

Kwantitatieve Risicoanalyse Biesterfeld

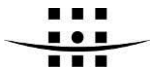
Onderdeel van aanvraag veranderingsvergunning Wet
milieubeheer

Biesterfeld Nederland B.V.

21 maart 2012
Definitief rapport
9V3372.01



ROYAL HASKONING
Enhancing Society

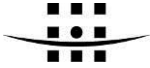


HASKONING NEDERLAND B.V.
INDUSTRIE & ENERGIE

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
+31 (0)24 328 42 84 Telefoon
+31(0)24 323 93 46 Fax
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

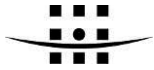
Documenttitel Kwantitatieve Risicoanalyse Biesterfeld
Onderdeel van aanvraag
veranderingsvergunning Wet milieubeheer
Verkorte documenttitel QRA Biesterfeld
Status Definitief rapport
Datum 21 maart 2012
Projectnaam Aanvraag milieuvergunning verandering,
waaronder vullen en opslag van spuitbussen
Projectnummer 9V3372.01
Opdrachtgever Biesterfeld Nederland B.V.
Referentie 9V3372.01/R0013/Nijm

Auteur(s) E. Reurslag & L. Rombouts
Collegiale toets G. Slotman & B. Verlaat
Datum/paraaf 21-03-2012
Vrijgegeven door M.R. Kleijburg
Datum/paraaf 22-03-2012



INHOUDSOPGAVE

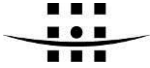
		Blz.
1	INLEIDING	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Leeswijzer	2
2	SUBSELECTIE	3
2.1	Beschrijving activiteiten	3
2.1.1	Opslag van afvalstoffen, grond- en hulpstoffen in PGS-15 opslagvoorzieningen	3
2.1.2	Opslag in opslagtanks	3
2.1.3	Transport van grond- en hulpstoffen via leidingen of heftrucks	4
2.1.4	Vervaardiging van producten (mengen van stoffen)	4
2.1.5	Afvullen eindproducten	4
2.2	Uitvoering subselectie	4
2.2.1	Subselectie insluitsystemen	5
2.2.2	Subselectie opslagvoorzieningen	6
2.2.3	Insluitsystemen betrokken in de berekening van het externe veiligheidsrisico	7
3	INITIËLE FAALSCENARIO'S	8
3.1	Inleiding	8
3.2	Tankautoverladingen	8
3.2.1	Kenmerken tankautoverladingen	8
3.2.2	Faalscenario's	10
3.3	Geparkeerde tankauto's (gevuld)	10
3.3.1	Kenmerken geparkeerde tankauto's (gevuld)	10
3.3.2	Faalscenario's	11
3.4	Opslagtanks	12
3.4.1	Kenmerken opslagtanks	12
3.4.2	Faalscenario's	12
3.5	PGS-15 opslagvoorzieningen (Hal A/a en I)	13
3.5.1	Ontwikkeling brand	13
3.5.2	Resulterende brandsnelheid	15
3.5.3	Bepaling molfractie in opgeslagen product	17
3.5.4	Bronterm toxische verbrandingsproducten / onverbrand toxisch product	18
3.5.5	Scenario's in PGS-15 opslagvoorzieningen	18
4	UITGANGSPUNTEN RISICOMODELERING	19
4.1	Rekenpakket	19
4.2	Stofgegevens	19
4.3	Ontstekingskansen	19
4.3.1	Directe ontsteking	19
4.3.2	Vertraagde ontsteking	19
4.4	Omgevingsfactoren	20



4.4.1	Meteorologische omstandigheden	20
4.4.2	Bevolkingsgegevens	20
4.4.3	Ruwheidslengte	21
4.5	Locaties scenario's	21
5	RESULTATEN	22
5.1	Toetsingskader	22
5.1.1	Plaatsgebonden risico	22
5.1.2	Groepsrisico	23
5.2	Resultaten	24
5.2.1	Plaatsgebonden risico	24
5.2.2	Groepsrisico	26
5.3	Effectafstanden	27
6	CONCLUSIES	29
7	REFERENTIES	30

BIJLAGEN

Bijlage 1:	Overzichtstekening
Bijlage 2:	Subselectie
Bijlage 3:	Uitwerking faalscenario's
Bijlage 4:	Populatiegegevens
Bijlage 5:	Samenstelling voorbeeldstoffen hal A/a en hal I



1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Biesterfeld Nederland B.V. (hierna Biesterfeld) is een inrichting onder meer bestemd voor distributie en handel in oplosmiddelen en chemicaliën, (loon)productie en verkoop van oplosmiddelmengsels, waterbehandelingspreparaten, reinigings- en desinfectiemiddelen en opslag van vervuilde organische oplosmiddelen afkomstig van derden. Binnen het bedrijf Biesterfeld is een aantal wijzigingen gerealiseerd dan wel zullen worden gerealiseerd. Hiervoor wordt een aanvraag veranderingsvergunning in het kader van de Wet milieubeheer ingediend.

Vanwege haar activiteiten valt Biesterfeld onder het Brzo'99 (Besluit risico's zware ongevallen 1999). Derhalve dienen de externe veiligheidsrisico's van dit bedrijf in kaart te worden gebracht. Bij het inzichtelijk maken van externe veiligheidsrisico's wordt een tweetal begrippen gehanteerd, zijnde het 'plaatsgebonden risico' (PR) en het 'groepsrisico' (GR):

Het *plaatsgebonden risico* geeft de kans aan dat iemand die voortdurend op een bepaalde plaats onbeschermd zou verblijven, ten gevolge van enig ongewoon voorval bij een bepaalde activiteit om het leven komt.

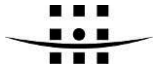
Het *groepsrisico* geeft de kans weer dat een bepaalde groep mensen door de effecten van een activiteit dodelijk wordt getroffen. Het groepsrisico wordt grafisch weergegeven als zogenaamde fN-curve, waarbij de kans (f) wordt uitgezet tegen het mogelijke aantal doden (N) en is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de inrichting.

De grens- en richtwaarden ten aanzien van externe veiligheidsrisico's zijn in het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen' (Bevi) [1] opgenomen. Op basis van de externe veiligheidsrisico's kan beoordeeld worden of de activiteiten bij Biesterfeld voldoen aan de grens- en richtwaarden van het Bevi [1].

De externe veiligheidsrisico's worden inzichtelijk gemaakt met een Kwantitatieve Risico Analyse (QRA). In het verleden zijn reeds drie QRA's opgesteld:

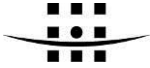
- Herziening QRA Biesterfeld, november 2007 [2];
- QRA rapport situatie najaar 2008, juni 2009 [3];
- QRA Biesterfeld, juli 2010 [7].

Deze QRA's zijn gebruikt als uitgangspunt voor onderhavige QRA. De aanpassingen die onderhavige QRA met zich meebrengt hebben betrekking op gewijzigde bedrijfactiviteiten (zoals opgenomen in de vergunningaanvraag) en vernieuwde versies van het rekenmodel en de bijbehorende handleiding voor de uitvoering van QRA's.



1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de relevante installaties voor de externe veiligheidsrisico's bepaald. Voor de geselecteerde installaties worden vervolgens de faalkansen, de bronsterktes en de uitstroomduren bepaald in hoofdstuk 3. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de 'Handleiding Risicoberekeningen Bevi' (HRB) [4]. De voor de berekeningen gehanteerde uitgangspunten worden in hoofdstuk 4 gepresenteerd. In hoofdstuk 5 wordt het toetsingskader uit het Bevi [1] gepresenteerd waarna de berekende externe veiligheidsrisico's worden gepresenteerd en getoetst. De rapportage wordt afgesloten met een samenvattende conclusie.



2 SUBSELECTIE

2.1 Beschrijving activiteiten

Biesterfeld is een inrichting voor onder meer distributie en handel in oplosmiddelen en chemicaliën, (loon)productie en verkoop van oplosmiddelmengsels, waterbehandelingspreparaten, reinigings- en desinfectiemiddelen en opslag van vervuilde organische oplosmiddelen afkomstig van derden. Binnen het bedrijf vinden de volgende activiteiten plaats:

- Opslag van afvalstoffen, grond- en hulpstoffen in PGS-15 opslagvoorzieningen;
- Opslag in opslagtanks (binnen en buiten), incl. tankautoverladingen;
- Transport van grond- en hulpstoffen via leidingen of heftrucks;
- Vervaardiging van producten (mengen van stoffen);
- Afvullen eindproducten (spuitbussen met remmenreiniger en kleinverpakkingen).

In de onderstaande paragrafen wordt een korte toelichting gegeven op deze activiteiten. In bijlage 1 is een overzichtstekening weergegeven van de inrichting van Biesterfeld.

2.1.1 Opslag van afvalstoffen, grond- en hulpstoffen in PGS-15 opslagvoorzieningen

Biesterfeld heeft de beschikking over de volgende opslagvoorzieningen voor de opslag van verpakte gevaarlijke stoffen:

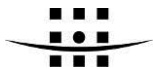
- Hal A/a: Magazijn grondstoffen/poeders;
- Hal H: Opslag niet ADR-geclassificeerde stoffen met een vlampunt hoger dan 60 °C;
- Hal I: ADR-klasse 3, 6.1, 8 en 9 stoffen, waaronder gevaarlijke afvalstoffen;
- Hal I1: Opslag niet ADR-geclassificeerde stoffen met een vlampunt hoger dan 100 °C;
- Hal K: Opslag brandbare stoffen volgens ADR;
- Hal N: Opslag spuitbussen.

De PGS-15 opslagvoorzieningen worden gebruikt voor de opslag van verpakte gevaarlijke grond- en hulpstoffen. De verpakte gevaarlijke stoffen worden aangevoerd door middel van heftrucks of vrachtwagens en verladen op de laadplaats. Voor een verdere uitwerking van de PGS-15 opslagvoorzieningen en de selectie conform het HRB [4] wordt verwezen naar hoofdstuk 3.

2.1.2 Opslag in opslagtanks

Biesterfeld beschikt over een aantal opslagtanks waarin in grote hoeveelheden stoffen worden opgeslagen. Het bedrijf beschikt over de volgende opslagtanks:

- Hal F: inbandige opslag met opslagtanks van maximaal 40 m³;
- Hal G: inbandige mengtank van 22 m³;
- Hal G1: inbandige opslag met opslagtanks van 15, 10 en 5 m³;
- Hal E: uitbandige overkapte opslagplaats met opslagtanks van maximaal 35 m³;
- Naast Hal J: uitbandige opslagtank voor kooldioxide (20 m³). De CO₂ wordt naar de afzulfmachine gevoerd via een bovengrondse leiding;
- Naast Hal J: uitbandige opslagtank voor dieselolie. Dit betreft een dubbelwandige stalen tank met een nominale inhoud van 2.000 liter, gevuld met dieselolie. Volgens het KIWA tankcertificaat is de tank KIWA gekeurd conform de Beoordelingsrichtlijn BRL-K 798. Deze tank is voorzien van lekdetectie.



De bulkproducten worden aangevoerd door middel van tankauto's en gelost op de daarvoor ingerichte losplaatsen.

2.1.3 Transport van grond- en hulpstoffen via leidingen of heftrucks

De verpakte gevaarlijke stoffen worden getransporteerd door middel van heftrucks. De bulkproducten (o.a. remmenreiniger) worden via leidingen getransporteerd naar de productieruimten.

2.1.4 Vervaardiging van producten (mengen van stoffen)

In hal G vindt het mengen van solvents plaats. Hiervoor zijn enkele mengtanks aanwezig, waarvan de grootste een inhoud heeft van 22 m³. Daarnaast vindt in hal C (Webco hal) de productie van reinigingsmiddelen plaats.

2.1.5 Afvullen eindproducten

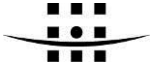
De oude regeneratieruimte is in gebruik genomen om producten in kleinverpakkingen af te vullen. Hiertoe zijn vier afvullijnen opgesteld voor het afvullen van containers met inhoud van 1 tot 5 liter. In bijlage 1 wordt deze hal aangegeven als Hal D; de triviale naam voor deze hal is 'Hal Kleinafvulling'.

Daarnaast worden in Hal J spuitbussen afgevuld met remmenreiniger. Voor het afvullen van deze spuitbussen is een afvulinstallatie in carrouselopstelling geplaatst. Het product (vloeistof op nafta- en alcoholbasis (IPA)) zal met een bovengrondse leiding vanuit hal G worden aangevoerd. Het vullen van spuitbussen gebeurt met koolzuur als drijfgas. Voor het afvullen wordt geen gebruik gemaakt van stoffen die heteroatomen (N, S, F, Cl, Br) bevatten en er worden geen brandbare drijfgassen toegepast. Na het afvullen worden de afgevlude spuitbussen in hal L verpakt. Hal N is bestemd voor de opslag van spuitbussen.

2.2 Uitvoering subselectie

In de onderstaande paragrafen worden de selectie criteria van de HRB [4] toegepast om na te gaan welke insluitsystemen meegenomen worden bij het berekenen van de externe veiligheidsrisico's. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de insluitsystemen met gevaarlijke stoffen (zoals opslagtanks en verladings) en de PGS-15 opslagvoorzieningen. Hiervoor gelden conform het HRB [4] namelijk andere selectiecriteria.

Hierbij wordt opgemerkt dat de definitie van het begrip gevaarlijke stoffen in de HRB [4] afwijkt van de in de richtlijn PGS 15 gehanteerde definitie. De HRB [4] volgt de definitie van het Bevi [1], zoals vastgelegd in artikel 1, 1^e lid, aanhef en onder g. Deze definitie omvat meer stoffen dan de definitie in bijlage A.2 van de richtlijn PGS 15 [6]. Daardoor kunnen opslagplaatsen voor gevaarlijke stoffen in de QRA zijn betrokken, waarop niet de richtlijn PGS 15 van toepassing is.



2.2.1 Subselectie insluitsystemen

Methodiek

Om na te gaan welke insluitsystemen een potentieel gevaar opleveren voor de mens buiten de inrichting is door de overheid een subselectiesysteem voorgesteld. De methodiek voor de subselectie is op te delen in drie stappen:

Stap 1. Opsplitsen van de inrichting in onderdelen met gevaarlijke stoffen aan de hand van ruimtelijke, procesmatige en organisatorische afbakening.

Stap 2. Berekenen van de aanwijsgetallen.

Het aanwijsgetal (A) is een maat voor het potentiële gevaar van het inrichtingsonderdeel en wordt berekend op grond van de omstandigheidsfactor (O) die geldt voor de specifieke (opslag- of proces-) omstandigheden, de hoeveelheden van de aanwezige gevaarlijke stof(fen) (Q) en de grenswaarde(n) (G) van deze stof(fen):

Voor brandbare stoffen is de grenswaarde 10.000 kg; voor toxische stoffen hangt deze af van de mate van toxiciteit (LC₅₀-waarde (rat, inh., 1h)) van de betreffende stof en het atmosferische kookpunt.

Alleen die inrichtingsonderdelen waarvoor het aanwijsgetal groter is dan 1 zijn relevant en komen in aanmerking voor stap 3.

Stap 3. Berekenen van selectiegetallen.

De combinatie van aanwijsgetal en de afstanden tot de terreingrens en de woonomgeving buiten de inrichting levert selectiegetallen op. Deze selectiegetallen wijzen uit of een onderdeel geselecteerd moet worden voor een QRA.

Voor een meer gedetailleerde beschrijving van het subselectiesysteem wordt verwezen naar de HRB [4]. Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat ten tijde van het opstellen van deze QRA de HRB versie 3.2 van toepassing was.

Uitwerking

Om tot de relevante insluitsystemen te komen zal eerst vastgesteld worden bij welke onderdelen van de inrichting conform de HRB [4] gevaarlijke stoffen aanwezig zijn.

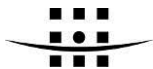
Brandbare stoffen

Conform de HRB [4] worden stoffen als brandbaar aangemerkt indien de procestemperatuur groter of gelijk is dan het vlampunt.

Toxische stoffen

Conform de HRB [4] worden stoffen als zijnde toxisch meegenomen in de QRA indien de LC₅₀ (rat, inh, 1h) lager is dan 20.000 mg/m³ (acuut toxisch), met andere woorden indien de stof (zeer) giftig is bij inademing.

Binnen deze inrichting worden geen stoffen opgeslagen en gebruikt die een LC₅₀ (rat, inh, 1h) hebben die lager is dan 20.000 mg/m³. Hierbij wordt opgemerkt dat de stoffen



opgeslagen in de PGS-15 opslagvoorzieningen afzonderlijk behandeld worden. Zie hiervoor paragraaf 2.2.2.

Explosieve stoffen

Geen van de bij Biesterfeld aanwezige stoffen dienen conform de HRB [4] als 'explosief' beschouwd te worden.

Aanwijsgetalen

In bijlage 2 is een overzicht gegeven van de voor de QRA aanwijssystematiek relevante inluitsystemen met de geselecteerde stoffen.

Op basis van voorgaande (en bijlage 2) worden de volgende inluitsystemen betrokken in onderhavige QRA:

- o Tankautoverladingen;
- o Geparkeerde tankauto's;
- o Hal F: in pandige opslagtank 40 m³;
- o Hal G: in pandige opslagtank 22 m³;
- o Hal E: uitpandige opslagtanks (drie stuks à 10 m³ en één stuk van 5 m³).

2.2.2 Subselectie opslagvoorzieningen

Binnen het bedrijf wordt gebruik gemaakt van verpakte gevaarlijke en ongevaarlijke stoffen. Aan de opslag van deze stoffen zijn eisen verbonden. Opslagvoorzieningen voor het opslaan van verpakte gevaarlijke stoffen moeten voldoen aan de richtlijn PGS 15 [6].

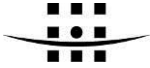
Conform de HRB [4] dienen deze opslagvoorzieningen in een QRA betrokken te worden indien deze aan een aantal voorwaarden voldoen: Indien aan alle voorwaarden voldaan wordt, dient de opslagruimte betrokken te worden in de berekening van het externe veiligheidsrisico. Dit betreft de volgende voorwaarden:

- A. In de opslag dient 10 ton of meer aan gevaarlijke stoffen opgeslagen te zijn;
- B. Er dient een brand mogelijk te zijn (in het brandcompartiment dienen stoffen aanwezig te zijn die brandbaar zijn);
- C. Er dienen stoffen aanwezig te zijn waarbij bij verbranding of door ontleding toxische verbrandingsproducten (NO₂, HCl of SO₂) ontstaan;
- D. De rookgassen moeten zich in de omgeving verspreiden die op leefniveau toxische concentraties bevatten.

In Tabel 2.1 worden aan de hand van de eisen zoals hierboven vermeld, de opslaglocaties binnen de inrichting van Biesterfeld geselecteerd voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's.

Tabel 2.1: Selectie opslagvoorzieningen

Opslagvoorziening	Opgeslagen stoffen	A	B	C	D	Geselecteerd voor berekening?
Hal A/a	Grondstoffen/poeders (o.a. ADR klasse 5.1, 6.1, 8 en 9).	Ja	Ja	Ja	Ja ^a	Ja
Hal C	Stoffen met ADR klasse 5.1, 6.1, 8 en 9.	Nee	- ^c	- ^c	- ^c	Nee
Hal D	Stoffen met ADR klasse 3, 6.1, 8 en 9.	Nee	- ^c	- ^c	- ^c	Nee



Opslag-voorziening	Opgeslagen stoffen	A	B	C	D	Geselecteerd voor berekening?
Hal G	Stoffen met ADR klasse 3, 6.1, 8 en 9.	Nee	- ^c	- ^c	- ^c	Nee
Hal H/11 ^b	Niet ADR geclassificeerde stoffen met een vlampunt hoger dan 60°C (hal H) en hoger dan 100°C (hal I1).	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee
Hal I	ADR-klasse 3, 6.1, 8 en 9 stoffen met vlampunt lager dan 60°C.	Ja	Ja	Ja	Ja ^a	Ja
Hal J + L	Gassen volgens ADR.	Nee	- ^c	- ^c	- ^c	Nee
Hal K	Brandbare stoffen volgens ADR (klasse 3, 6.1, 8 en 9).	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee
Hal N	Spuitbussen (ADR klasse 2)	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee
Hal P	Stoffen met ADR klasse 3, 5.1, 6.1, 8 en 9.	Nee	- ^c	- ^c	- ^c	Nee
Q, kluis 1	Stoffen met ADR klasse 3, 5.1, 6.1, 8, 9.	Nee	- ^c	- ^c	- ^c	Nee
Q, kluis 2	Stoffen met ADR klasse 3, 5.1, 6.1, 8, 9.	Nee	- ^c	- ^c	- ^c	Nee

- Aangezien de opslaggebouwen bij Biesterfeld dicht bij de terreingrens zijn gelegen, wordt aangenomen dat bij het optreden van een brand waarbij toxische verbrandingsproducten ontstaan, deze de terreingrens overschrijden. Ongeacht de werkelijke afstand tot de terreingrens;
- In geval van brand in hal H is het mogelijk dat de brand overslaat naar Hal I1, daarom is het oppervlak van Hal I1 meegenomen in het oppervlak van Hal H;
- In deze opslagvoorziening wordt minder dan 10 ton gevaarlijke stoffen opgeslagen, derhalve wordt deze opslagvoorziening niet geselecteerd en zijn de overige selectiecriteria niet vastgesteld.

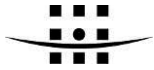
Op basis van Tabel 2.1 voldoen de opslagvoorzieningen Hal A/a en Hal I aan de eisen zoals vermeld in de HRB [4] en worden geselecteerd voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van Biesterfeld.

2.2.3 Insluitsystemen betrokken in de berekening van het externe veiligheidsrisico

Op basis van paragraaf 2.2.1 en 2.2.2 worden de volgende insluitsystemen en opslagvoorzieningen meegenomen in de berekening van het externe veiligheidsrisico ten gevolge van de activiteiten van Biesterfeld:

- Tankautoverladingen;
- Geparkeerde tankauto's;
- Hal F: inpandige opslagtank 40 m³;
- Hal G: inpandige opslagtank 22 m³;
- Hal E: uitpandige opslagtanks (drie stuks à 10 m³ en één stuk van 5 m³);
- PGS-15 opslagvoorziening 'Hal A/a';
- PGS-15 opslagvoorziening 'Hal I'.

Voor de uitwerking van de ongevalsscenario's wordt verwezen naar hoofdstuk 3.



3 INITIËLE FAALSCENARIO'S

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de ongevalscenarië's van de insluitsystemen met bulkproducten en van de PGS-15 opslagvoorzieningen bepaald en de daarbij behorende faalkansen en de bronsterktes. Bij het bepalen van het externe veiligheidsrisico van deze insluitsystemen en opslagvoorzieningen wordt de HRB [4] gehanteerd. Conform paragraaf 2.2.3 kunnen de volgende insluitsystemen en opslagvoorzieningen een bijdrage leveren aan het externe veiligheidsrisico van Biesterfeld:

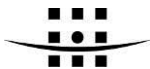
- Tankautoverladingen;
- Geparkeerde tankauto's;
- Hal F: inpandige opslagtank 40 m³;
- Hal G: inpandige opslagtank 22 m³;
- Hal E: uitpandige opslagtanks (drie stuks à 10 m³ en één stuk van 5 m³);
- PGS-15 opslagvoorziening 'Hal A/a';
- PGS-15 opslagvoorziening 'Hal I'.

3.2 Tankautoverladingen

3.2.1 Kenmerken tankautoverladingen

Uit de subselectiemethodiek volgt dat tankautoverladingen met brandbare stoffen betrokken dienen te worden in de onderhavige QRA. In Tabel 3.1 zijn de kenmerken van de tankauto's weergegeven. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in de volgende activiteiten:

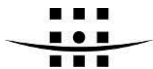
- Lossen door middel van losslangen;
- Laden door middel van losarmen;
- Drumming (directe verlading naar vat of IBC) door middel van losslangen.



Tabel 3.1: Kenmerken tankauto's

Kenmerk	Waarde			Eenheid	Toelichting
	Lossen	Laden	Drumming		
Activiteit	Lossen	Laden	Drumming	[-]	
Stof	Brandbare stoffen			[-]	--
Modelstof	Pentaaan			[-]	--
Methode	slang	arm	slang	[-]	--
Inhoud tankauto	12	12	12	[ton]	--
Doorzet	15.600	15.600	6.240	[ton/jaar]	Gebaseerd op het aantal lossingen per jaar en de inhoud van de tankauto.
Aantal lossingen	5	5	2	[lossingen/dag]	--
	1.300	1.300	520	[lossingen/jaar]	Uitgaande van 5 dagen per week en 52 weken per jaar.
Debiet	12	12	8	[ton/uur]	Gebaseerd op inhoud tankauto en losduur.
Losduur	1	1	2	[uur/verlading]	--
	1.300	1.300	1.040	[uur/jaar]	--
Aanwezigheidsduur	1,25 ^a	1,25 ^a	3,59 ^b	[uur/ bezoek]	--
	1.625	1.625	1.865	[uur/jaar]	--
Diameter	80	80	80	[mm]	--
Druk	atmosferisch	atmosferisch	atmosferisch	[-]	--
Temperatuur	9,8 ^c	9,8 ^c	9,8 ^c	[°C]	--
Beveiligingen	Operator ^d	Operator ^d	Operator ^d	[-]	--
Opvangvoorziening	Ja	Ja	Ja		

- Voor verladingen is aangenomen dat 15 minuten nodig is voor aan- en afkoppelen van de slangen/armen;
 - Voor drumming is aangenomen dat 5 minuten extra nodig zijn per drum voor aan- en afkoppelen van slangen. Uitgaande van 19 drums die gevuld worden per lossing, betekent dit 95 minuten extra per lossing.
 - Conform de HRB [4] is uitgegaan van een gemiddelde omgevingstemperatuur van 9,8°C. In de QRA is er vanuit gegaan dat het product ook een temperatuur heeft die gelijk is aan de omgevingstemperatuur;
 - Bij het verladen is het mogelijk om bij het vrijkomen de verlading stop te zetten door het ingrijpen van een operator. Hiermee wordt de uitstroombuur van het product beperkt. Conform de HRB [4] bedraagt de faalkans van deze beveiliging 0,1 per aanspraak. Opgemerkt wordt dat conform de HRB [4] aan de volgende voorwaarden voldaan dient te worden:
 - De ter plaatse aanwezige operator heeft van het begin tot en met het einde van de verlading zicht op de verlading en de laad-/losarm of –slang. In het bijzonder zit de operator tijdens de verlading niet in de cabine van de tankwagen of binnen in een gebouw;
 - Het ter plaatse aanwezig zijn van de operator wordt geborgd door een voorziening zoals een dodemansknop of door een procedure in het veiligheidsbeheerssysteem en wordt tijdens inspecties gecontroleerd;
 - Het inschakelen van de noodstopvoorziening door de aanwezige operator in het geval van een lekkage tijdens de verlading is vastgelegd in een procedure;
 - De ter plaatse aanwezige operator is voldoende opgeleid en is tevens bekend met de geldende procedures;
 - De noodstopvoorziening is volgens geldende normen gepositioneerd, zodanig dat er in korte tijd ongeacht de uitstroombuur een noodknop bediend kan worden.
- Biesterfeld voldoet aan de bovenstaande voorwaarden.



3.2.2 Faalscenario's

De faalscenario's voor tankautoverladingen en conform de HRB [4] zijn in Tabel 3.2 weergegeven.

Tabel 3.2: Faalscenario's tankauto's

Scenario		Initiële faalkansen	
TA1	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$1 \cdot 10^{-5}$	per jaar
TA2	Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	$1 \cdot 10^{-7}$	per jaar
TA3	Breuk van de losslang	$4 \cdot 10^{-6}$	per uur
	Breuk van de laadarm	$3 \cdot 10^{-8}$	per uur
TA4	Lek van de losslang met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm.	$4 \cdot 10^{-5}$	per uur
	Lek van de laadarm met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm.	$3 \cdot 10^{-7}$	per uur
TA5	Instantaan vrijkomen gehele inhoud, plasbrand	$5,8 \cdot 10^{-9}$	per uur

Faalkansen tankautoverlading

De berekende faalkansen voor de faalscenario's bij de overslag van de brandbare vloeistoffen zijn weergegeven in tabel B3.1 in bijlage 3.

Bronsterkte tankautoverlading

Bij een breuk in de laad-/losslang wordt conform HRB [4] rekening gehouden met het wegvallen van de pompdruk. Derhalve wordt als uitstromingsdebiet bij een breuk in de laad-/losslang, 1,5 maal het nominale pompdebiet gehanteerd. Bij een lekkage van de laad-/losslang wordt de bronsterkte vastgesteld door een fractie 0,01 van het verladingsdebiet te nemen.

Repressieve maatregelen

Bij het verladen is het mogelijk om bij het ongewenst vrijkomen van product de verlading stop te zetten. Hiermee wordt de uitstroombuur van product beperkt. Conform de HRB [4] bedraagt de faalkans van de beveiligingen 0,1 per aanspraak en de uitstroombuur van product bij het effectief aanspreken van de beveiligingen 120 seconden.

Berekende faalscenario's

In tabel B3.1 in bijlage 3 is een overzicht gegeven van de gemodelleerde faalscenario's bij het verladen van brandbare vloeistoffen met behulp van tankauto's.

3.3 Geparkeerde tankauto's (gevuld)

3.3.1 Kenmerken geparkeerde tankauto's (gevuld)

Uit de subselectiemethodiek volgt dat de geparkeerde tankauto's, welke gevuld zijn met brandbare stoffen, betrokken dienen te worden in de onderhavige QRA. In Tabel 3.3 zijn de kenmerken van deze tankauto's weergegeven.

Tabel 3.3: Kenmerken gestalde tankauto's

Kenmerk	Waarde	Eenheid	Toelichting
Activiteit	Stalling	[-]	--
Aantal tankauto's	2	[-]	--
Stof	Brandbare stoffen	[-]	--
Modelstof	Pentaaan	[-]	--
Inhoud tankauto	12	[ton]	--
Aanwezigheidsduur per tankauto	2.080 ^a	[uur/jaar]	--
Diameter grootste aansluiting	80	[mm]	--
Druk	atmosferisch	[-]	--
Temperatuur	9,8 ^b	[°C]	--
Beveiligingen	-	[-]	--
Opvangvoorziening	Ja	[-]	--

- a. Voor de stalling is uitgegaan van de aanwezigheid per tankauto gedurende de openingstijden (8 uur per dag, 5 dagen per week en 52 weken per jaar);
- b. Conform de HRB [4] is uitgegaan van een gemiddelde omgevingstemperatuur van 9,8°C. In de QRA is er vanuit gegaan dat het product ook een temperatuur heeft die gelijk is aan de omgevingstemperatuur.

3.3.2 Faalscenario's

De faalscenario's voor de stalling van tankauto's conform de HRB [4] zijn in Tabel 3.4 weergegeven.

Tabel 3.4: Faalscenario's gestalde tankauto's

Scenario		Initiële faalkansen	
TAS1	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1*10 ⁻⁵	per jaar
TAS2	Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	1*10 ⁻⁷	per jaar

Faalkansen tankautoverlading

De berekende faalkansen voor de faalscenario's bij de stalling van tankauto's met brandbare vloeistoffen zijn weergegeven in tabel B3.2 in bijlage 3.

Bronsterkte tankautoverlading

Voor beide scenario's wordt uitgegaan van volledige uitstroming van de tankinhoud.

Repressieve maatregelen

Bij de stalling van tankauto's zijn geen repressieve maatregelen aanwezig.

Berekende faalscenario's

In tabel B3.2 in bijlage 3 is een overzicht gegeven van de gemodelleerde faalscenario's bij het stallen van tankauto's met brandbare vloeistoffen.

3.4 Opslagtanks

3.4.1 Kenmerken opslagtanks

In opslagen E, F en G vindt bovengrondse opslag plaats van gevaarlijke stoffen in atmosferische opslagtanks. In Tabel 3.5 zijn hiervan de kenmerken weergegeven.

Tabel 3.5: Kenmerken opslagtanks

Kenmerk	Waarde				Eenheid	Toelichting
	Hal F	Hal G	Hal E	Hal E		
Locatie	Hal F	Hal G	Hal E	Hal E	-	--
Modelstof	Pentaaan	Pentaaan	Pentaaan	Pentaaan		--
Volume opslagtank	40	22	10	5	m ³	Maximum inhoud van de tank.
Vullingsgraad	100	100	100	100	%	In de onderhavige QRA wordt uitgegaan van een vullingsgraad van 100%. Dit kan als een conservatieve inschatting worden beschouwd aangezien de tanks niet altijd volledig gevuld zullen zijn.
Aantal tanks	1	1	3	1	-	--
Type tank	bovengrondse enkelwandige opslagtanks				-	--
Druk	Atmosferisch				bar (a)	--
Temperatuur	9,8	9,8	9,8	9,8	°C	Conform HRB [4] is uitgegaan van een gemiddelde omgevingstemperatuur van 9,8 °C.
Beveiligingen	Opvang	Opvang	Opvang	Opvang	-	--
Opvangvoorziening	500	250	300	300	m ²	--
	1,5	1,5	1,5	1,5	m	--

3.4.2 Faalscenario's

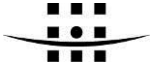
De opslag van de brandbare vloeistoffen vindt plaats in bovengrondse enkelwandige atmosferische opslagtanks. In de HRB [4] zijn hiervoor drie faalscenario's gedefinieerd. Deze zijn weergegeven in Tabel 3.6.

Tabel 3.6: Faalscenario's opslagtanks

Scenario		Initiële faalfrequentie [jaar ⁻¹]
O1	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5 * 10 ⁻⁶
O2	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten in een continue en constante stroom	5 * 10 ⁻⁶
O3	Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1 * 10 ⁻⁴

Faalkansen opslag

De faalkansen voor de opslagtanks zijn in Tabel 3.6 weergegeven. De berekende faalkansen voor de faalscenario's bij de opslagtanks zijn weergegeven in tabel B3.3 in bijlage 3.



Bronsterkte opslag

Bij het instantaan falen van de opslagtank zal de gehele inhoud instantaan vrijkomen. Bij het vrijkomen van de gehele inhoud van de opslagtank in 10 minuten wordt de bronsterkte berekend aan de hand van de inhoud van de tank. Voor het continue en constante uitstromen van de inhoud wordt uitgegaan van een debiet bij een gat van 10 mm, deze wordt berekend door Safeti-NL [5].

Repressieve maatregelen

Bij het vrijkomen van product wordt dit opgevangen in een opvangvoorziening. Hierdoor wordt het oppervlak, waarover het vrijgekomen product kan uitstromen, beperkt. Voor het scenario 'instantaan vrijkomen van de gehele inhoud' dient, conform de HRB [4] rekening gehouden te worden met *overtopping*. Derhalve dient 1,5 maal het oppervlak van de opslagvoorziening gehanteerd te worden.

Berekende faalscenario's

In tabel B3.3 in bijlage 3 is een overzicht gegeven van de gemodelleerde faalscenario's van de opslagtanks. Dit betreft de bronsterkte, de faalkans en de uitstroomduur per tank.

3.5 PGS-15 opslagvoorzieningen (Hal A/a en I)

Bij het bepalen van het externe veiligheidsrisico van de PGS-15 opslagen (Hal A/a en I) wordt de HRB [4] gehanteerd. Conform de HRB [2] spelen de volgende aspecten een rol in de externe veiligheidsrisico's:

- Ontwikkeling brand;
- Resulterende brandsnelheid;
- Bepaling molfractie in opgeslagen product;
- Bronterm toxische verbrandingsproducten / onverbrand toxisch product.

Hieronder worden de bovengenoemde punten verder toegelicht.

3.5.1 Ontwikkeling brand

Een brandscenario beschrijft een fase in de ontwikkeling van een brand en wordt gedefinieerd door een combinatie van factoren, die uiteindelijk de brandsnelheid bepalen. De omvang van een brandscenario wordt bepaald door:

- Brandoppervlak (i.e. vloeroppervlak);
- Ventilatievoud van de ruimte per uur;
- Brandduur (i.e. de blootstellingsduur, maximaal 30 min).

De (vervolg-)kans op optreden van een brandscenario wordt bepaald door:

- De grootte van het brandcompartiment;
- Het brandbestrijdingssysteem operationeel in het brandcompartiment.

Brandoppervlak

De grootte van de opslagvoorziening bepaalt mede de grootte van de effecten, bij een opslagvoorziening met een groot oppervlak kunnen de maximale effecten aanzienlijk groter zijn dan bij een opslagvoorziening met een klein oppervlak. Daarnaast is de oppervlakte van invloed op de kans op het optreden van een brand met een in de HRB [4] aangegeven oppervlakte. In onderstaande tabel zijn de dimensies van de geselecteerde opslagvoorzieningen weergegeven.

Tabel 3.7: Dimensies geselecteerde opslagvoorzieningen

Opslagvoorziening	Oppervlak	Hoogte	Inhoud	Verspreiding ^a
[-]	[m ²]	[m]	[m ³]	[-]
Hal A/a	676	5	3.380	Extern
Hal I	342	5	1.710	Intern

- a. Dit wordt in Safeti-NL [5] aangemerkt als 'deel van een groter gebouw'. Opslagvoorziening I maakt deel uit van een groter gebouw, de totale oppervlakte hiervan bedraagt 5.084 m². Conform de HRB [2] mag hiervoor in de modellering maximaal 2.500 m² voor ingevoerd te worden.

Ventilatievoud

De ventilatievoud van de ruimte per uur is mede afhankelijk van het beschermingsniveau van de ruimte. Bij de meeste brandbestrijdingssystemen onder beschermingsniveau 1 moet gerekend worden met een ventilatievoud van 4 en een onbeperkte ventilatievoud (∞). Wanneer de deuren gedurende de brandduur gesloten zijn, bedraagt de ventilatievoud 4. Indien tijdens een brand de deuren niet sluiten, is de ventilatievoud onbeperkt. De kans dat deuren niet sluiten, is afhankelijk van het type deuren:

- Automatische, bij brand zelfsluitende deuren: 0,02;
- Handbediende deuren 0,10.

In Tabel 3.8 is het beschermingsniveau, de ventilatievoud en de aanwezigheid van zelfsluitende deuren per opslagvoorziening weergegeven.

Tabel 3.8: Beschermingsniveau en ventilatievoud geselecteerde opslagvoorzieningen

Opslagvoorziening	Beschermingsniveau	Brandbestrijdingssysteem	Automatisch sluitende deuren	Ventilatievoud	
				deuren open	deuren gesloten
Hal A/a	3	Geen	Nee	∞	- ^a
Hal I	1	1.5 ^c	Ja	∞	∞

- a. Bij beschermingsniveau 3 wordt conform de HRB [4] geen rekening gehouden met het sluiten van deuren.
 b. In Hal H/I1 worden geen ADR geclassificeerde stoffen opgeslagen. Derhalve is PGS15 niet van toepassing. Conform de HRB [4] wordt dan uitgegaan van beschermingsniveau 3.
 c. Brandbestrijdingssysteem 1.5 staat conform de HRB [4] voor een Automatische hi-ex outside air installatie.

Brandduur

De brandduur is gelijk aan de tijd die nodig is om de brand te blussen. Aan de brandduur wordt een maximum gesteld dat gelijk is aan de verondersteld maximale blootstellingsduur van mensen in de omgeving, te weten 30 minuten. De brandduur is mede afhankelijk van het beschermingsniveau van de ruimte, de oppervlakte van de brand en de aanwezigheid van zelfsluitende deuren. Voor alle opslagvoorzieningen kan een brandduur van maximaal 30 minuten worden aangehouden.

Kans op optreden brandscenario

Conform HRB [4] zijn er twee scenario's voor een brand in een opslagvoorziening. De basis faalkansen conform HRB [4] zijn in Tabel 3.9 weergegeven.

Tabel 3.9: Faalscenario's brand in een opslagvoorziening

Scenario	Initiële faalkans	
	1 en 2	3
Beschermingsniveau	[jaar ⁻¹]	[jaar ⁻¹]
1. Vrijkomen van toxische verbrandingsproducten	$8,8 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-4}$
2. Vrijkomen van (zeer) toxische onverbrande stoffen tijdens de brand	$8,8 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-4}$

Aan de hand van de grootte van het brandcompartiment en het brandbestrijdingssysteem operationeel in het brandcompartiment kunnen de vervolgcansen op een brand van een bepaalde oppervlakte conform HRB [4] worden vastgesteld. In Tabel 3.7 is de grootte van de diverse brandcompartimenten weergegeven en in Tabel 3.8 is het brandbestrijdingssysteem weergegeven. De onderstaande Tabel 3.10 geeft de vervolgcansen op een brand van een bepaalde oppervlakte weer.

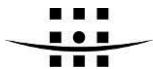
Tabel 3.10: Kans op een brand van een bepaalde oppervlakte

Brandbestrijdingssysteem	Ventilatie- voud	Kans op brand van een bepaalde omvang				
		20 m ²	50 m ²	100 m ²	300 m ²	900 m ²
Geen brandbestrijdingssysteem	∞	-	-	-	78%	22%
1.5 – Automatische hi-ex outside air installatie	∞	89%	9%	1%	0,5%	0,5%

3.5.2 Resulterende brandsnelheid

De brandsnelheid is de hoeveelheid uitgangproduct die per tijdseenheid verbrandt. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat de verbranding volledig is; smeulende branden worden niet beschouwd. De brandsnelheid die voor de modellering wordt gehanteerd, is de minimumwaarde van de oppervlaktebeperkte en de zuurstofbeperkte brandsnelheid.

De brandsnelheid is afhankelijk van de aanwezige hoeveelheid brandstof (met andere woorden de benodigde hoeveelheid zuurstof) en de beschikbare zuurstof. Als de beschikbare hoeveelheid zuurstof groter is dan de benodigde hoeveelheid zuurstof is de zuurstof geen beperkende factor en is er sprake van een oppervlakte beperkte brand. Wanneer zuurstof wel een beperkende factor is, is sprake van een zuurstofbeperkende brand.



Bij een onbeperkte ventilatievoud is altijd sprake van een oppervlaktebeperkende brand. Bij een beperkte ventilatievoud dient bepaald te worden of het een oppervlaktebeperkende brand of een zuurstofbeperkende brand betreft. De brandsnelheid die gehanteerd dient te worden voor de modellering, betreft de minimumwaarde van de oppervlaktebeperkende of de zuurstofbeperkende brandsnelheid.

Bepaling maximale brandsnelheid bij oppervlakte beperkende brand

De brandsnelheid van een oppervlaktebeperkende brand wordt conform de HRB [4] als volgt berekend:

$$B_{\max} = B * A$$

De betekenis van de symbolen in de formule is als volgt:

B_{\max} = maximale brandsnelheid [kg/s];

B = brandsnelheid [kg/m².s];

A = brandoppervlak [m²].

Conform de HRB [4] bedraagt de brandsnelheid B voor de meeste gevaarlijke vloeistoffen en vaste stoffen gemiddeld 0,025 kg/m².s. Voor ADR klasse 3 stoffen (en spuitbussen) wordt een vier keer hogere brandsnelheid gehanteerd, namelijk 0,100 kg/m².s. Voor Hal I en K is de maximale fractie ADR klasse 3 stoffen bepaald en meegenomen bij het berekenen van de maximale brandsnelheid bij een oppervlakte beperkte brand. Binnen Hal A/a en H worden geen ADR klasse 3 stoffen opgeslagen. Derhalve wordt daar geen rekening gehouden met een verhoogde brandsnelheid.

Conform de HRB [4] wordt de gemiddelde brandsnelheid als volgt bepaald:

$$B = 0,100 * [\text{aandeel ADR klasse 3 stoffen}] + 0,025 * (1 - [\text{aandeel ADR klasse 3 stoffen}])$$

In Tabel 3.11 is per opslagvoorziening het maximum aandeel stoffen van ADR klasse 3 weergegeven met daarbij de berekende brandsnelheid per opslagvoorziening.

Tabel 3.11 Brandsnelheid per opslagvoorziening

Opslagvoorziening	ADR klasse 3 [%]	Gemiddelde brandsnelheid [kg/m ² .s]
Hal A/a	0	0,025
Hal I	100	0,100

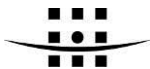
Bepaling maximale brandsnelheid bij zuurstofbeperkende brand

In het geval dat de beschikbare hoeveelheid zuurstof kleiner is dan de voor een oppervlaktebeperkende brand benodigde hoeveelheid, is de brand zuurstofbeperkend. De brandsnelheid B_{O_2} wordt dan bepaald aan de hand van de beschikbare hoeveelheid zuurstof. Deze wordt, op basis van de gemiddelde structuurformule, als volgt bepaald:

$$B_{O_2} = \Phi_{O_2} * M_w / ZB$$

Met $\Phi_{O_2} = 0,2 * (1 + 0,5 * F) * V / (24 * 1800)$

En $ZB = <a> + 0,25 - 0,5 <c> - 0,25 <d> + 0,1 <e> + <f>$



Waarin:

B_{O_2}	=	brandsnelheid [kg/s]
Φ_{O_2}	=	beschikbare hoeveelheid zuurstof [kmol/s]
M_w	=	molgewicht van het uitgangproduct [kg/kmol]
ZB	=	zuurstofbehoefte: benodigde hoeveelheid zuurstof voor de verbranding van 1 mol van de opgeslagen stoffen [mol/mol]
F	=	ventilatievoud van de ruimte per uur [-]
V	=	volume van de ruimte [m ³]
0,2	=	fractie zuurstof in de lucht [-]
24	=	molair volume van lucht [m ³ /kmol]
1.800	=	toevoertijd van de zuurstof [s]
a	=	aantal C-atomen in het uitgangproduct [-]
b	=	aantal H-atomen in het uitgangproduct [-]
c	=	aantal O-atomen in het uitgangproduct [-]
d	=	aantal Cl-atomen in het uitgangproduct [-]
e	=	aantal N-atomen in het uitgangproduct [-]
f	=	aantal S-atomen in het uitgangproduct [-]

Safeti-NL [5] bepaalt, op basis van een aantal invoerparameters, zelf of een brand een oppervlaktebeperkende of zuurstofbeperkende brand is en wat de corresponderende brandsnelheid is per compartiment.

3.5.3 Bepaling molfractie in opgeslagen product

Bepaald wordt het aantal molen toxische verbrandingsproduct dat bij een omzettingspercentage van 100% per mol verbrand product wordt meegevoerd in de rookgassen. Het toxische verbrandingsproduct is gedefinieerd als NO₂, HCl en SO₂ gevormd uit, de in het opgeslagen product aanwezige, stikstof (N), chloor (Cl) en zwavel (S). In de afleiding worden fluor en broom meegeteld als chloor.

Bij Biesterfeld zijn diverse stoffen aanwezig. De stoffen die aanwezig zijn gedurende het jaar zijn afhankelijk van de markt. Vanwege deze situatie kan Biesterfeld op dit moment niet inschatten welke stoffen hier bijvoorbeeld over drie jaar aanwezig zijn. Gedurende het jaar kan de gemiddelde samenstelling daarom sterk fluctueren. De Provincie heeft verzocht om een inschatting te maken van de samenstelling. Daarom heeft Biesterfeld op basis van thans of in het verleden aanwezige stoffen een samenstelling afgeleid. Zie hiervoor bijlage 5.

Tabel 3.12 geeft een overzicht van de opgeslagen hoeveelheid en het percentage stikstof (N), chloor (Cl) en zwavel (S) voor het representatief bedrijfsgemiddelde waarmee Biesterfeld in de toekomst diverse stoffen kan opslaan.

Tabel 3.12: Stofinformatie per opslagvoorziening

Opslagvoorziening	Totaal opgeslagen hoeveelheid [kg]	Representatief bedrijfs-gemiddelde % N / Cl / S	Gemiddelde structuurformule o.b.v. voorbeeldstoffen
Hal A/a	640.000	5% Cl, 2% N en 2% S	C _{1,20} H _{2,46} O _{1,67} Cl _{0,10} N _{0,12} S _{0,05} P _{0,03}
Hal I	500.000	5% Cl, 5% N en 5% S	C _{3,12} H _{7,42} O _{1,04} Cl _{0,12} N _{0,30} S _{0,13} P _{0,00}

3.5.4 Bronterm toxische verbrandingsproducten / onverbrand toxisch product

Toxische verbrandingsproducten

De berekende aantallen molen toxische verbrandingsproduct per mol verbrand product wordt omgezet in emissies uitgedrukt als massadebiten (aangeduid als *bronterm*). Aan de hand van de gemiddelde molecuulformules zoals in Tabel 3.12 is weergegeven, kan de emissie voor de toxische verbrandingsproducten NO₂, HCl en SO₂ als volgt worden berekend:

Bij onbeperkte ventilatievoud ($F = \infty$):

$$\Phi_{\text{NO}_2} = B_{\text{max}} \times \%_{\text{actief}} \times \langle e \rangle \times 46 \times \eta_{\text{NO}_2} / M_w$$

$$\Phi_{\text{HCl}} = B_{\text{max}} \times \%_{\text{actief}} \times \langle d \rangle \times 36,5 \times \eta_{\text{HCl}} / M_w$$

$$\Phi_{\text{NO}_2} = B_{\text{max}} \times \%_{\text{actief}} \times \langle f \rangle \times 64 \times \eta_{\text{NO}_2} / M_w$$

Bij eindige ventilatievoud (veelal $F = 4$):

$$\Phi_{\text{NO}_2} = \text{Min}(B_{\text{max}}, B_{\text{O}_2}) \times \%_{\text{actief}} \times \langle e \rangle \times 46 \times \eta_{\text{NO}_2} / M_w$$

$$\Phi_{\text{HCl}} = \text{Min}(B_{\text{max}}, B_{\text{O}_2}) \times \%_{\text{actief}} \times \langle d \rangle \times 36,5 \times \eta_{\text{HCl}} / M_w$$

$$\Phi_{\text{NO}_2} = \text{Min}(B_{\text{max}}, B_{\text{O}_2}) \times \%_{\text{actief}} \times \langle f \rangle \times 64 \times \eta_{\text{NO}_2} / M_w$$

Waarin:

$\text{Min}(B_{\text{max}}, B_{\text{O}_2})$ = resulterende brandsnelheid, oppervlakte- of zuurstofbeperkt [kg/s];

η = omzettingspercentage [kmol/kmol];

46 / 36,5 / 64 = molgewicht van de verbrandingsproducten NO₂, HCl en SO₂ [kg/kmol].

Het omzettingspercentage η voor stikstofhoudende verbindingen bij brand in NO₂ bedraagt 10%, voor chloor- en zwavelhoudende verbindingen in respectievelijk HCl en SO₂ is dit 100%. Op basis van de invoerparameters berekent Safeti-NL [5] zelf de brontermen van toxische verbrandingsproducten bij de verschillende brandscenario's.

Onverbrand toxisch product

In aanvulling op het ontstaan van toxische verbrandingsproducten dient rekening gehouden te worden met het ontstaan van onverbrande toxische producten. Het gaat hierbij om stoffen van ADR klasse 6.1, verpakkingsgroep I en II. Conform de HRB [4] dient deze stofcategorie enkel meegenomen te worden in een QRA indien er meer dan 5 (vp I) respectievelijk 50 ton (vp II) opgeslagen wordt. Binnen Biesterfeld wordt verpakkingsgroep I niet opgeslagen, van verpakkingsgroep II wordt er minder dan 50 ton opgeslagen. Derhalve wordt in onderhavige QRA geen rekening gehouden met het ontstaan van onverbrande toxische verbrandingsproducten.

3.5.5 Scenario's in PGS-15 opslagvoorzieningen

Op basis van de vermelde parameters in voorgaande paragrafen, zijn de betreffende opslagvoorzieningen ingevoerd in het modelleringsprogramma Safeti-NL [5] als verschillende 'warehouses'. Dit programma bepaalt aan de hand van de ingevoerde gegevens de brandscenario's en de bijbehorende effecten.

4 UITGANGSPUNTEN RISICOMODELERING

4.1 Rekenpakket

Het plaatsgebonden risico en het groepsrisico zijn berekend met het rekenpakket 'Safeti-NL' [5]. Safeti-NL is een uniform rekenpakket voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van inrichtingen. Dit pakket is door het ministerie van VROM verplicht gesteld om toe te passen op kwantitatieve risicoanalyses. Aan de hand van een aantal invoergegevens, zoals de hoeveelheid gevaarlijke stof, de procescondities en de scenario's, berekent Safeti-NL de externe veiligheidsrisico's. Het resultaat van een berekening bestaat uit de plaatsgebonden risicocontouren en het groepsrisico.

4.2 Stofgegevens

De stofgegevens, zoals deze in Safeti-NL [5] zijn opgenomen, zijn gehanteerd bij de berekening van de externe veiligheidsrisico's. Voor de uit de PGS-15 opslagvoorzieningen vrijkomende verbrandingsgassen zijn NO₂, SO₂ en HCl toegepast. Voor de overige insluitsystemen is de modelstof pentaan toegepast.

4.3 Ontstekingskansen

Het type effect dat optreedt is onder meer afhankelijk van het direct of vertraagd ontsteken van de vrijgekomen hoeveelheid product. De kans dat een bepaald effect optreedt, wordt dus bepaald door de kans op het vrijkomen van het product, vermenigvuldigd met de kans op directe dan wel vertraagde ontsteking.

4.3.1 Directe ontsteking

De kans dat een bepaalde hoeveelheid vrijgekomen product direct na het vrijkomen ontstoken wordt is standaard opgenomen in Safeti-NL [5]. De kans op directe ontsteking is afhankelijk van het type installatie (stationaire installatie of transportmiddel), de stofcategorie en de uitstroomhoeveelheid. Hierbij kan een keuze gemaakt worden bij de ontstekingskansen behorend bij een stationaire installatie of een transportmiddel. Conform de HRB [4] wordt voor de scenario's van de verlading de ontstekingskansen van een stationaire installatie aangehouden.

4.3.2 Vertraagde ontsteking

Brandbare wolken, die worden gevormd door vrijkomen van brandgevaarlijke stoffen, waarbij geen directe ontsteking plaatsvindt, kunnen op afstand vertraagd worden ontstoken. De ontstekingskansen worden bepaald aan de hand van de aanwezigheid van ontstekingsbronnen. Ontsteking van een brandbare wolk in de omgeving kan plaatsvinden door:

- Verkeer;
- Industriële activiteiten;
- Activiteiten op het bedrijfsterrein zelf;
- Bevolking in de omgeving.

Voor vertraagde ontsteking kunnen in het rekenpakket Safeti-NL [5] ontstekingsbronnen en hun ontstekingskans worden ingevoerd. Ontstekingsbronnen binnen de inrichting zijn

van belang voor de berekening van zowel het plaatsgebonden risico (PR) als het groepsrisico (GR), ontstekingsbronnen buiten de inrichting zijn alleen van belang voor de berekening van het GR.

In het invloedsgebied voor de modellering in het rekenpakket Safeti-NL [5] zijn specifieke ontstekingsbronnen aanwezig, die tot een indirecte of vertraagde ontsteking kunnen leiden, waarvoor een hogere ontstekingskans geldt. In Tabel 4.1 zijn de specifieke ontstekingsbronnen met de bijbehorende ontstekingskansen opgenomen die in het uitgangsg gebied aanwezig zijn.

Tabel 4.1: Aanwezige ontstekingsbronnen met bijbehorende ontstekingskansen op en rondom de inrichting

Ontstekingsbron	Bron	Ontstekingskans [per minuut]
Lijnbron	Spoorlijn	0,8 ^a

- a. Conform de HRB [4] dient rekening gehouden te worden met een snelheid van 80 km/uur en 8 treinen per uur (ontstekingskans per trein 0,8 in één minuut).

Per aanwezig persoon op de inrichtingen in de omgeving van de inrichting van Biesterfeld wordt een ontstekingskans van 0,01 aangehouden, conform HRB [4]. Voor de aantallen aanwezige personen in de omgeving wordt verwezen naar paragraaf 4.4.2.

4.4 Omgevingsfactoren

Bij het bepalen van de risico's ten gevolge van ongewenste voorvallen voor de omgeving is een aantal omgevingsfactoren van belang:

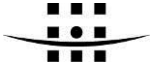
- Meteorologische omstandigheden (weertypen);
- Bevolkingsdichtheid (populatiegegevens);
- Omgevingskenmerken (ruwheidslengte).

4.4.1 Meteorologische omstandigheden

Bij het berekenen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van meetstation Schiphol. De meteorologische gegevens zijn opgenomen in het rekenmodel 'Safeti-NL' [5].

4.4.2 Bevolkingsgegevens

Voor de bevolkingsgegevens in de omgeving zijn de gegevens gehanteerd zoals verstrekt door de gemeente Alphen aan den Rijn [3]. Deze gegevens zijn aangevuld met herziene populatie gegevens zoals aangeleverd door de Provincie Zuid-Holland [8]. Deze gegevens zijn opgenomen in bijlage 4.



4.4.3 Ruwheidslengte

De hoedanigheid van de omgeving speelt een rol bij het optreden van effecten van een brand. Hierbij is het van belang wat voor type bebouwing (hoog- of laagbouw) of natuur er in de omgeving van Biesterfeld gelegen is. In onderhavige QRA is uitgegaan van het type terrein 'hoge gewassen; verspreide grote obstakels'. Conform de HRB [4] betreft de ruwheidslengte hiervan 0,25 meter.

4.5 Locaties scenario's

Op een topografische kaart, in combinatie met de lay-out van Biesterfeld zijn de locaties van de diverse insluitsystemen bepaald en vervolgens in een coördinatenstelsel gezet. De insluitsystemen hebben de coördinaten zoals opgenomen in Tabel 4.2.

Tabel 4.2: Coördinaten scenario's

Insluitsysteem	X-coördinaat	Y-coördinaat
Verlading – lossen	104.155	461.041
Verlading – laden	104.121	461.029
Verlading – drumming	104.131	461.058
Stalling tankauto's	104.139	460.984
Hal A/a	104.153	460.994
Hal I	104.118	461.087
Opslagtanks hal E	104.121	460.987
Opslagtanks hal F	104.145	461.039
Opslagtanks hal G	104.136	461.035



5 RESULTATEN

5.1 Toetsingskader

De resultaten van de QRA en de daarmee samenhangende consequenties worden beoordeeld op basis van de normen zoals opgenomen in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) [1]. Dit betreft het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Voor beide risico's is in onderstaande paragrafen een toelichting gegeven op de van toepassing zijnde toetsingskaders. Daarna worden de resultaten van onderhavige QRA weergegeven.

5.1.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico geeft de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats buiten een inrichting zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het plaatsgebonden risico kan op een bepaalde locatie worden berekend. Bij de risicoberekeningen in de onderhavige QRA zijn de risico's voor de verschillende scenario's en opslagplaatsen gesommeerd tot een totaal plaatsgebonden risico. Opgemerkt wordt dat het plaatsgebonden risico onafhankelijk is van de daadwerkelijke aanwezigheid van personen.

Het plaatsgebonden risico moet getoetst worden aan de in het Bevi [1] opgenomen grens- en richtwaarden. In het Bevi is voor diverse situaties een toetsingskader gedefinieerd. In het besluit wordt onderscheid gemaakt in kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Kwetsbare objecten zijn bijvoorbeeld woonwijken, ziekenhuizen en winkelcentra. Beperkt kwetsbare objecten zijn bijvoorbeeld bedrijven en bedrijfs-woningen. Het van toepassing zijnde toetsingskader voor de inrichting van Biesterfeld, voor zowel kwetsbare als beperkt kwetsbare objecten, is weergegeven in Tabel 5.1.

Tabel 5.1: Grenswaarden voor het plaatsgebonden risico voor de inrichting van Biesterfeld

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
<i>Kwetsbare objecten</i>			
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
<i>Beperkt kwetsbare objecten</i>			
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

In Tabel 5.2 is een toelichting opgenomen voor de termen 'kwetsbare objecten' en 'beperkt kwetsbare objecten'.

Tabel 5.2: Omschrijving van de termen 'beperkt kwetsbaar object' en 'kwetsbaar object'

Beperkt kwetsbaar object	
a	Verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare, en dienst- en bedrijfswoningen van derden
b	Kantoorgebouwen, voorzover zij niet onder kwetsbaar object, onder c, vallen
c	Hotels en restaurants, voorzover zij niet onder kwetsbaar object, onder c, vallen
d	Winkels, voorzover zij niet onder kwetsbaar object, onder c, vallen
e	Sporthallen, zwembaden en speeltuinen
f	Sport- en kampeerterrinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voorzover zij niet onder kwetsbaar object, onder d, vallen
g	Bedrijfsgebouwen, voorzover zij niet onder kwetsbaar object, onder c, vallen
h	Objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voorzover die objecten geen kwetsbare objecten zijn
i	Objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voorzover die objecten wegens aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval
Kwetsbaar object	
a	Woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in beperkt kwetsbare object, onder a
b	Gebouwen bestemd voor verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen; 2. Scholen; of 3. Gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen.
c	Gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1.500 m² per object, of 2. Complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1.000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2.000 m² per winkel, voorzover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd
d	Kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen

5.1.2 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) geeft de kans aan dat tenminste een bepaald aantal mensen door enig ongewoon voorval bij een bepaalde activiteit dodelijk wordt getroffen. Het groepsrisico wordt grafisch weergegeven als zogenaamde fN-curve, waarmee de kans (f) wordt uitgezet tegen het mogelijke aantal doden (N) en is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de inrichting.

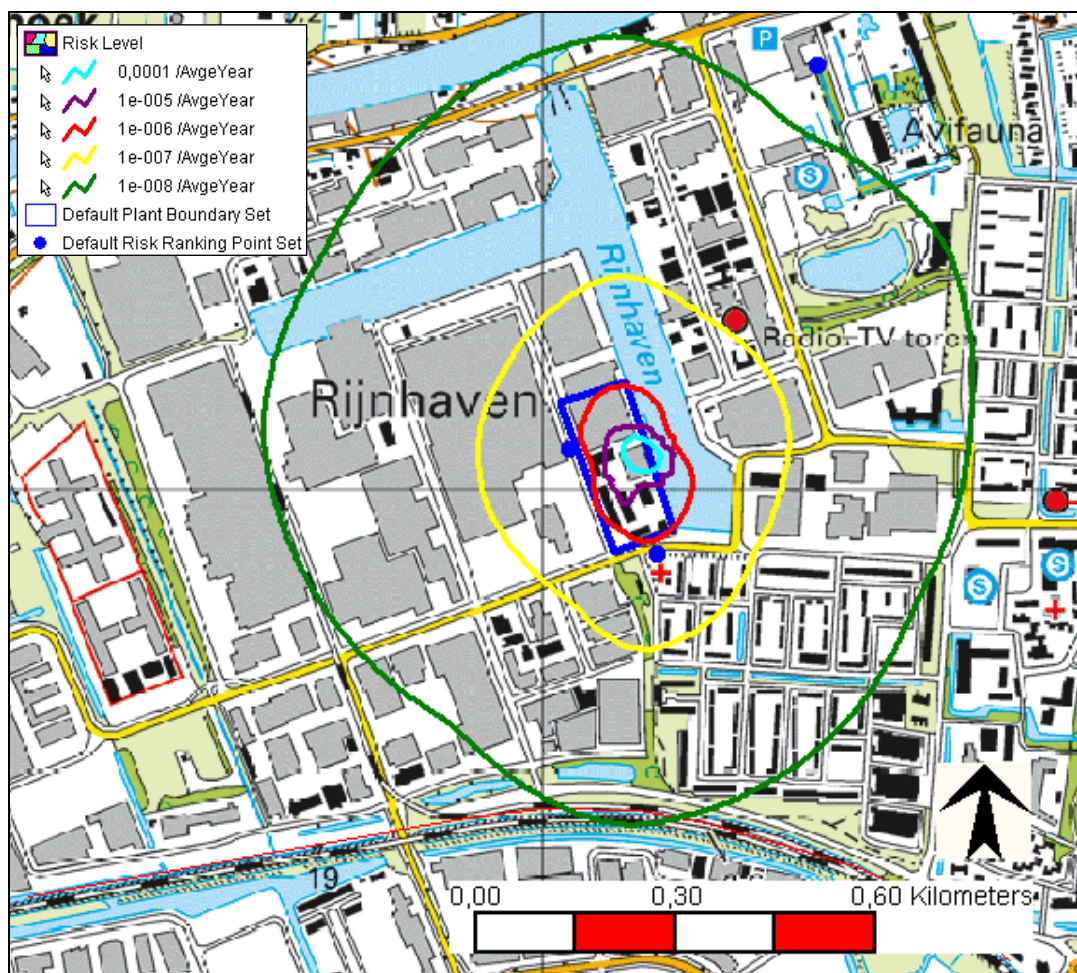
In het Bevi [1] is de buitenwettelijke oriëntatiewaarde opgenomen dat een incident met 10 of meer doden slechts met een kans van één op de honderdduizend per jaar mag voorkomen (10^{-5}), terwijl een ongeval met 100 of meer doden slechts met een kans van één op de tien miljoen jaar (10^{-7}) mag voorkomen.

De buitenwettelijk vastgestelde waarde voor het GR is een oriënterende richtwaarde waar het bevoegde gezag gemotiveerd van mag afwijken. Hierbij maakt het bevoegde gezag een afweging met betrekking tot de aanvaardbaarheid van de risico's. Bij deze afweging speelt onder andere de zelfredzaamheid van de aanwezige personen in de nabije omgeving een rol.

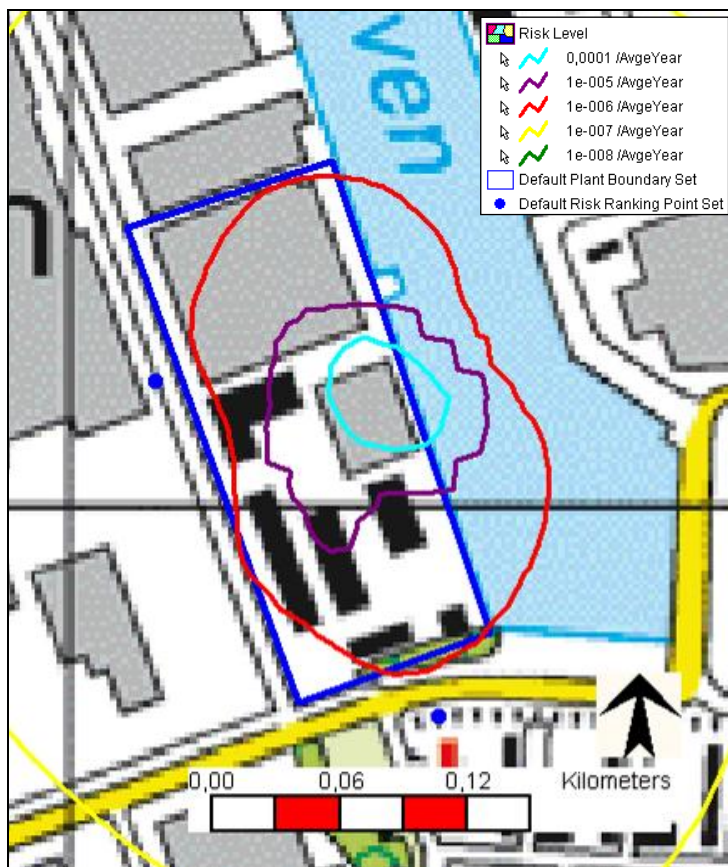
5.2 Resultaten

5.2.1 Plaatsgebonden risico

In figuur 5.1 is het plaatsgebonden risico (PR) in de vorm van zogenaamde risicocontouren ten gevolge van de activiteiten bij Biesterfeld weergegeven. Figuur 5.2 geeft een gedetailleerde weergave van de risicocontouren. Risicocontouren verbinden locaties met eenzelfde risico met elkaar. Opgemerkt wordt dat het PR onafhankelijk is van de daadwerkelijke aanwezigheid van personen.



Figuur 5.1 Plaatsgebonden risico Biesterfeld



Figuur 5.2 Plaatsgebonden risico Biesterfeld, PR 10^{-6} gedetailleerd

Uit figuur 5.1 en 5.2 blijkt dat de PR 10^{-5} contour nagenoeg binnen de inrichting van Biesterfeld blijft, voor een deel ligt deze contouren over het water. De PR 10^{-6} contour ligt aan de zuidzijde buiten de inrichting. Binnen deze contour liggen géén (beperkt) kwetsbare objecten en derhalve voldoet het PR van Biesterfeld aan de eisen uit het Bevi [1].

Om de bijdrage van de scenario's aan het PR in kaart te brengen zijn in de directe omgeving van Biesterfeld enkele Risk Ranking Points (RRP) geplaatst. Met deze RRP's wordt inzichtelijk welke scenario's bijdragen aan het PR op een bepaalde plaats. In Tabel 5.3 is de bijdrage van de scenario's die verantwoordelijk zijn voor het PR weergegeven evenals de locatie van RRP's.

Tabel 5.3: Bijdrage van de scenario's aan het PR buiten de inrichting per risk ranking point

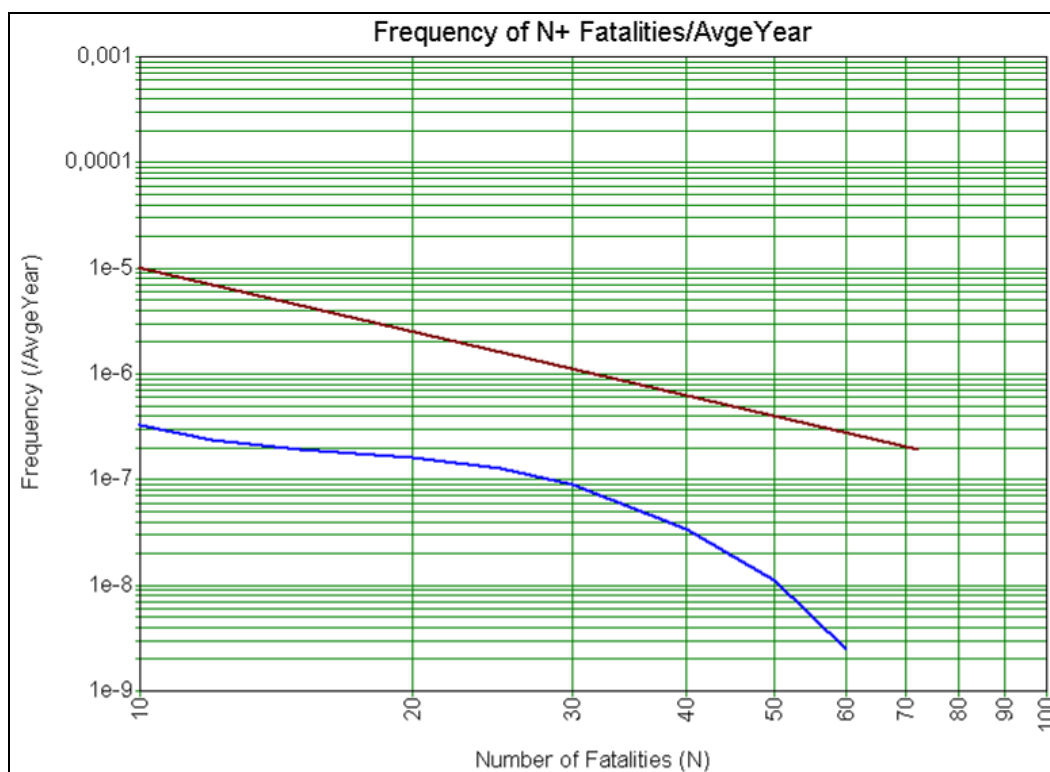
Faalscenario	Bijdrage aan het PR [%]
<i>Bedrijf westelijk (104.041, 461.055)</i>	
Brand in opslagvoorziening Hal A/a, brandoppervlak 676 m ²	34
Brand in opslagvoorziening Hal I, brandoppervlak 342 m ²	33
Brand in opslagvoorziening Hal I, brandoppervlak 300 m ²	28
Brand in opslagvoorziening Hal A/a, brandoppervlak 300 m ²	3
Brand in opslagvoorziening Hal I, brandoppervlak 100 m ²	2
<i>Totaal:</i>	<i>≈100</i>
<i>Woonwijk Zuid (104.173, 460.898)</i>	

Faalscenario	Bijdrage aan het PR [%]
Brand in opslagvoorziening Hal A/a, brandoppervlak 676 m ²	71
Brand in opslagvoorziening Hal A/a, brandoppervlak 300 m ²	13
Brand in opslagvoorziening Hal I, brandoppervlak 342 m ²	9
Brand in opslagvoorziening Hal I, brandoppervlak 300 m ²	7
<i>Totaal:</i>	≈100
<i>Avifauna (104.415, 461.629)</i>	
Brand in opslagvoorziening Hal I, brandoppervlak 342 m ²	64
Brand in opslagvoorziening Hal I, brandoppervlak 300 m ²	36
<i>Totaal:</i>	≈100

Op basis van de resultaten uit de Risk Ranking analyse kan geconcludeerd worden dat voornamelijk de opslagvoorziening Hal I de plaatsgebonden risicocontour aan de oostzijde van Biesterfeld bepaald. Hal A/a bepaald voor het grootste gedeelte de plaatsgebonden risicocontour ten zuiden van de inrichting. Beide hallen dragen bij aan de plaatsgebonden risicocontour aan de westzijde.

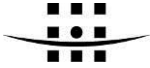
5.2.2 Groepsrisico

In figuur 5.2 is het berekende groepsrisico weergegeven met een blauwe lijn. De oriënterende richtwaarde uit het Bevi [1] is in deze figuur aangegeven met een rechte lijn (rood).



Figuur 5.2 Groepsrisico Biesterfeld

Uit figuur 5.2 blijkt dat het berekende groepsrisico de oriënterende waarde niet overschrijdt. In Tabel 5.4 is de procentuele bijdrage aan het GR weergegeven.

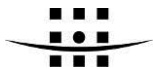


Tabel 5.4: Bijdrage van de scenario's aan het GR

Faalscenario	Bijdrage aan het GR
	[%]
Brand in opslagvoorziening Hal A/a, brandoppervlak 676 m ²	44
Brand in opslagvoorziening Hal I, brandoppervlak 342 m ²	33
Brand in opslagvoorziening Hal I, brandoppervlak 300 m ²	23
Brand in opslagvoorziening Hal A/a, brandoppervlak 300 m ²	1
<i>Totaal:</i>	<i>≈100</i>

5.3 Effectafstanden

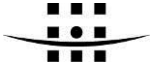
Met het rekenpakket Safeti-NL [5] zijn de externe veiligheidsrisico's berekend. Naast de externe veiligheidsrisico's zijn per ongevalsscenario ook de effecten bepaald. In Tabel 5.5 zijn de scenario's weergegeven die een aanzienlijke bijdrage leveren aan het plaatsgebonden risico en/of het groepsrisico. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het criterium '1% letaliteit'. Dit criterium geeft die effectafstand weer waarop nog 1% van de aanwezige personen overlijdt als gevolg van een ongeval.



Tabel 5.5: Effectafstand per ongevalsscenario

Ruimte	Ongevalsescenario	Effect	Weertype/ windsnelheid [m/s]	Stof	Effectafstand ^a [m]
Hal A/a	Brand met brand- oppervlak van 676 m ²	Toxische wolk	D, 5 m/s	NO ₂	74
				SO ₂	220
				HCl	120
			F, 1,5 m/s	NO ₂	1.000
				SO ₂	2.405
				HCl	1.544
Hal A/a	Brand met brand- oppervlak van 300 m ²	Toxische wolk	D, 5 m/s	NO ₂	48
				SO ₂	95
				HCl	57
			F, 1,5 m/s	NO ₂	429
				SO ₂	1.255
				HCl	742
Hal I	Brand met brand- oppervlak van 342 m ²	Toxische wolk	D, 5 m/s	NO ₂	160
				SO ₂	505
				HCl	120
			F, 1,5 m/s	NO ₂	2.159
				SO ₂	5.219
				HCl	1.738
Hal I	Brand met brand- oppervlak van 300 m ²	Toxische wolk	D, 5 m/s	NO ₂	136
				SO ₂	447
				HCl	105
			F, 1,5 m/s	NO ₂	1.919
				SO ₂	4.713
				HCl	1.540

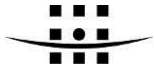
a. Weergegeven is de afstand tot de 1%-letaliteit waarde (LBW), op één meter hoogte in de nachtperiode, zoals gerapporteerd door Safeti-NL via de werkwijze zoals beschreven in de FAQ van januari 2011.



6 CONCLUSIES

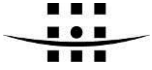
Binnen het bedrijf Biesterfeld is een aantal wijzigingen gerealiseerd dan wel zullen worden gerealiseerd. Hiervoor wordt een aanvraag veranderingsvergunning in het kader van de Wet milieubeheer ingediend. Vanwege haar activiteiten valt Biesterfeld onder het Brzo'99 (Besluit risico's zware ongevallen 1999). Derhalve dienen de externe veiligheidsrisico's van dit bedrijf in kaart te worden gebracht met een kwantitatieve risico analyse (QRA). In onderstaande opsomming zijn de conclusies van onderhavige QRA vermeld:

- De plaatsgebonden risicocontour 10^{-5} ligt nagenoeg binnen de inrichting, voor een deel ligt deze contour over het water. Derhalve voldoet dit aan de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico conform het Bevi;
- De plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} ligt buiten de inrichtingsgrens, voor een deel ligt deze contour over het water en over de openbare weg;
- Binnen de plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten aanwezig, derhalve voldoet deze situatie aan het Bevi;
- Voornamelijk opslagvoorziening Hal I bepaalt de plaatsgebonden risicocontour aan de oostzijde van Biesterfeld. Hal A/a bepaalt voor het grootste gedeelte de plaatsgebonden risicocontour ten zuiden van de inrichting. Beide opslagvoorzieningen dragen bij aan de plaatsgebonden risicocontour aan de westzijde van de inrichting;
- Het berekende groepsrisico overschrijdt de oriënterende richtwaarde voor het groepsrisico niet.

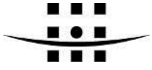


7 REFERENTIES

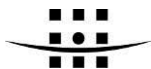
- [1] Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi), Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer VROM;
- [2] Herziening QRA Biesterfeld, Tauw, kenmerk R001-4537058VvS-mya-V03-NL, 16 november 2007;
- [3] QRA Rapport Biesterfeld situatie najaar 2008, Tebodin, kenmerk T39466.00-3800843 revisie D, 2 juni 2009;
- [4] Handleiding Risicoberekeningen Bevi (HRB) versie 3.2, RIVM, d.d. 1 juli 2009;
- [5] Safeti-NL, versie 6.54 DNV/RIVM, 1 juli 2009;
- [6] PGS 15:2011, Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen, 29 december 2011;
- [7] Kwantitatieve Risicoanalyse Biesterfeld, Royal Haskoning, kenmerk 9V3372.01/R0007/Nijm, 8 juli 2010;
- [8] E-mail van mevrouw T.A. van Woudenberg, Beleidsmedewerker Externe Veiligheid van de Provincie Zuid-Holland, 4 november 2011.



Bijlage 1 **Overzichtstekening**



Bijlage 2
Subselectie

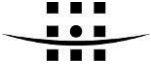


Tabel B2.1: Subselectie

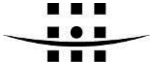
Locatie	Insluit-systeem	Modelstof	Maximale inhoud insluitsysteem	Toxisch/brandbaar/explosief	Hoeveelheid	O1 ^a	O2 ^a	O3 ^a	Grenswaarde	Aanwijsgetal
[-]	[-]	[-]		[-]	[kg]	[-]	[-]	[-]	[kg]	[-]
Hal F (tankopslag binnen)	Opslagtank	Pentaaan	40 m ³	Brandbaar	25.200 ^e	0,1	0,1	0,57	10.000	0,01
Laadplaats tankwagens, hal P	Tankauto	Pentaaan	12 ton	Brandbaar	12.000	1	1	0,57	10.000	0,86
Stalling tankwagens (nabij hal D)	Tankauto	Pentaaan	12 ton	Brandbaar	12.000	0,1	1	0,57	10.000	0,07
Hal G (solvent mengruimte)	Mengtank	Pentaaan	22 m ³	Brandbaar	13.860 ^e	1	0,1	0,57	10.000	0,08
Hal G1 ('Colorit' hal)	Opslagtank	Methyleenchloride	5 m ³	- ^d	-	-	-	-	-	-
	Opslagtank	Methyleenchloride	10 m ³	- ^d	-	-	-	-	-	-
	Mengtank	Mengsel van vaste stoffen in methyleenchloride ^b	15 m ³	- ^d	-	-	-	-	-	-
Hal E (overkapping kleinafvulling)	Opslagtank	Pentaaan	10 m ³	Brandbaar	6.300 ^e	0,1	1	0,57	10.000	0,04
	Opslagtank	Pentaaan	10 m ³	Brandbaar	6.300 ^e	0,1	1	0,57	10.000	0,04
	IBC	Pentaaan	1.000 liter	Brandbaar	630 ^e	0,1	1	0,57	10.000	0,00
	IBC	Formaline	1.000 liter	Toxisch	815 ^f	0,1	1	0,002	3.000	0,00
	Opslagtank ^c	Cetylpyridinechloride, 5% in water	35 m ³	- ^d	-	-	-	-	-	-
		Zirconiumoxychloride oplossing 20% in water	35 m ³	- ^d	-	-	-	-	-	-
	Opslagtank	Pentaaan	10 m ³	Brandbaar	6.300 ^e	0,1	1	0,57	10.000	0,04
Opslagtank	Pentaaan	5 m ³	Brandbaar	3.150 ^e	0,1	1	0,57	10.000	0,02	
Leidingbrug	Leiding	Pentaaan	0,57 m ³	Brandbaar	359 ^e	1	1	0,57	10.000	0,02 ^g
Naast hal J	Opslagtank	CO ₂	20 m ³	- ^d	-	-	-	-	-	-
Naast hal J	Opslagtank	Dieselolie	3.000 liter	- ^d	-	-	-	-	-	-

a. De O-factoren zijn bepalend voor het aanwijsgetal:

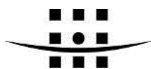
- Conform de HRB [4] is O₁ gelijk gesteld aan 0,1 indien het opslag van producten betreft (tankopslag) en 1 indien handelingen met de producten worden uitgevoerd (bijvoorbeeld overslag van en naar tankauto's en tankschepen);
- Conform de HRB [4] is O₂ gelijk gesteld aan 0,1 indien installaties in een gebouw zijn geplaatst, wanneer de installatie buiten is geplaatst geldt een waarde van 1;



- Conform de HRB [4] is O_3 afhankelijk van de verzadigingsdruk en het kookpunt, waarbij een minimum waarde van 0,1.
- b. Dit mengsel bevat methyleenchloride [75-09-2] en 4,9% antimoontrioxide [1309-64-4];
- c. Deze opslagtank bevat óf cetylpyridinechloride óf zirconiumoxychloride oplossing 20% in water;
- d. Deze stof is niet toxisch, brandbaar of explosief conform het HRB [4]. Derhalve is deze stof niet relevant voor de QRA en wordt deze verder niet betrokken in de subselectie;
- e. Berekend op basis van een dichtheid van 630 kg/m^3 ;
- f. Berekend op basis van een dichtheid van 815 kg/m^3 ;
- g. Deze insluitsystemen bevatten een zeer kleine hoeveelheid stof, derhalve reiken de effecten hiervan niet tot buiten de inrichtingsgrens en behoeft dit insluitsysteem conform de HRB [4] niet betrokken te worden in de modellering. Daarnaast wordt voor de IBC's het aanwijsgetal berekend op kleiner dan 0,00.



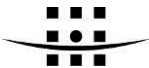
Bijlage 3 **Uitwerking faalscenario's**



Tabel B3.1: Uitwerking faalscenario's tankauto's

Nr.	Scenario	Initiële faalkans frequentie	Aanwezigheidsduur [uur/jaar]	Verladingsduur [uur/jaar]	Faalkans [jaar ⁻¹]	Bronsterkte		Uitstromingsduur [s]
						[kg]	[kg/s]	
Tankauto lossen								
TA1a	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1,0 * 10 ⁻⁵ per jaar	1.625	-	1,9 * 10 ⁻⁶	12.000	-	instantaan
TA2a	Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	5,0 * 10 ⁻⁷ per jaar	1.625	-	9,3 * 10 ⁻⁸	- ^a	- ^a	Safeti-NL
TA3a1	Breuk van de losslang (incl ingrijpen operator)	4,0 * 10 ⁻⁶ per uur	-	1.300	4,7 * 10 ⁻³	600 ^b	5,0 ^b	120
TA3a2	Breuk van de losslang (excl ingrijpen operator)	4,0 * 10 ⁻⁶ per uur	-	1.300	5,2 * 10 ⁻⁴	9.000 ^b	5,0 ^b	1.800
TA4a	Lek van de losslang met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm.	4,0 * 10 ⁻⁵ per uur	-	1.300	5,2 * 10 ⁻²	60 ^c	0,03 ^c	1.800
TA5a	Plasbrand	5,8 * 10 ⁻⁹ per uur	-	1.300	7,5 * 10 ⁻⁶	12.000	-	instantaan
Tankauto laden								
TA1b	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1,0 * 10 ⁻⁵ per jaar	1.625	-	1,9 * 10 ⁻⁶	12.000	-	instantaan
TA2b	Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	5,0 * 10 ⁻⁷ per jaar	1.625	-	9,3 * 10 ⁻⁸	- ^a	- ^a	Safeti-NL
TA3b1	Breuk van de losarm (incl ingrijpen operator)	3,0 * 10 ⁻⁸ per uur	-	1.300	3,5 * 10 ⁻⁵	600 ^b	5,0 ^b	120
TA3b2	Breuk van de losarm (excl ingrijpen operator)	3,0 * 10 ⁻⁸ per uur	-	1.300	3,9 * 10 ⁻⁶	9.000 ^b	5,0 ^b	1.800
TA4b	Lek van de losarm met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm.	3,0 * 10 ⁻⁷ per uur	-	1.300	3,9 * 10 ⁻⁴	60 ^c	0,03 ^c	1.800
TA5b	Plasbrand	5,8 * 10 ⁻⁹ per uur	-	1.300	7,5 * 10 ⁻⁶	12.000	-	instantaan
Tankauto drumming								
TA1c	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1,0 * 10 ⁻⁵ per jaar	1.865	-	2,1 * 10 ⁻⁶	12.000	-	instantaan
TA2c	Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	5,0 * 10 ⁻⁷ per jaar	1.865	-	1,1 * 10 ⁻⁷	- ^a	- ^a	Safeti-NL
TA3c1	Breuk van de losslang (incl ingrijpen operator)	4,0 * 10 ⁻⁶ per uur	-	1.040	3,7 * 10 ⁻³	600 ^b	5,0 ^b	120
TA3c2	Breuk van de losslang (excl ingrijpen operator)	4,0 * 10 ⁻⁶ per uur	-	1.040	4,2 * 10 ⁻⁴	9.000 ^b	5,0 ^b	1.800
TA4c	Lek van de losslang met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm.	4,0 * 10 ⁻⁵ per uur	-	1.040	4,2 * 10 ⁻²	60 ^c	0,03 ^c	1.800
TA5c	Plasbrand	5,8 * 10 ⁻⁹ per uur	-	1.040	6,0 * 10 ⁻⁶	12.000	-	instantaan

- a. Bij het scenario 'Vrijkomen gehele inhoud uit de grootste aansluiting' wordt de bronsterkte door Safeti-NL berekend;
- b. Bij het scenario 'Afbreken losslang' is conform de HRB [4] een bronsterkte van 1,5x het pompdebiet aangehouden;
- c. Bij het scenario 'Lekkage losslang' is een bronsterkte van 1/100^e van het pompdebiet aangehouden (10% van de diameter is 1/100^e van het pompdebiet).



Tabel B3.2: Uitwerking faalscenario's stalling tankauto's

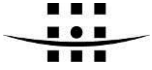
Nr.	Scenario	Initiële faalkans frequentie	Aanwezigheidsduur [uur/jaar]	Verladingsduur [uur/jaar]	Faalkans [jaar ⁻¹]	Bronsterkte		Uitstromingsduur [s]
						[kg]	[kg/s]	
TAS1	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1,0 * 10 ⁻⁵ per jaar	4.160	-	4,7 * 10 ⁻⁶	12.000	-	instantaan
TAS2	Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	5,0 * 10 ⁻⁷ per jaar	4.160	-	2,4 * 10 ⁻⁷	- ^a	- ^a	Safeti-NL

a. Bij het scenario 'Vrijkomen gehele inhoud uit de grootste aansluiting' wordt de bronsterkte door Safeti-NL berekend.

Tabel B3.3: Uitwerking faalscenario's opslagtanks

Nr.	Scenario	Initiële faalkans frequentie	Faalkans [jaar ⁻¹]	Bronsterkte		Uitstromingsduur [s]
				[m ³]	[m ³ /s]	
<i>Eén opslagtanks à 40 m³</i>						
O1.40 m ³	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5,0 * 10 ⁻⁶ per jaar	5 * 10 ⁻⁶	40	-	Instantaan
O2.40 m ³	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten	5,0 * 10 ⁻⁶ per jaar	5 * 10 ⁻⁶	40	0,07	600
O3.40 m ³	Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1,0 * 10 ⁻⁴ per jaar	1 * 10 ⁻⁴	-	- ^a	1.800
<i>Eén opslagtank à 22 m³</i>						
O1.22 m ³	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5 * 10 ⁻⁶ per jaar	5 * 10 ⁻⁶	22	-	Instantaan
O2.22 m ³	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten	5 * 10 ⁻⁶ per jaar	5 * 10 ⁻⁶	22	0,04	600
O3.22 m ³	Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1 * 10 ⁻⁴ per jaar	1 * 10 ⁻⁴	-	- ^a	1.800
<i>Drie opslagtanks à 10 m³ (afzonderlijk gemodelleerd)</i>						
O1.10 m ³	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5 * 10 ⁻⁶ per jaar	5 * 10 ⁻⁶	10	-	Instantaan
O2.10 m ³	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten	5 * 10 ⁻⁶ per jaar	5 * 10 ⁻⁶	10	0,02	600
O3.10 m ³	Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1 * 10 ⁻⁴ per jaar	1 * 10 ⁻⁴	-	- ^a	1.800
<i>Eén opslagtank à 5 m³</i>						
O1.5 m ³	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5 * 10 ⁻⁶ per jaar	5 * 10 ⁻⁶	5	-	Instantaan
O2.5 m ³	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten	5 * 10 ⁻⁶ per jaar	5 * 10 ⁻⁶	5	0,01	600
O3.5 m ³	Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1 * 10 ⁻⁴ per jaar	1 * 10 ⁻⁴	-	- ^a	1.800

a. Bij het scenario 'Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm' wordt de bronsterkte door Safeti-NL berekend.



Bijlage 4 **Populatiegegevens**

Overzicht populatiegegevens

Tabel Ingevoerde populatie voor de berekening van het groepsrisico van Biesterfeld

Locatie	Aantal aanwezige personen	Meegenomen in periode
Lage zijde woon	859	Dag
Aanbouw DOS sporthal	4	Dag
Eikenlaan 4	182	Dag
JP Coenlaan	103	Dag
Kluwer	266	Dag
Molenvlietkwartier huizen	90	Dag
Rijnstreekhal	90	Dag
Woningbouw Pr Marijkestraat	24	Dag
Hoge zijde woon	1.911	Dag
Elzenlaan	5	Dag
Dennenlaan	5	Dag
Oleanderstraat	18	Dag
Wigenlaan	78	Dag
Goudenregenplantsoen	80	Dag
Cederstraat	113	Dag
Prunusstraat	50	Dag
Ahornstraat	31	Dag
Vlierboomstraat	26	Dag
Beukenlaan	16	Dag
Populierstraat	0	Dag
Hazelaarstraat	20	Dag
Plataanstraat	8	Dag
Larikstraat	9	Dag
Berkenstraat	10	Dag
Seringenstraat	52	Dag
Sparstraat	8	Dag
Rijnhavenkade	3	Dag
Van Foreestlaan	3	Dag
Nijverheidsweg	1	Dag
Energieweg	6	Dag
Acaciastraat	43	Dag
Meidoornstraat	27	Dag
Kastanjestraat	23	Dag
Eikenlaan	95	Dag
Anna van Burenlaan	132	Dag
Dillenburg	3	Dag
Dillenburgstraat	25	Dag
Pr. Marijkestraat	40	Dag
Pr. Irenelaan	25	Dag
De Rijpstraat	21	Dag
Van der Doesstraat	15	Dag
Stuyvesantlaan	19	Dag

Van Nessesstraat	19	Dag
Dorus Rijkersstraat	23	Dag
Naerboutstraat	28	Dag
Van Brakelstraat	6	Dag
Rijnhavenkade industrie	38	Dag
Pr. Margrietlaan industrie	360	Dag
Van Foreestlaan industrie	199	Dag
Nijverheidsweg industrie	138	Dag
Energieweg industrie	199	Dag
Ondernemingsweg industrie	167	Dag
Industrieweg industrie	107	Dag
Bedrijfsweg industrie	99	Dag
Vennootsweg industrie	388	Dag
Handelsweg industrie	376	Dag
HK Onnesweg Industrie	108	Dag
A. van Leeuwenhoekweg industrie	181	Dag
Productieweg 3	7	Dag
Productieweg 5	70	Dag
Productieweg 9	6	Dag
Productieweg 11-17	81	Dag
Productieweg 12-14	5	Dag
Eikenlaan 227a-237	125	Dag
Productieweg 8	70	Dag
Meidoomstraat	27	Dag
Esdoomstraat	27	Dag
Alphen West	1.134	Dag
Baronie	716	Dag
Molenvlietkwartier kantoor hoek Laan der Continente / Dr. A.D. Sacharovlaan	300	Dag
Bedrijfsweg 12 industrie	454	Dag
Rijnhavenkade industrie	38	Dag
Bedrijfsweg 1-13	126	Dag
Magazijnweg industrie	147	Dag
Kerk en Zanen industrie	2.052	Dag
Industrie Hoom	1.034	Dag
Industrie Hoom (1)	1.480	Dag
Gnephhoek	45	Dag
Zwembad Van Foreestlaan	360	Dag
Avifauna	2.345	Dag
Lage zijde woon	1.718	Nacht
Aanbouw DOS sporthal	8	Nacht
Eikenlaan 4	363	Nacht
JP Coenlaan	205	Nacht
Kluwer	531	Nacht
Molenvlietkwartier huizen	180	Nacht
Rijnstreekhal	180	Nacht

Woningbouw Pr Marijkestraat	49	Nacht
Hoge zijde woon	3.822	Nacht
Elzenlaan	10	Nacht
Dennenlaan	10	Nacht
Oleanderstraat	36	Nacht
Wigenlaan	155	Nacht
Goudenregenplantsoen	160	Nacht
Cederstraat	225	Nacht
Prunusstraat	100	Nacht
Ahornstraat	62	Nacht
Vlierboomstraat	52	Nacht
Beukenlaan	31	Nacht
Populierstraat	0	Nacht
Hazelaarstraat	40	Nacht
Plataanstraat	15	Nacht
Larikstraat	17	Nacht
Berkenstraat	20	Nacht
Seringenstraat	104	Nacht
Sparstraat	16	Nacht
Rijnhavenkade	6	Nacht
Van Foreestlaan	5	Nacht
Nijverheidsweg	2	Nacht
Energieweg	12	Nacht
Acaciastraat	86	Nacht
Meidoornstraat	54	Nacht
Kastanjestraat	45	Nacht
Eikenlaan	190	Nacht
Anna van Burenlaan	264	Nacht
Dillenburg	5	Nacht
Dillenburgstraat	49	Nacht
Pr. Marijkestraat	80	Nacht
Pr. Irenelaan	50	Nacht
De Rijpstraat	42	Nacht
Van der Doesstraat	30	Nacht
Stuyvesantlaan	37	Nacht
Van Nessstraat	38	Nacht
Dorus Rijkersstraat	46	Nacht
Naerboutstraat	51	Nacht
Van Brakelstraat	11	Nacht
Meidoornstraat	54	Nacht
Esdoomstraat	54	Nacht
Alphen West	2.267	Nacht
Gnephhoek	45	Nacht
Zwembad Van Foreestlaan	228	Nacht
Avifauna horeca	300	Nacht

Berekening populatie Avifauna

Avifauna heeft in haar het 'Masterplan Avifauna' een groei tot maximaal 450.000 bezoekers per jaar geprognosticeerd.

Dit bezoekersaantal is in de QRA doorgerekend. Daartoe is de persoonsdichtheid geschat op 174 personen per hectare op basis van de volgende veronderstellingen:

- In de maanden mei, juni, juli en augustus trekt het park 7 dagen per week bezoekers Dit komt overeen met een periode van 123 dagen
- In de periode september tot en met april trekt het park 2 dagen per week bezoekers. Dit komt overeen met 69 dagen
- Het totale aantal bezoekersdagen en het gemiddelde bezoekersaantal bedragen dan 192 dagen respectievelijk 2.345 bezoekers per dag
- Avifauna is als een middelgroot bedrijf beschouwd met gemiddeld 40 werknemers per hectare
- Bezoekers en werknemers zijn gemiddeld 6 uur per dag aanwezig
- De fractie van de dag dat de bezoekers en werknemers gedurende een jaar aanwezig zijn, is $(192 \text{ dagen} / 365 \text{ dagen}) * (6 \text{ uur} / 24 \text{ uur}) = 0,13$
- Het oppervlak van Avifauna is geschat op 13,5 hectare
- De gemiddelde persoonsdichtheid bedraagt $2.345 / 13,5 + 40 = 174$ personen per hectare

Binnen het Avifauna complex bevinden zich ook horecagelegenheden, conferentiezalen en een hotel met een capaciteit van 100 kamers en 220 slaapplekken. In het Masterplan is een groei van de hotelcapaciteit met maximaal 70 kamers als uitgangspunt genomen. Op basis van 2,2 slaapplekken per kamer en een gemiddelde bezetting van 75 % zullen er gemiddelde 280 gasten verblijven. Voor berekening is aangenomen dat:

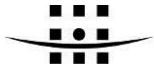
- de gasten zich s'avonds en s'nachts uitsluitend in het hotel en horecagedeelte bevinden
- er gemiddeld 20 werknemers aanwezig zijn
- de gemiddelde persoonsdichtheid bedraagt $280 + 20 = 300$ personen

Berekening populatie zwembad

Het zwembad aan de Van Foreestlaan trekt jaarlijks 200.000 bezoekers.

Dit bezoekersaantal is in de QRA doorgerekend. Daartoe is de persoonsdichtheid geschat op 360 personen in de dagperiode en 228 personen in de nachtperiode op basis van de volgende veronderstellingen:

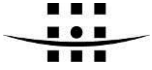
- Het zwembad is het gehele jaar geopend en trekt 7 dagen per week bezoekers. Dit komt overeen met 365 dagen per jaar
- Het gemiddelde bezoekersaantal bedraagt hiermee 548 personen per dag
- Het zwembad is geopend van 6.00 – 23.00 uur
- De dagperiode is gelijk verondersteld aan de standaard waarde in SAFETI-NL (44% van de tijd dag = 10,56 uur). Aangezien het zwembad 17 uur per dag geopend is, bedraagt de nachtperiode bedraagt 6,44 uur
- Gemiddeld bezoeken dus 340 personen het zwembad in de dagperiode en 208 personen in de nachtperiode
- Bezoekers en werknemers zijn gemiddeld 4 uur per dag aanwezig
- Gemiddeld zijn 20 werknemers aanwezig
- De gemiddelde aanwezige populatie in het zwembad bedraagt 360 personen in de dagperiode en 228 personen in de nachtperiode
- De fractie van de dag dat 360 personen gedurende de dagperiode aanwezig zijn, is $(365 \text{ dagen} / 365 \text{ dagen}) * (4 \text{ uur} / 24 \text{ uur}) = 0,17$
- De fractie van de dag dat 228 personen gedurende de nachtperiode aanwezig zijn, is $(365 \text{ dagen} / 365 \text{ dagen}) * (4 \text{ uur} / 24 \text{ uur}) = 0,17$



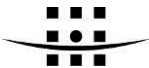
Tabel B4.1: Aanvulling populatie op hiervoor vermeldde populatie QRA [8]

Bebouwing	Aantal personen	
	Dag	Nacht
Penitentiaire inrichting Alphen aan den Rijn	505	400
Snackbar	10	5
Kerk	70	5
Buurthuis	40	10
Baronie ^a	1.058	514
Praxis	75	30

a. Aantal personen t.o.v. voorgaande informatie aangepast.

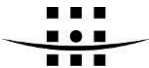


Bijlage 5
Samenstelling voorbeeldstoffen hal A/a en I

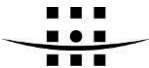


Tabel B5.1: Voorbeeldstoffen hal A/a

Stofnaam	C	H	O	Cl	N	S	P	Hoeveelheid	Werkzame stof
								[ton]	[%]
Natriummetasilicaat 520 zak 25 kg		10	8					5,0	100%
Tetrakaliumpyrofosfaat poeder zak 25 kg			7				2	5,0	100%
Cetylpyridinechloride	21	40	1	1	1			5,0	100%
Heloxyl CV+ IBC 1.000 kg	19	38	3		2			5,0	100%
Zirconium Oxychloride Big Bag		16	9	2				15,0	100%
Sodium Citrate Sol. Omya	6	5	7					5,0	100%
Trinatriumcitraat Dihydraat bag 1000 k	6	7	8					10,0	100%
Citroenzuur Monohydraat zak 25 kg	6	10	8					10,0	100%
Surfynol 104 drum 181,4 kg	14	16	2					5,0	100%
Biesterfeld TMDD 52% in BG	14	16	2					10,0	52%
Biesterfeld TMDD 52% in BG	6	14	2					10,0	48%
Prox-Svers			3					300,0	99%
Prox-Svers			2						5%
Prox-Svers			2						10%
Prox-Svers			1						8%
Zout voor waterontharderinstallatie		2	4			1		2,5	100%
Fosforzuur 85%		3	4				1	5,0	100%
Dechlorane plus 25	18	18		18				2,5	100%
Ammonia 25%		13	4		1			2,5	32%
Kaliumchloride				1				2,5	100%
Halphos		1	3				1	2,5	100%
A101EX: 2-Phosphonobutane-1, 2, 4-tricarboxylic acid	7	9	6				1	10,0	50%
A1014EX: 2-phosphonobutane-1, 2,4-tricarboxylic acid, tetra- sodium salt	7	8	6				1	5,0	30%
A1054EX	2	5	7				2	5,0	21%
Teepol GD-53-P	10	20				1		20,0	100%
Paratolueensulfonzuur PTX flakes / Paratolueensulfonzuur PTX	7	8	3			1		10,0	100%
Marlazin L10	10	20	1		1			10,0	100%



Stofnaam	C	H	O	Cl	N	S	P	Hoeveelheid	Werkzame stof
								[ton]	[%]
Rewoteric AM VSF / Rewoteric AM B13 / Marlazin 7265	10	20	1		1			10,0	100%
Berol 225 / Berol 226	10	20	1		1			10,0	100%
Berol 79	18	37			1			20,0	100%
Calcium nitraat			6		2			22,0	100%
Calgon N / Calgon N Neu /Calgon PTH		2	4				1	10,0	100%
Cereclor 42 / Cereclor S-45 / Chloorparaffine / Hordalex SP	1	3		1				10,0	100%
Piolube 3971	10	20	1			1		10,0	100%
Chloroform	1	1		3				15,0	100%
AdBlue, ureum	1	4	1		2			30,0	32%
Marlon A365 / Marlon PS 60 W	10	20	3			1		40,0	100%
Gemiddelde samenstelling:	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>O</i>	<i>Cl</i>	<i>N</i>	<i>S</i>	<i>P</i>		
	1,20	2,46	1,67	0,10	0,12	0,05	0,03		
Percentages:				5%	2%	2%			



Tabel B5.2: Voorbeeldstoffen hal I

Stofnaam	C	H	O	Cl	N	S	P	Hoeveelheid	Werkzame stof
								[ton]	[%]
Isopropylalcohol IBC 1000 ltr.	3	8	1					30	100%
Terpentine Karwei 12 x 1 liter PET	10	22						25	100%
Wasbenzine Karwei 12 x 1 liter PET	8	18						25	100%
Thinner Karwei 12 x 1 liter HDPE	6	6						30	51%
Thinner Karwei 12 x 1 liter HDPE	3	6	1					30	22%
Thinner Karwei 12 x 1 liter HDPE	6	13	2					30	16%
Thinner Karwei 12 x 1 liter HDPE	4	10	1					30	11%
Aceton	3	6	1					5	100%
Ethyleendiamine	2	8			2			30	100%
Cereclor S-45 schutzontainer	1	3		1				25	100%
Antifoam	10	20	1					35	100%
Kaliloog 50%		1	1					51	50%
Perchloorethyleen	2			4				10	100%
OP 80.03.42		3	3		1	1		80	100%
Natronloog 33%		1	1					25	33%
Priplast 3018	25	48	4					30	100%
Priplast 3159 / Jodofoor / Akypogene Jodium / Akypo soft / Berol OX 91-06 / Kerantin B.H. / Lutensol GD 70 / Nonylfenol 9EO / Plurafac LF403 / Sokalsn CP-10 / Tall Olie type TO2	10	20	1					100	100%
Gemiddelde samenstelling:	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>O</i>	<i>Cl</i>	<i>N</i>	<i>S</i>	<i>P</i>		
	3,12	7,42	1,04	0,12	0,30	0,13	0,00		
Percentages:				5%	5%	5%			