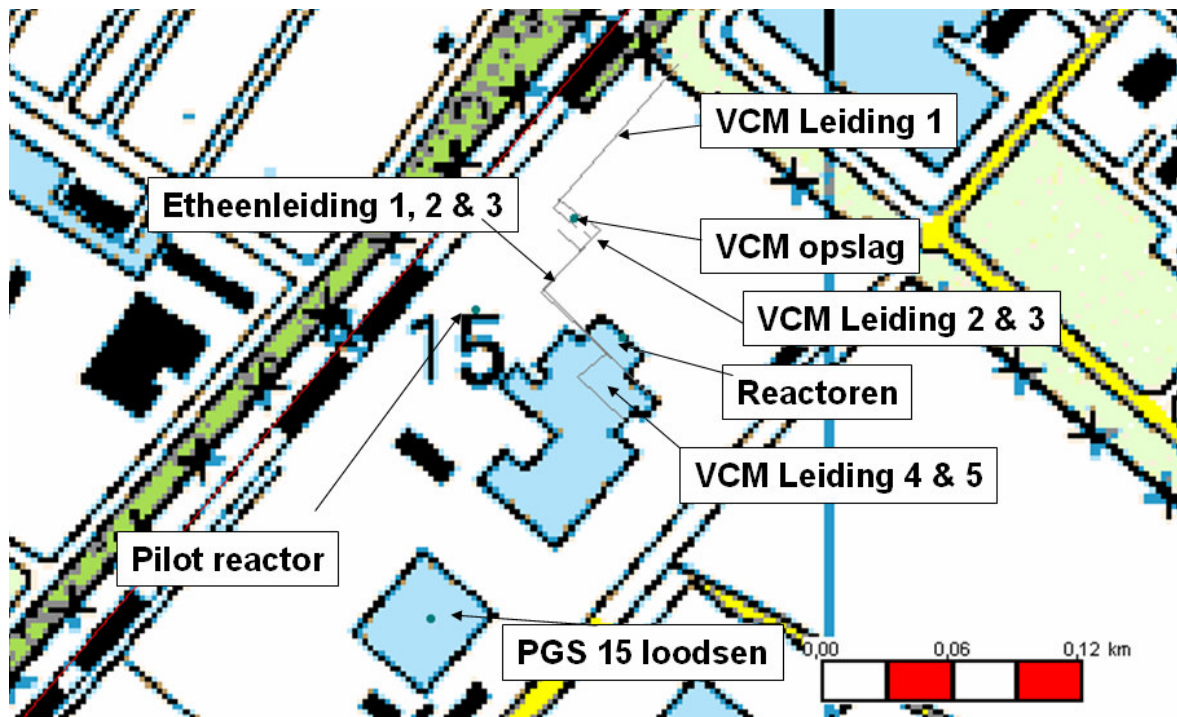
De gebruikte overige gegevens zijn hieronder vermeld in de onderstaande tabel

Tabel 20: Ontstekingsbronnen

Type ontstekingsbron	Gemiddelde snelheid [km/uur]	Verkeersintensiteit [uur ⁻¹]	
		Dag	Nacht
Spoor	80	8/uur	8/uur

5.5 Overzicht locatie bronnen en route segmenten

In de onderstaande figuur is weergegeven waar de verschillende installaties van Celanese Emulsions B.V. zich bevinden.



Figuur 2 Locatie gemodelleerde bronnen en route segmenten

5.6 Toxiciteitsgegevens

Voor de berekening van de overlijdenskans bij een bepaalde blootstelling (zowel concentratie als tijdsduur) aan toxische stoffen worden probit-relaties gebruikt. Deze staan hieronder vermeld [1]:

- NO₂: $Pr = -16,06 + \ln (C^{3,7} \cdot t)$
- HCl: $Pr = -35,62 + 3,69 \ln (C \cdot t)$
- SO₂: $Pr = -16,76 + \ln (C^{2,4} \cdot t)$

Hierin is	Pr	probit [-]
	C	concentratie [ppmv]
	T	tijd [min]

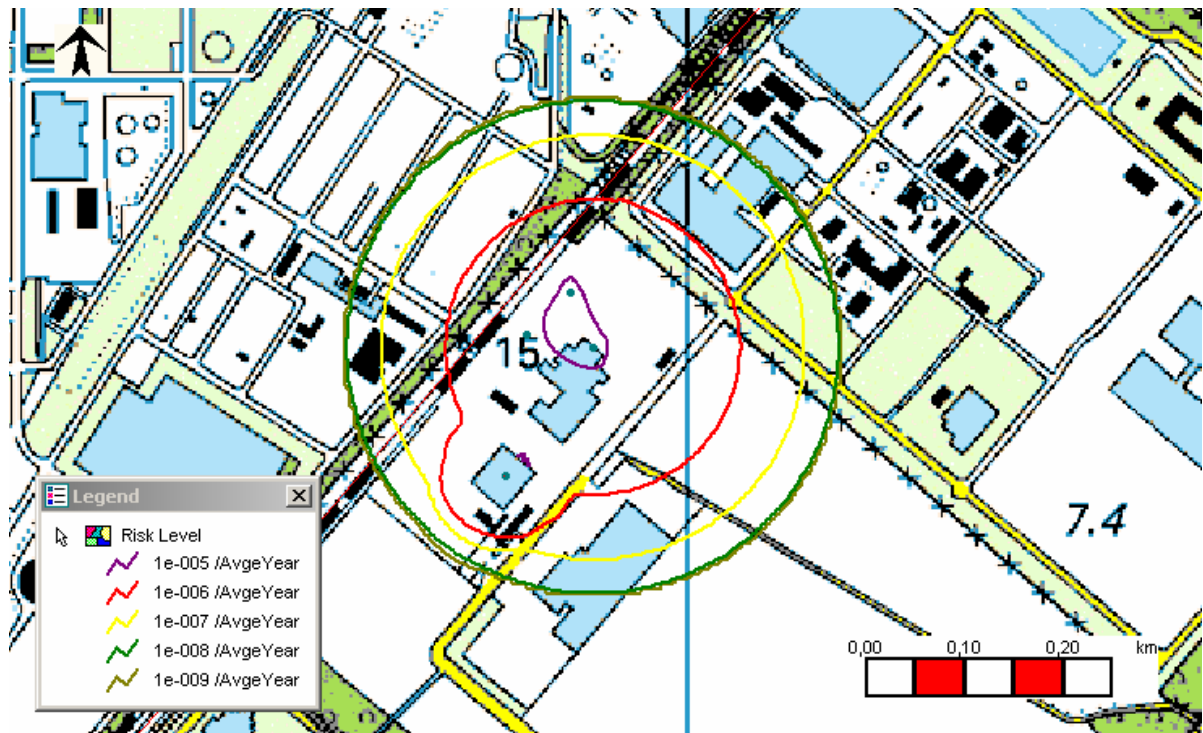
6 Risicoberekeningen

Door alle scenario's en de omgevingsgegevens zoals beschreven in voorgaande hoofdstukken in het risicoberekeningprogramma Safeti-NL [2] in te voeren zijn de plaatsgebonden risicocontouren berekend.

6.1 Plaatsgebonden risico huidige situatie

Het plaatsgebonden risico (PR), is de kans per jaar op een dodelijk ongeval ten gevolge van een ongewoon voorval (ongevalscenario) indien een persoon (onbeschermd in de buitenlucht) zich bevindt op een bepaalde plaats waar hij voortdurend (24 uur per dag en gedurende het hele jaar) wordt blootgesteld aan de schadelijke gevolgen van een voorval.

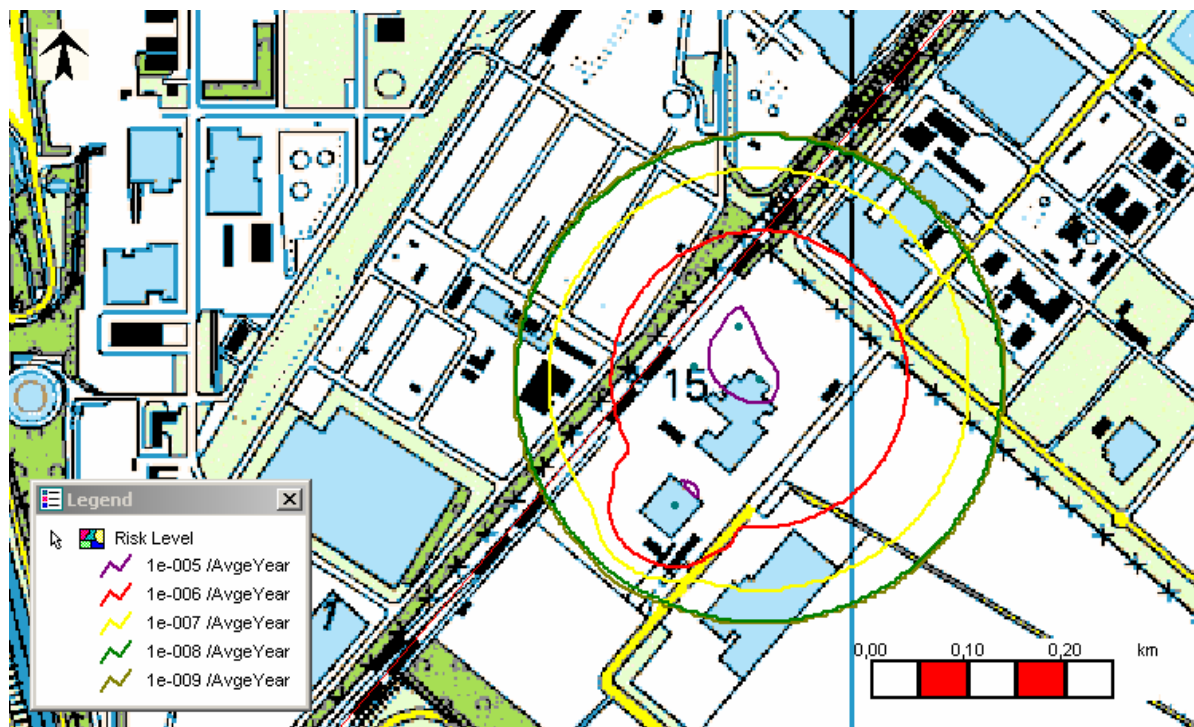
Het PR wordt weergegeven als PR-contouren. Zo laat de 10^{-6} PR-contour die plaatsen zien waar de kans op het overlijden van een persoon eens in de miljoen jaar bedraagt. Het PR is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting. In de onderstaande paragrafen zijn de PR-contouren weergegeven, zoals die zijn berekend op basis van de gedefinieerde scenario's.



Figuur 3 Plaatsgebonden risicocontouren gehele inrichting huidige situatie

6.2 Plaatsgebonden risico toekomstige situatie

In de onderstaande paragrafen zijn de PR-contouren weergegeven, zoals die zijn berekend op basis van de gedefinieerde scenario's voor de toekomstige situatie. Hierbij is één extra reactor gemodelleerd ten opzichte van de huidige situatie.



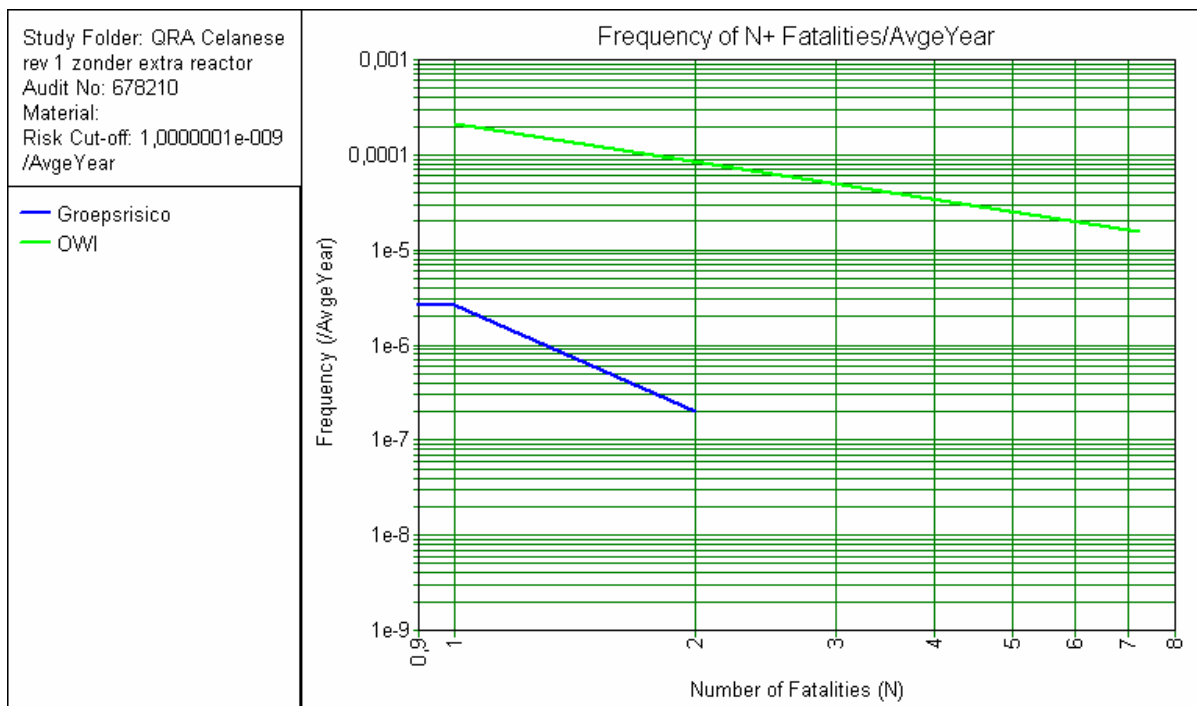
Figuur 4 Plaatsgebonden risicocontouren gehele inrichting toekomstige situatie

6.3 Groepsrisico huidige en toekomstige situatie

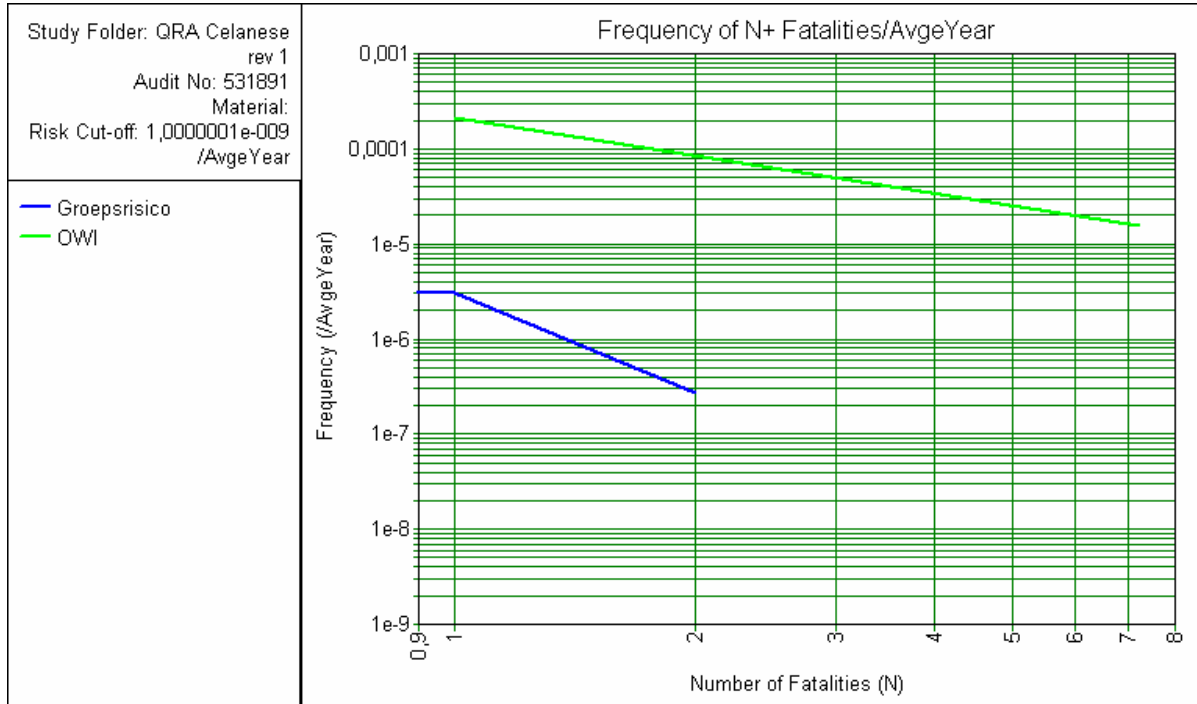
Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat een groep van een bepaalde grootte dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR wordt vastgelegd in een zogenaamde F(N)-curve en is afhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van het bedrijf. In een F(N)-curve staat op de verticale as de kans weergegeven dat meer dan N slachtoffers ten gevolge van het beschouwde scenario komen te overlijden. Deze kans wordt uitgedrukt in de eenheid 'per jaar'. Op de horizontale as staat het aantal slachtoffers weergegeven.

De oriënterende normwaarde voor het GR is de rechte lijn gevormd door twee punten van de grafiek frequentie vs. aantal slachtoffers. Deze punten zijn 10^{-5} per jaar (één op de 100.000 per jaar) voor 10 slachtoffers en 10^{-7} per jaar (één op de 10.000.000 miljoen per jaar) voor 100 slachtoffers (groene lijn).

In de onderstaande figuren is het groepsrisico weergegeven voor zowel de huidige als toekomstige situatie.



Figuur 5 Groepsrisico huidige situatie



Figuur 6 Groepsrisico toekomstige situatie

7 Toetsing aan de risicocriteria

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de risicoberekening getoetst aan de risicocriteria uit het BEVI. In Nederland worden voor externe veiligheid, uitgedrukt in plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR), de volgende normen gehanteerd:

Tabel 21 definitie normen externe veiligheid

Criteria	Definitie
Plaatsgebonden risico (PR)	De grenswaarde voor het PR is standaard gesteld op een niveau van 10^{-6} per jaar (kans op overlijden één op de 1.000.000 jaar). Een onderverdeling tussen oude/nieuwe situatie en kwetsbare/beperkt kwetsbare objecten is gegeven in [4]. Zie bijlage 4.
Groepsrisico (GR)	De oriënterende waarde voor het GR is de rechte lijn gevormd door twee punten van de grafiek frequentie vs. aantal slachtoffers. Deze punten zijn 10^{-5} per jaar (één op de 100.000 per jaar) voor 10 slachtoffers, 10^{-7} per jaar (één op de 10.000.000 per jaar) voor 100 slachtoffers. Een gedetailleerde uitleg en de gevolgen van overschrijding zijn gegeven in [4]. Zie bijlage 4.

Ten aanzien van de criteria die gesteld worden voor het plaatsgebonden risico kan worden opgemerkt dat binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar, maar buiten de PR contour van 10^{-5} per jaar zich de gebouwen van Elotex B.V., een deel van het terrein van CeDo Recycling en een deel van het terrein van Chemelot bevinden.

Het naastgelegen Elotex B.V. en Cedo kunnen op basis van de gestelde definities in het BEVI beschouwd worden als beperkt kwetsbare objecten (BEVI, Artikel 1 punt g).

Ten aanzien van de criteria die gesteld worden voor het groepsrisico geldt dat wordt voldaan aan de oriënterende waarde zoals is vastgelegd in het BEVI.

8 Conclusie

In dit hoofdstuk wordt een conclusie gegeven ten aanzien van de resultaten van de risicoberekening die zijn getoetst aan de risicocriteria uit het BEVI. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

8.1 Plaatsgebonden risico

Binnen de PR contour van 10^{-6} per jaar, maar buiten de PR contour van 10^{-5} per jaar bevinden zich bebouwing van Elotex B.V., een deel van het terrein van CeDo Recycling en een deel van het terrein van Chemelot. Het Chemelot terrein valt onder de werking van het BEVI. De bebouwing op het Chemelot terrein wordt derhalve niet beschouwd als een kwetsbaar danwel beperkt kwetsbaar object. De bebouwing op de terreinen van Elotex en CeDo kan worden beschouwd als beperkt kwetsbaar object. Daarnaast wordt opgemerkt dat het industrieterrein bestemd is voor bedrijven in milieucategorie 1 tot en met 5. Op basis van het huidige bestemmingsplan zijn toekomstige onderdelen/bedrijven die beschouwd dienen te worden als (beperkt) kwetsbare objecten, niet uitgesloten op het industrieterrein.

Indien de terreinen van Elotex en CeDo beschouwd worden als beperkt kwetsbaar object geldt het volgende:

- Op het tijdstip van inwerkingtreding van het BEVI zijn er voor de huidige situatie van Celanese Emulsions B.V. beperkt kwetsbare objecten en geprojecteerde beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6} aanwezig. Het BEVI stelt dat voor een dergelijke situatie verbetering noodzakelijk is middels toepassen van het ALARA principe of door het treffen van maatregelen bij de objecten (art. 6, 2^e lid).
- Uitbreiding van de activiteiten betekent een verandering van de inrichting waarvoor vóór de inwerkingtreding van het BEVI een Wm-vergunning is verleend. Het plaatsgebonden risico moet ten gevolge van de uitbreiding in beginsel gelijk blijven (art. 7, 2^e lid).

De uitbreiding van de activiteiten met één reactor leidt niet tot een wezenlijke toename van het plaatsgebonden risico op de terreinen van Elotex en CeDO (zie paragraaf 6.1 en 6.2).

Indien Elotex B.V. en CeDo niet beschouwd worden als (beperkt) kwetsbare objecten en andere (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} contour van Celanese Emulsions B.V. worden uitgesloten dan vormen de berekende resultaten geen belemmering voor het uitvoeren van de aangevraagde activiteiten.

8.2 Groepsrisico

Het groepsrisico voldoet zowel in de huidige als in de toekomstige situatie aan de criteria die zijn vastgelegd in het BEVI. Het groepsrisico valt in beide situaties onder de oriënterende waarde.

Referentie

- [1] Handleiding Risicoberekening BEVI concept versie 1.4, RIVM, 2-7-2007
- [2] Safeti-NL, versie 6.51, DNV Technica, 2006
- [3]: Onderzoek nut en noodzaak 100 x verlading zeer giftig in Bevi/Revi, TNO, Oktober 2006
- [4]: Besluit externe veiligheid van inrichtingen (BEVI)
- [5]: Risico-analyse methodiek CPR bedrijven, Ministerie van VROM, Den Haag, oktober 1997

Begrippenlijst

BEVI

Besluit externe veiligheid inrichtingen.

LC₀₁ waarde

Letale concentratie of waarde waardoor 1% van de blootgestelde personen komt te overlijden. Deze waarde wordt gehanteerd om het invloedsgebied voor de bepaling van het groepsrisico vast te stellen.

LEL

Lower explosion limit. De laagste concentratie waarbij een gas/luchtmengsel zich nog laat ontsteken.

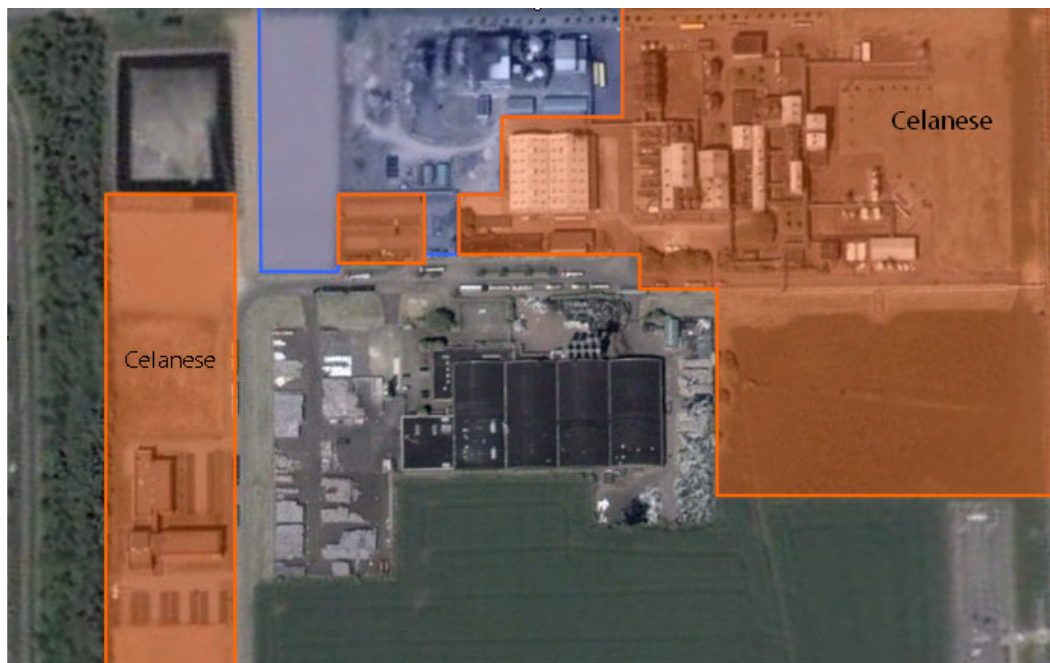
QRA

Quantative risk analysis oftewel een kwantitatieve risico analyse.

ALARA

As Low As Reasonably Achievable

Bijlage 1: Plattegrond en locatie weergave



Bijlage 2: Bepaling bronterm toxische verbrandingsproducten per opslag

Bijlage 3: Interventiewaarden scenario's QRA t.b.v rampbestrijding

Interventiewaarden brand opslag loads Flammables & Gevaarlijke stoffen

Tabel 22 Brontermen

Loods	Brand Opp. [m ²]	Brandduur ⁸ [min]	Brand-Snelheid [kg/s]	Bronterm HCl+HBr [kg/s]	Bronterm HF [kg/s]	Bronterm NO ₂ [kg/s]	Bronterm SO ₂ [kg/s]	Frequentie [jaar ⁻¹]
Flammables	137,25	20	13,75	0	0	0,1223	0,706	8,8 x10 ⁻⁴
Gevaarlijke Stoffen	274,5	20	6,86	0,105	0	0,078	1,283	1,76 x10 ⁻⁴

Tabel 23 Interventiewaarden toxische verbrandingsproducten

Stof	Interventiewaarde in [mg/m ³]		
	VRW	AGW	LBW
NO ₂	1	10	50
SO ₂	1	10	200
HCl	5	50	200

Tabel 24 Afstanden tot interventiewaarden rampscenario brand loads toxische verbrandingsproducten

Stof	Interventiewaarde [m]					
	VRW		AGW		LBW	
	1.5F	5D	1.5F	5D	1.5F	5D
1. NO ₂ loads flammables	11356	1263	1903	141	214	N.H.
2. SO ₂ loads flammables	32854	3743	6609	698	309	55
3. NO ₂ loads gevaarlijke stoffen	8187	891	1223	94	91	N.H.
4. SO ₂ loads gevaarlijke stoffen	48970	5574	10162	1120	777	79
5. HCl loads gevaarlijke stoffen	1398	99	63	N.H.	N.H.	N.H.

N.H. = No Hazard

⁸ Brandduur conform [5] voor een beschermingsniveau 2: inzettijd < 15 minuten

Bijlage 4: Grens- en richtwaarden voor het PR uit het BEVI

De onderstaande tabellen zijn overgenomen uit de Nota van toelichting bij het BEVI en bevatten een samenvatting van de gevolgen van de grens- en richtwaarden voor het plaatsgebonden risico (PR).

Kwetsbare objecten

Type situatie	PR hoger dan 10^{-5} per jaar	PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar	PR lager dan 10^{-6} per jaar
op het tijdstip van inwerkingtreding van dit besluit aanwezige en geprojecteerde kwetsbare objecten	1. aanwezige kwetsbare objecten: binnen 3 jaar na inwerkingtreding bronmaatregelen/bron saneren/objecten amoveren/bestemmingsplan wijzigen (art. 17, 1e en 2e lid); 2. geprojecteerde kwetsbare objecten: binnen 3 jaar na het onherroepelijk worden van de bouwvergunning bronmaatregelen/ bron saneren (art. 17, 3e lid)	aanwezige kwetsbare objecten en – na het onherroepelijk worden van de bouwvergunning – geprojecteerde kwetsbare objecten moeten zo spoedig mogelijk doch uiterlijk 1-1-2010 voldoen aan PR 10^{-6} per jaar (art. 18, 1e tot en met 3e lid) (in het algemeen te bereiken door bronmaatregelen/ bron saneren)	toegestaan
oprichten inrichting	niet toegestaan (art. 6, 1e lid)	niet toegestaan (art. 6, 1e lid)	toegestaan
verandering inrichting waarvoor vóór de inwerkingtreding van dit besluit een Wm-vergunning is verleend	niet toegestaan (art. 24, 1 ^e lid)	1. PR moet ten minste gelijk blijven (art. 24, 1e lid), en 2. aanwezige kwetsbare objecten en – na het onherroepelijk worden van de bouwvergunning – geprojecteerde kwetsbare objecten moeten zo spoedig mogelijk doch uiterlijk 1-1-2010 voldoen aan PR 10^{-6} per jaar (art. 18, 1 ^e tot en met 3 ^e lid)	toegestaan
verandering inrichting waarvoor op of na het tijdstip van inwerkingtreding van dit besluit een Wm-vergunning is verleend	niet toegestaan (art. 7, 1 ^e lid)	niet toegestaan (art. 7, 1 ^e lid)	toegestaan
RO-besluit op grond waarvan de bouw/vestiging van kwetsbare objecten is toegelaten	niet toegestaan* (art. 8, 1 ^e lid)	niet toegestaan (art. 8, 1 ^e lid)	toegestaan

*Anticipatie is toegestaan, d.w.z. bij de vaststelling van een bestemmingsplan kan onder strikte voorwaarden vooruit worden gelopen op een toekomstige verbetering van de risicosituatie. Die voorwaarden zijn:

- het plan leidt niet tot een hoger PR dan 10^{-5} per jaar;
- aan het plan of aan de milieuvergunning van het risicoveroorzakende bedrijf zijn zodanige voorschriften verbonden dat binnen 3 jaar na de vaststelling van het desbetreffende ruimtelijke orderingsbesluit aan de grenswaarde 10^{-6} per jaar wordt voldaan (artikel 8, derde lid).

Beperkt kwetsbare objecten

Type situatie	PR hoger dan 10^{-5} per jaar	PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar	PR lager dan 10^{-6} per jaar
op het tijdstip van inwerkingtreding van dit besluit aanwezige en geprojecteerde beperkt kwetsbare objecten	verbetering door toepassing van ALARA/ maatregelen bij de objecten*	verbetering door toepassing van ALARA/ maatregelen bij de objecten*	toegestaan
oprichten inrichting	in beginsel niet toegestaan (art. 6, 2 ^e lid)	in beginsel niet toegestaan (art. 6, 2 ^e lid)	toegestaan
verandering inrichting waarvoor vóór de inwerkingtreding van dit besluit een Wm-vergunning is verleend	in beginsel niet toegestaan (art. 7, 2 ^e lid)	PR moet in beginsel ten minste gelijk blijven (art. 7, 2 ^e lid)	toegestaan
verandering inrichting waarvoor op of na het tijdstip van inwerkingtreding van dit besluit een Wm-vergunning is verleend	in beginsel niet toegestaan (art. 7, 2 ^e lid)	in beginsel niet toegestaan (art. 7, 2 ^e lid)	toegestaan
RO-besluit op grond waarvan de bouw/vestiging van beperkt kwetsbare objecten is toegelaten	in beginsel niet toegestaan (art. 8, 2 ^e lid)	in beginsel niet toegestaan (art. 8, 2 ^e lid)	toegestaan

- In bepaalde gevallen, zoals bij verouderde bestemmingsplannen, kan het uit kostenoverwegingen in de rede liggen om het bestemmingsplan ter voorkoming van toekomstige saneringssituaties aan te passen. Voor de goede orde: dit besluit kent geen saneringsplicht uit hoofde van het plaatsgebonden risico voor beperkt kwetsbare objecten.

Bij maatregelen bij aanwezige beperkt kwetsbare objecten zou gedacht kunnen worden aan maatregelen die de verspreiding van gevaarlijke stoffen bij een ongeval, bijvoorbeeld door de afsluiting van een centraal ventilatiekanaal, kunnen tegengaan of aan afspraken over communicatie met het risicoveroorzakende bedrijf.

Bijlage 5: Invoer parameters Safeti-NL toekomstige situatie