

Notitie

Contactpersoon	Joris van de Ven & Thijs den Biesen
Datum	15 juli 2020
Kenmerk	N001-1273188JVN-V05

Aanvulling kwantitatieve risicoanalyse Hexion B.V.

1 Aanleiding

Hexion B.V. (hierna Hexion) is voornemens om op hun locatie in de Botlek te Rotterdam een bestaande tankput uit te breiden en hierin een tweetal nieuwe tanks te plaatsen. Hiervoor vraagt Hexion een omgevingsvergunning milieu aan. Voor deze aanvraag heeft Tauw middels een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) bepaald wat de gevolgen van dit project zijn voor het aspect externe veiligheid.

Onderhavig document is een oplegnotitie op de vigerende QRA zoals opgesteld door Reijngoud Veiligheid BV, dossier V2350.10.001 van juli 2018 (hierna: QRA van Reijngoud). Omdat deze aanvulling een oplegnotitie is, wordt in deze notitie enkel ingegaan op de risicobronnen die wijzigen door de voornemens van Hexion. De bestaande risicobronnen blijven ongewijzigd en zijn reeds vastgelegd in de vigerende QRA. Voor de overige informatie uit de QRA, zoals een beschrijving van de inrichting, procesomschrijving en de modellering van de overige activiteiten, wordt dan ook verwezen naar de bestaande QRA van Reijngoud en het veiligheidsrapport van Hexion. Om deze notitie als opzichzelfstaand document te kunnen toetsen, is de QRA van Reijngoud als bijlage 2 bij deze notitie opgenomen.

Versiebeheer

In oktober 2019 is een eerste versie van deze oplegnotitie ingediend bij de DCMR (kenmerk N001-1273188FHB-V02-nja-NL) in het kader van een milieuneutrale aanvraag. Naar aanleiding van de ontvangen opmerkingen vanuit de DCMR is die QRA aangepast, waarna een tweede versie van deze notitie in november 2019 is gedeeld met de DCMR (kenmerk: N001-1273188JVN-V04-aqb-NL), wederom in het kader van de milieuneutrale aanvraag. Na overleg met de DCMR is besloten om de aanvraag niet via een milieuneutrale melding, maar via een veranderingsvergunning te laten verlopen. Daarnaast werd gedurende dit proces de nieuwe versie van Safeti-NL, zijnde versie 8, voorgeschreven in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) als rekenprogramma voor QRA's. In onderhavige notitie is zowel het nieuwe rekenprogramma opgenomen als de aan te vragen bedrijfssituatie bij Hexion.

1.1 Toekomstige situatie

Hexion is voornemens om de totale opslagcapaciteit van formaline binnen de inrichting te verdubbelen door twee nieuwe opslagtanks te realiseren. De locatie voor deze uitbreiding is gelegen aan de zuidkant van de huidige tankput, waar nu nog diverse goederen op het

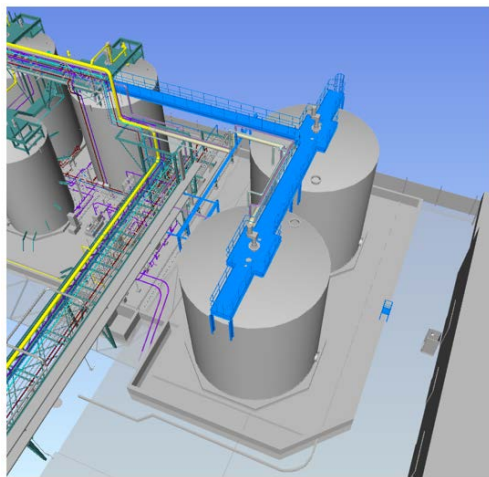
buitenterrein worden opgeslagen. Elke tank zal een inhoud van circa 700 m³ hebben. De afmetingen van de huidige en bij te bouwen tanks zijn in onderstaande tabel gegeven.

Tabel 1.1 Gegevens opslag tanks formaline IS-7

	Nieuwe tanks	Bestaande tanks	
Aantal	2	2	3
Volume (m ³)	700	200	385
Diameter (m)	9,5	5,5	7
Oppervlak (m ²)	70,9	23,8	38,5
Hoogte (m)	10	10	10

De huidige tankput heeft een netto oppervlak¹ van circa 295 m². De nieuwe tankput zal een netto oppervlak krijgen van circa 308 m², en wordt samengetrokken met de huidige tankput. Hiermee komt het totale netto oppervlak van de tankput voor de beoogde situatie op circa 603 m². Het nieuwe en het oude deel van de tankput worden gescheiden door een laag tussenmuurtje. Bij vrijkomen van formaline uit een van de tanks is deze scheiding is echter niet voldoende hoog om de spill binnen het betreffende compartiment op te vangen. De beide compartimenten worden zodoende in deze QRA beschouwd als één grote tankput.

In figuur 1.1 is een ontwerp van de nieuwe situatie weergegeven.



Figuur 1.1 Ontwerp nieuwe tanks en uitbreiding tankput

2 Uitgangspunten & modelleringsgegevens

2.1 Omzetting bestaande model

Voor deze QRA-notitie zijn de gegevens en uitgangspunten van de QRA van Reijngoud als basis gebruikt om de risico's van de nieuwe situatie te berekenen. Omdat Safeti-NL versie 8 inmiddels de voorgeschreven rekenmethode is voor QRA's, is het model van Reijngoud (nog gemodelleerd in Safeti-NL versie 6.54) eerst omgezet naar Safeti-NL versie 8. De uitgangspunten van de bestaande insluitsystemen zijn hierbij onveranderd gebleven. Wijzigingen in de wijze van modelleren tussen Safeti-NL versie 6.54 en versie 8 (zoals de in te voeren tank-head bij het

¹ Totale oppervlakte tankput minus de oppervlakte van de tanks

scenario instantaan falen) zijn wel doorgevoerd, zodat de QRA modellering voldoet aan de meest recente methodiek zoals omschreven in versie 4 van de Handleiding Risicoberekeningen Bevi (hierna: HRB).

Na het omzetten van het bestaande model zijn de nieuwe insluitsystemen aan het model toegevoegd. De betreffende onderdelen zijn nader toegelicht in de volgende paragraaf.

2.2 Invloed van wijziging op modellering reeds bestaande insluitsystemen

Formaline is een stof die is geclassificeerd als acuut inhalatietoxisch. Voor het toevoegen van de nieuwe tanks wordt beschouwd of de wijziging gevolgen heeft voor de modellering van de reeds bestaande insluitsystemen.

De wijziging heeft betrekking op de formalinetankput; alle overige processen buiten deze tankput blijven hetzelfde. De insluitsystemen buiten de tankput (IS-1 t/m IS-6 en IS-8) blijven dan ook ongewijzigd in het model.

De insluitsystemen IS-7a en IS-7b (huidige tanks in de tankput) worden wel gewijzigd vanwege de beoogde wijziging. De reden hierachter is de uitbreiding van de huidige tankput. De omvang van de tankput bepaalt namelijk de grootte van de vloeistofplas wanneer er product vrijkomt uit de tanks.

Het netto oppervlak van de tankput, en daarmee het maximale oppervlak van de vloeistofplas² bij een grote spill, was 295 m² en wordt nu vergroot naar 603 m². Door het vergroten van de tankput wordt dus het totale plasoppervlak bij de scenario's van alle tanks in de tankput vergroot (ook de bestaande tanks). Het plasoppervlak is bepalend voor de uitdampsnelheid van een vloeistofplas, en is daarmee een van de belangrijkste parameters voor het modelleren van de toxische effecten. Deze wijziging aan de bestaande tankput dient dus ook voor de bestaande tanks in de QRA verwerkt te worden. De nieuwe plasoppervlaktes zijn gegeven in tabel 2.1. De bepaling van deze oppervlaktes wordt toegelicht in de volgende paragraaf.

Verder dient een uitdampende plas voor de modellering in het midden van de tankput ingevoerd te worden. Door de uitbreiding van de huidige tankput komt het midden van de nieuwe tankput enkele meters in zuidwestelijke richting te liggen. Deze verschuiving is verwerkt in het model.

2.3 Beoogde nieuwe tankopslag

De beoogde nieuwe opslagtanks worden beschreven als insluitsysteem IS-7c. Conform de HRB zijn er drie scenario's van toepassing voor enkelwandige atmosferische tanks, dit zijn dezelfde scenario's als bij IS-7a en IS-7b:

- 1. Instantaan vrijkomen gehele inhoud
 - Frequentie: 5×10^{-6} per jaar
- 2. Vrijkomen gehele inhoud in 10 minuten in een continue en constante stroom
 - Frequentie: 5×10^{-6} per jaar
- 3. Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm
 - Faalfrequentie: 1×10^{-4} per jaar

Om het model overzichtelijk te houden, en omdat de nieuwe tanks nagenoeg identiek aan elkaar zijn, is gekozen om deze als één insluitsysteem in de QRA te modelleren in plaats van twee losse

² Het grondoppervlak van de falende tank is niet meegenomen in het oppervlak van de vloeistofplas

inluitsystemen. Dit is mogelijk omdat een spill uit de beide tanks zal resulteren in eenzelfde vloeistofplas, begrensd door de omvang van de tankput. Om dit te bewerkstelligen zijn de bovenstaande faalfrequenties verdubbeld in de gemodelleerde scenario's.

Zoals beschreven in paragraaf 3.6.4 van Module B van de HRB kunnen waterige oplossingen op atmosferische druk gemodelleerd worden door middel van brontermberekeningen in Safeti-NL. Onderstaand is de tabel met uitgangspunten voor deze brontermberekeningen weergegeven, de belangrijkste invoerparameters zijn hierin dikgedrukt weergegeven. De gegevens in deze tabel zijn als invoerparameters in het model gehanteerd.

Tabel 2.1 Brontermberekening IS-7a & b

	IS-7a & b. 1		IS-7a & b. 2		IS-7a & b. 3	
$C_{m\&m}$	4,79E-3	$m^{0,33} / s^{0,22}$	4,79E-3	$m^{0,33} / s^{0,22}$	4,79E-3	$m^{0,33} / s^{0,22}$
Schmidt getal (Sc)	0,80	-	0,80	-	0,80	-
Partiele dampspanning (P_v)	771	N/m² = Pa	771	N/m² = Pa	771	N/m² = Pa
Straal plas (r)	16,97	m	13,86	m	9,69	m
Gasconstante (R)	8,3145	J/molK	8,3145	J/molK	8,3145	J/molK
Temp vloeistofplas (T_{ps})	313,00	K	313,00	K	313,00	K
Windsnelheid op 10 m ($u_{w,10}$)	5,00	m/s	5,00	m/s	5,00	m/s
Molecuulgewicht (μ)	0,030	kg/mol	0,030	kg/mol	0,030	kg/mol
Massa transfer coëfficiënt (k_m)	0,0132		0,0135		0,0141	
q''_v	1,18E-4	kg/m ² s	1,20E-4	kg/m ² s	1,25E-4	kg/m ² s
Bronterm (q_v)	1,06E-1	kg/s	7,25E-2	kg/s	3,69E-2	kg/s
o.b.v. uitstroomduur (1800 s)	1.800	s	1.800	s	1.800	s
Afmeting plas m²	904 m²		603 m²		295 m²	
Straal plas	R =	16,97 m	R =	13,86 m	R =	9,69 m
Diameter scenario (Safeti)	D =	33,94 m	D =	27,71 m	D =	19,38 m

Tabel 2.2 Brontermberekening IS-7c

	IS-7c. 1		IS-7c. 2		IS-7c. 3	
$C_{m\&m}$	4,79E-3	$m^{0,33} / s^{0,22}$	4,79E-3	$m^{0,33} / s^{0,22}$	4,79E-3	$m^{0,33} / s^{0,22}$
Schmidt getal (Sc)	0,80	-	0,80	-	0,80	-
Partiele dampspanning (P_v)	771	N/m² = Pa	771	N/m² = Pa	771	N/m² = Pa
Straal plas (r)	16,97	m	13,86	m	9,91	m
Gasconstante (R)	8,3145	J/molK	8,3145	J/molK	8,3145	J/molK
Temp vloeistofplas (T_{ps})	313,00	K	313,00	K	313,00	K
Windsnelheid op 10 m ($u_{w,10}$)	5,00	m/s	5,00	m/s	5,00	m/s
Molecuulgewicht (μ)	0,030	kg/mol	0,030	kg/mol	0,030	kg/mol
Massa transfer coëfficiënt (k_m)	0,0132		0,0135		0,0141	
q''_v	1,18E-4	kg/m ² s	1,20E-4	kg/m ² s	1,25E-4	kg/m ² s
Bronterm (q_v)	1,06E-1	kg/s	7,25E-2	kg/s	3,85E-2	kg/s
o.b.v. uitstroomduur (1800 s)	1.800	s	1.800	s	1.800	s
Afmeting plas m²	904 m²		603 m²		308 m²	
Straal plas	R =	16,97 m	R =	13,86 m	R =	9,91 m
Diameter scenario (Safeti)	D =	33,94 m	D =	27,71 m	D =	19,81 m

Toelichting brontermberekeningen

Bij het scenario *continue uitstroming in 10 minuten* is voor alle tanks (IS-7a, b en c) rekening gehouden met een maximaal plasoppervlak gelijk aan het nieuwe netto tankputoppervlak (603 m²), voor het scenario *instantaan falen* is het volledige plasoppervlak (wederom 603 m²) vermenigvuldigd met een factor 1,5 conform de HRB. Beide spills zijn namelijk dusdanig groot dat het vloeistofniveau hoger zal zijn dan het scheidingsmuurtje tussen het nieuwe en oude deel, daarom zal de gehele tankput worden bedekt door de uitdampende vloeistofplas.

Voor het scenario *lekkage uit een gat van 10 mm* is met een Vessel/Pipe Source in Safeti-NL de uitstroom uit de grootste tank berekend (voorbeeldstof water). De berekende uitstroomsnelheid bedraagt circa 0,76 liter per seconde. Dit betekent dat er in 1.800 seconden³ circa 1,4 m³ formaline vrij zal komen. Deze hoeveelheid is dusdanig klein dat de dikte van de vloeistofplas kleiner is dan de hoogte van het scheidingsmuurtje in de tankput. De vloeistof zal het tussenmuurtje dus niet overschrijden en de plas zal daarom beperkt blijven tot het betreffende compartiment van de tankput. Het gehanteerde plasoppervlak bij de lekkage scenario's is daarom beperkt tot 295 dan wel 308 m².

2.4 Invoerparameters Safeti-NL

Voor het modelleren van brontermen dienen verschillende parameters ingevoerd te worden in het tabblad discharge. De belangrijkste van deze waarden zijn reeds genoemd in bovenstaande paragrafen, maar voor het overzicht zijn deze (nogmaals) weergegeven in onderstaande tabellen. Dit betreffen zoals gezegd enkel de invoerparameters van de insluitsystemen IS-7a, IS-7b en IS-7c, de overige insluitsystemen in de QRA zijn ongewijzigd gebleven.

Tabel 2.3 Invoerparameters scenario's IS-7a en IS-7b (tabblad discharge)

	IS-7a.1 & IS-7b.1 Instantaan falen	IS-7a.2 & IS-7b.2 Vrijkomen gehele inhoud in 10 minuten	IS-7a.3 & IS-7b.3 Continu vrijkomen gat 10 mm
Release scenario	Pool Source (Radius)	Pool Source (Radius)	Pool Source (Radius)
Release Phase	Vapor	Vapor	Vapor
Release rate	0,106 kg/s (Zie tabel 2.1)	0,0725 kg/s (Zie tabel 2.1)	0,0369 kg/s (Zie tabel 2.1)
Final temperature	10 °C	10 °C	10 °C
Duration of discharge	1.800 s	1.800 s	1.800 s
Pool radii	16,97 m (Zie tabel 2.1)	13,86 m (Zie tabel 2.1)	9,69 m (Zie tabel 2.1)
Pre-dilution Air Rates	0 kg/s	0 kg/s	0 kg/s

³ Maximale scenarioduur bij QRA-berekeningen

Tabel 2.4 Invoerparameters scenario's IS-7c (tabblad discharge)

	IS-7c.1 Instantaan falen	IS-7c.2 Vrijkomen gehele inhoud in 10 minuten	IS-7c.3 Continu vrijkomen gat 10 mm
Release scenario	Pool Source (Radius)	Pool Source (Radius)	Pool Source (Radius)
Release Phase	Vapor	Vapor	Vapor
Release rate	0,106 kg/s (Zie tabel 2.2)	0,0725 kg/s (Zie tabel 2.2)	0,0385 kg/s (Zie tabel 2.2)
Final temperature	10 °C	10 °C	10 °C
Duration of discharge	1.800 s	1.800 s	1.800 s
Pool radii	16,97 m (Zie tabel 2.2)	13,86 m (Zie tabel 2.2)	9,91 m (Zie tabel 2.2)
Pre-dilution Air Rates	0 kg/s	0 kg/s	0 kg/s

3 Resultaten & conclusie

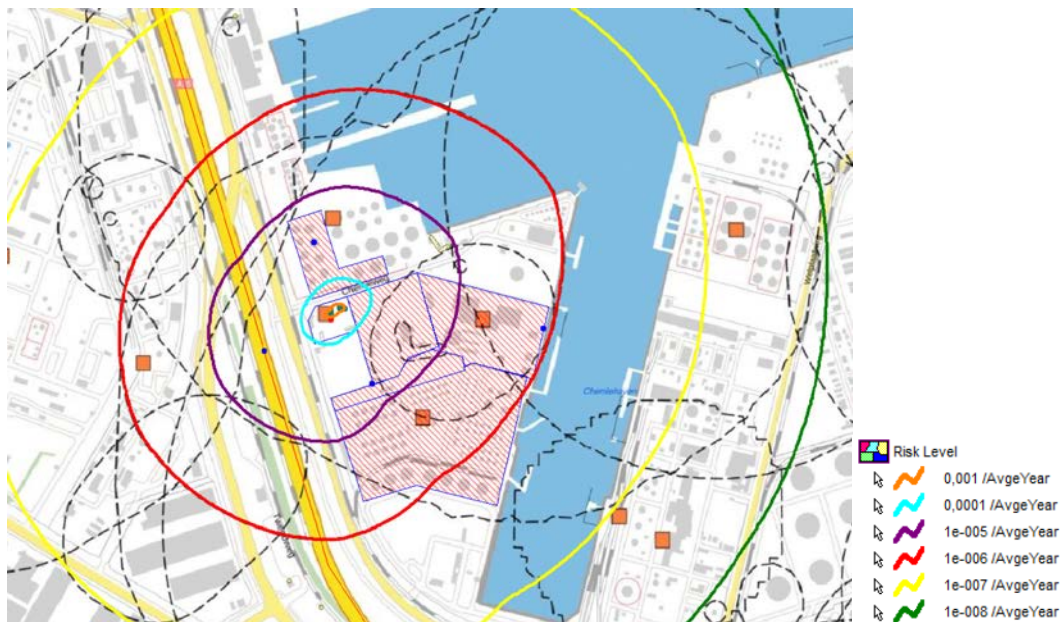
De resultaten uit de QRA's zijn weergegeven in het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar (frequentie) dat een persoon letaal wordt getroffen door de gevolgen van mogelijke ongevallen. Het plaatsgebonden risico is een functie van de afstand tussen de beschouwde locatie en de activiteit, ongeacht of er in werkelijkheid personen aanwezig zijn. Volgens het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) mag er binnen de PR 10^{-6} contour geen (beperkt) kwetsbaar object liggen.

Het GR is de frequentie dat een grotere groep mensen tegelijkertijd dodelijk wordt getroffen als gevolg van een ongeval. Voor het GR is het aantal personen binnen het invloedsgebied van de inrichting van belang. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de grootste 1 % letaliteitsafstand van de inrichting. Uit de QRA van Hexion volgt dat de 1% letaliteitsafstand maximaal 1.260 meter is bij weerklassse F 1.5, bij weertype D5 is dit 427 meter (zie bijlage 1).

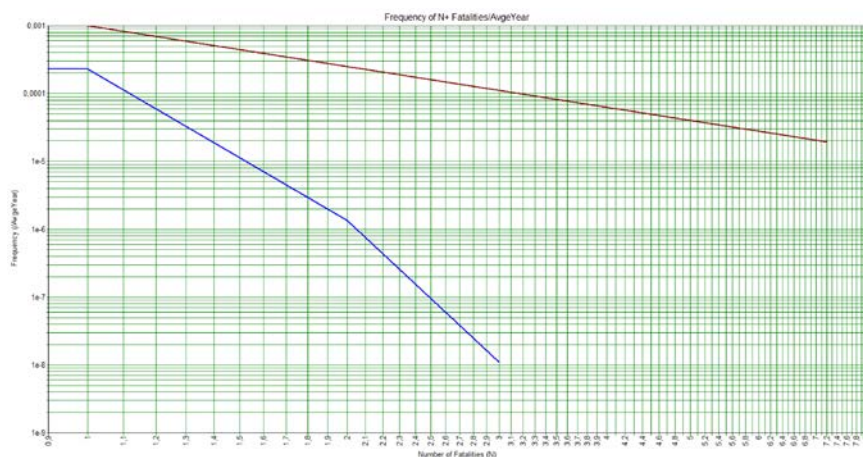
Het GR wordt getoetst aan een oriëntatiewaarde. Formeel is er pas sprake van een GR bij een risico van ten minste 10 personen.

3.1 Huidige QRA

In onderstaande figuren 3.1 en 3.2 zijn het PR en GR uit de vigerende QRA van Hexion (opgesteld door Reijngoud) weergegeven.



Figuur 3.1 PR-contouren huidige QRA, geprojecteerd op een screenshot van de Risicokaart d.d. 8-10-2019

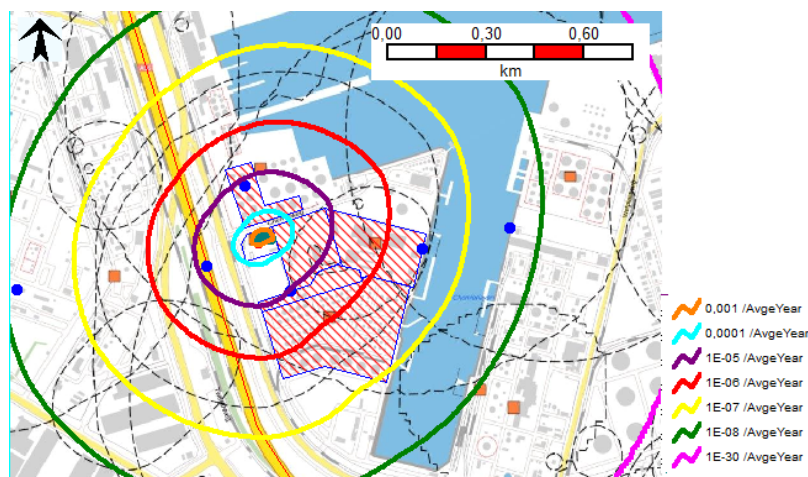


Figuur 3.2 GR huidige QRA

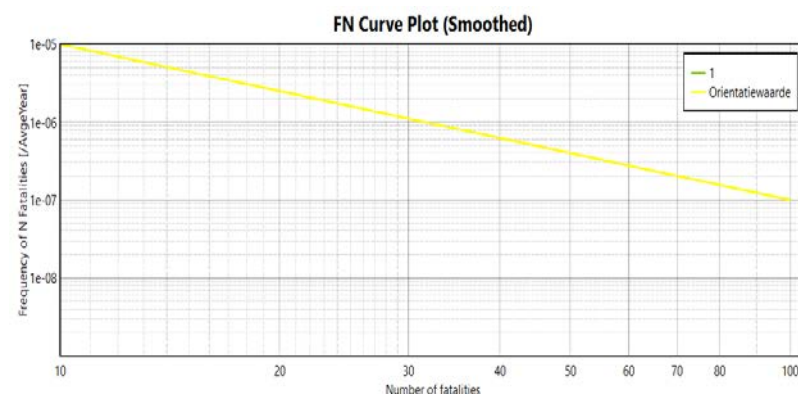
In figuur 3.1 is te zien dat de PR 10^{-6} contour van Hexion buiten de inrichting ligt, deze blijft echter ruim binnen de Veiligheidscontour Botlek-Vondelingenplaat (niet weergegeven op de figuur). Uit figuur 3.2 blijkt dat het maximaal aantal slachtoffers gelijk is aan 3. Formeel is geen sprake van een GR, omdat er pas sprake is van een GR bij 10 of meer slachtoffers.

3.2 Nieuwe QRA

In onderstaande figuren 3.3 en 3.4 zijn het PR en GR uit de nieuwe QRA weergegeven.



Figuur 3.3 PR-contouren nieuwe QRA, geprojecteerd op een screenshot van de Risicokaart d.d. 8 oktober 2019



Figuur 3.4 GR nieuwe QRA

In bovenstaande figuren is te zien dat de berekende PR-contouren aanmerkelijk kleiner zijn dan de vigerende contouren. De voornaamste verklaring hiervoor ligt in de overgang van Safeti-NL versie 6.54 naar Safeti 8. Zoals beschreven in paragraaf 3.2.2 van het RIVM rapport “Technische en inhoudelijke beperkingen ten aanzien van Safeti-NL 6.54”, werd in versie 6.54 namelijk bij de dispersieberekeningen van toxische wolken geen rekening gehouden met diffusie langs de windrichting en met zwaartekrachtseffecten langs de windrichting. Het verwaarlozen van deze effecten leidt tot weinig verdunning en tot een wolk met onrealistische breedte en een onrealistische maximale effectafstand. Deze tekortkomingen zijn vooral zichtbaar in de toxische effectafstanden bij lage windsnelheden en plasverdampingsscenario's. Omdat de PR-contouren van Hexion grotendeels worden bepaald door plasverdampingsscenario's, heeft deze tekortkoming ook significante gevolgen voor de PR-contour van Hexion. Doordat er in Safeti-NL versie 8 een nieuw en verbeterd dispersiemodel wordt gebruikt, nemen de toxische effecten, en daarmee de risicocontouren, significant af bij de huidige modellering.

Voor het GR geldt verder dat er onveranderd geen sprake is van een GR. Er wordt daarom geconcludeerd dat de aanvraag voor de uitbreiding van de tankput inpasbaar is voor het aspect externe veiligheid.



Bijlage 1

Effectafstanden



Bijlage 2

QRA Reijngoud