

Rapport

Kwantitatieve risicoanalyse in het kader van de Wm-vergunningaanvraag van Versteijnen's Internationaal Transportbedrijf b.v. aan de Zeusstraat 3 te Tilburg

Rapportnummer FA 19203-5A-RA d.d. 18 februari 2010

Lid ONRI
ISO-9001: 2000 gecertificeerd

Peutz bv
Paletsingel 2, Postbus 696
2700 AR Zoetermeer
Tel. (079) 347 03 47
Fax (079) 361 49 85
info@zoetermeer.peutz.nl
www.peutz.nl

Peutz bv
Lindenlaan 41, Molenhoek
Postbus 66, 6585 ZH Mook
Tel. (024) 357 07 07
Fax (024) 358 51 50
info@mook.peutz.nl
www.peutz.nl

Peutz bv
L. Springerlaan 37, Groningen
Postbus 7, 9700 AA Groningen
Tel. (050) 520 44 88
Fax (050) 526 31 78
info@groningen.peutz.nl
www.peutz.nl

Peutz GmbH
Düsseldorf, Bonn, Berlin
info@peutz.de
www.peutz.de

Peutz SARL
Paris, Lyon
Info@peutz.fr
www.peutz.fr

Peutz bv
London
info@peutz.co.uk
www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba
Leuven
Info@daidalospeutz.be
www.daidalospeutz.be

Köhler Peutz Geveltechniek bv
Zoetermeer
Info@gevel.com
www.gevel.com

Opdrachten worden aanvaard en
uitgevoerd volgens De Nieuwe
Regeling 2005

BTW identificatienummer
NL004933837B01
KvK: 12028033

Opdrachtgever: Versteijnen's Internationaal Transportbedrijf b.v.
Rapportnummer: FA 19203-5A-RA
Datum: 18 februari 2010
Ref.: MPi/JdK/CJ/FA 19203-5A-RA

Rapport

Kwantitatieve risicoanalyse in het kader van de Wm-vergunningaanvraag van Versteijnen's Internationaal Transportbedrijf b.v. aan de Zeusstraat 3 te Tilburg

Rapportnummer FA 19203-5A-RA d.d. 18 februari 2010

Lid ONRI
ISO-9001: 2000 gecertificeerd

Peutz bv
Paletsingel 2, Postbus 696
2700 AR Zoetermeer
Tel. (079) 347 03 47
Fax (079) 361 49 85
info@zoetermeer.peutz.nl
www.peutz.nl

Peutz bv
Lindenlaan 41, Molenhoek
Postbus 66, 6585 ZH Mook
Tel. (024) 357 07 07
Fax (024) 358 51 50
info@mook.peutz.nl
www.peutz.nl

Peutz bv
L. Springerlaan 37, Groningen
Postbus 7, 9700 AA Groningen
Tel. (050) 520 44 88
Fax (050) 526 31 78
info@groningen.peutz.nl
www.peutz.nl

Peutz GmbH
Düsseldorf, Bonn, Berlin
info@peutz.de
www.peutz.de

Peutz SARL
Paris, Lyon
Info@peutz.fr
www.peutz.fr

Peutz bv
London
info@peutz.co.uk
www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba
Leuven
info@daidalospeutz.be
www.daidalospeutz.be

Köhler Peutz Geveltechniek bv
Zoetermeer
Info@gevel.com
www.gevel.com

Opdrachten worden aanvaard en
uitgevoerd volgens De Nieuwe
Regeling 2005

BTW identificatienummer
NL004933837B01
KvK: 12028033

Opdrachtgever: Versteijnen's Internationaal Transportbedrijf b.v.
Rapportnummer: FA 19203-5A-RA
Datum: 18 februari 2010
Ref.: MPi/JdK/CJ/FA 19203-5A-RA

Inhoud	pagina
1. INLEIDING EN SAMENVATTING	3
2. EXTERNE VEILIGHEID	5
3. WET- EN REGELGEVING	6
3.1. BRZO	6
3.2. Bevi	6
3.2.1. PGS 15 en Handleiding Risicoberekeningen Bevi	6
3.2.2. Handleiding Risicoberekeningen Bevi	7
4. UITGANGSPUNTEN	8
4.1. Algemeen	8
4.2. Tankstation	10
4.3. QRA	10
4.4. Brandscenario's	12
4.5. Brandsnelheid en bronsterkte	12
4.6. Invloedsgebied groepsrisico en populatiegegevens	13
5. REKENRESULTATEN	15
5.1. Plaatsgebonden risico	15
5.2. 1%-letaliteitafstand	15
5.3. Groepsrisico	16
6. BEOORDELING EN CONCLUSIE	17
BIJLAGE I Bronsterktes toxische verbrandingsproducten	

1. INLEIDING EN SAMENVATTING

In opdracht van Versteijnen's Internationaal Transportbedrijf b.v. is voor het distributiecentrum van Versteijnen's Internationaal Transportbedrijf b.v. aan de Zeusstraat 3 te Tilburg (hierna te noemen: Versteijnen) een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. De QRA is uitgevoerd in het kader van de oprichtingsvergunningaanvraag Wet milieubeheer om aan de normen van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) te kunnen toetsen. Tevens is de QRA onderdeel van de VeiligheidsRapportage (VR) die Versteijnen dient op te stellen aangezien de hoge drempelwaarde van bijlage I van het Besluit risico zware ongevallen (Brzo) wordt overschreden. De QRA is uitgevoerd volgens de rekenmethode voor PGS 15 inrichtingen als bedoeld in artikel 2.1 onder F van het Bevi (hierna te noemen: rekenmethode) en beschreven in hoofdstuk 8 van de Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.2 (handleiding) – Module C.

Versteijnen is een op- en overslag bedrijf van diverse producten (koopmansgoederen) welke enorm variëren. Daarnaast is sprake van een onbemand tankstation (alleen diesel).

In het onderhavige onderzoek zijn de uitgangspunten geformuleerd op basis van de thans beschikbare informatie conform opgave van Versteijnen. Op basis van deze uitgangspunten is de ligging van de plaatsgebonden risicocontouren (10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar, indien van toepassing), alsmede het groepsrisico berekend.

Binnen de inrichting vinden de volgende activiteiten met gevaarlijke stoffen plaats:

- opslag ADR¹-geklasseerde producten zoals vloeibare hars oplossing, verf, giftige organische vloeistoffen, brandbare vloeistoffen en milieugevaarlijke vloeistoffen;
- onbemand tankstation met diesel.

Voor de risicoanalyse zijn twee opslagruimten PGS 15, voorzien van een hi-ex inside air installatie, één opslagruimte PGS 15 voorzien van een sprinklerinstallatie, en de expeditieruimte/overslagruimte PGS 15, voorzien van een sprinklerinstallatie, beschouwd. De beschouwde op- en overslagruimten zijn allen gelegen in de nieuw te realiseren hal 4. De op het buitenterrein gelegen PGS 15 units zijn niet beschouwd, omdat in de betreffende units maximaal 10 ton gevaarlijke stoffen per unit worden opgeslagen en de externe risico's van deze opslagen verwaarloosbaar zijn. Ook de activiteiten van het tankstation leveren geen relevante bijdrage aan de externe veiligheid en zijn derhalve in de QRA niet nader beschouwd. In figuur 1 van bijlage 7 achterin dit rapport is de ligging van de opslag gevaarlijke stoffen en het tankstation ten opzichte van de omgeving weergegeven.

¹ Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg is in Europa geregeld in het ADR (Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route).

Uit de rekenresultaten blijkt dat de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar is gelegen binnen de inrichting van Versteijnen. Dit betekent dat aan de grens- en richtwaarde van het plaatsgebonden risico uit het Bevi wordt voldaan. Het berekende groepsrisico bedraagt minder dan 10% van de oriënterende waarde. De uiteindelijke verantwoording van het groepsrisico is aan het bevoegd gezag.

2. EXTERNE VEILIGHEID

Met externe veiligheid wordt in het algemeen bedoeld het “beheersen van de risico's die personen lopen in de directe omgeving van de opslag van en activiteiten met gevaarlijke stoffen”. Het betreft hierbij het risico dat personen komen te overlijden als direct gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het risico voor personen binnen de inrichting wordt hierbij buiten beschouwing gelaten.

Ten behoeve van de bepaling van het externe veiligheidsrisico dienen twee risicomaten te worden bepaald, te weten het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het groepsrisico wordt normaliter geïnventariseerd binnen de 1%-letaliteitsafstand. De definities hiervan zijn als volgt.

Plaatsgebonden risico: de kans per jaar dat een ‘fictief’ persoon, die zich een jaar lang op een bepaalde locatie bevindt in de omgeving van de activiteit met deze gevaarlijke stoffen, komt te overlijden als een direct gevolg van een ongeval met deze gevaarlijke stoffen.

Het PR wordt gepresenteerd in risicocontouren waarbij de iso-risicowaarden met elkaar verbonden worden.

Groepsrisico: de cumulatieve kans per jaar dat een groep van een gegeven aantal personen komt te overlijden in de omgeving van de activiteit met gevaarlijke stoffen als een direct gevolg van een ongeval met deze gevaarlijke stoffen. Het GR wordt gepresenteerd in een zogenaamde FN-curve, waarin op de horizontale as het berekende aantal slachtoffers (“N”) en op de verticale as de cumulatieve frequentie (“F”) daarvan is weergegeven.

Bij het PR is het dus niet van belang of er daadwerkelijk personen op die bepaalde locatie aanwezig zijn. Voor het GR geldt dat in een gebied waar zich geen personen bevinden het GR gelijk aan nul is. Bij het groepsrisico speelt de maatschappelijke ontwrichting ten gevolge van het overlijden van een groot aantal personen tegelijkertijd een rol.

1%-letaliteitsafstand: de afstand tot de locatie waar een onbeschermd persoon een kans van 1% op overlijden heeft, gegeven het scenario en de weerklass.

3. WET- EN REGELGEVING

3.1. BRZO

Het Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999 ("BRZO") stelt eisen aan de meest risicovolle bedrijven in Nederland ten aanzien van de preventie en de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn. Er wordt in het BRZO onderscheid gemaakt tussen veiligheidsrapport (VR)-plichtige bedrijven en Preventiebeleid Zware Ongevallen (PBZO)-plichtige bedrijven. Dit onderscheid wordt gemaakt op basis van de vergunde hoeveelheden gevaarlijke stoffen in relatie tot de in bijlage 1 van het BRZO opgenomen tabellen met drempelwaarden. De opslag van gevaarlijke stoffen in het distributiecentrum van Versteijnen overschrijdt de hoge drempelwaarde van bijlage 1, deel 3 van zowel ad 1, vergiftig en zeer vergiftig als van ad 3 gevaarlijk voor het milieu, van het BRZO. Aldus is Versteijnen VR-plichtig.

3.2. Bevi

In het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) worden voor nieuwe milieuvergunnings situaties na het van kracht worden van het Bevi risiconormen gegeven. Voor de aangevraagde activiteiten van Versteijnen die externe risico's veroorzaken dient aansluiting gezocht worden bij de volgende risiconormen uit het Bevi voor een nieuwe situatie:

- binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar mogen zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten bevinden (grenswaarde);
- binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar mogen zich geen (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten bevinden (richtwaarde).

Een significante toename van het groepsrisico dient door het bevoegd gezag verantwoord te worden.

Aangezien Versteijnen een VR-plichtig bedrijf is, is sprake van een zogenaamd niet-categoriale inrichting. Dit betekent dat voor de PGS 15-opslagen geen aansluiting gezocht kan worden bij de veiligheidsafstanden uit de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi).

3.2.1. PGS 15 en Handleiding Risicoberekeningen Bevi

Op de opslag van verpakte gevaarlijke stoffen zijn de richtlijnen uit PGS 15 "Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen" van toepassing.

3.2.2. Handleiding Risicoberekeningen Bevi

Door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu Centrum Externe veiligheid (RIVM CEV) is een handleiding opgesteld, getiteld "Handleiding Risicoberekeningen Bevi", versie 3.2, juli 2009 (handleiding). In deze handleiding is voor specifieke categorieën van inrichtingen (o.a. PGS 15 inrichtingen), die vallen onder het Bevi, beschreven op welke wijze een QRA moet worden berekend. Door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu Centrum Externe veiligheid (RIVM CEV) is een handleiding opgesteld, getiteld "Handleiding Risicoberekeningen Bevi", versie 3.2, juli 2009 (handleiding). In deze handleiding is voor specifieke categorieën van inrichtingen (o.a. PGS 15 inrichtingen), die vallen onder het Bevi, beschreven op welke wijze een QRA moet worden berekend.

4. UITGANGSPUNTEN

4.1. Algemeen

De vestiging van Versteijnen dient als distributiecentrum van diverse producten (koopmansgoederen). Versteijnen heeft drie opslagruimten PGS 15 (ruimten 0.01 t/m 0.03) ten behoeve van de opslag van gevaarlijke stoffen² en een expeditieruimte/ overslagruimte PGS 15 (ruimte 0.04) alle gelegen in hal 4. Gevaarlijke stoffen worden opgeslagen in de opslagruimten PGS 15 en klaargezet voor transport, danwel gelost voor opslag in de overslagruimte PGS 15. In tabel 1 is een overzicht gegeven van de oppervlakten en volumes van deze opslagruimten voor gevaarlijke stoffen. Een overzicht van de opslagruimten PGS 15 in hal 4 is weergegeven in figuur 6 van bijlage 7.

Tabel 1 Oppervlaktes en volumes van de opslagruimten

Opslagruimte	Oppervlakte in m ²	Volume in m ³
Ruimte 0.01	1.760	22.880
Ruimte 0.02	1.760	22.880
Ruimte 0.03	1.470	19.110
Ruimte 0.04	1.660	21.580

Opslagruimten PGS 15

In de opslagruimten PGS 15 worden onder andere hars oplossingen, verven, giftige organische vloeistoffen, bijtende vloeistoffen, en milieugevaarlijke vloeistoffen opgeslagen. Deze gevaarlijke stoffen behoren tot ADR-klassen 3, 6.1, 8 en 9. De muren en het dak hebben een WBDBO³ van ten minste 60 minuten.

Stoffen van ADR-klasse 3 worden alleen in de ruimten 0.01 en 0.02 (in mogelijk grote hoeveelheden) opgeslagen. Het brandbestrijdingssysteem van de ruimten 0.01 en 0.02 betreft een hi-ex inside air installatie en ruimte 0.03 is voorzien van automatische sprinklerinstallatie. De opslagruimten voldoen aan de richtlijnen zoals gesteld in de PGS 15.

Overslagruimte PGS 15

In de overslagruimte PGS 15 (ruimte 0.04) worden dezelfde stoffen gereed gezet voor transport danwel gelost voor opslag in de opslagruimten PGS 15. In de overslagruimte wordt maximaal 25 ton ADR-klasse 3 goederen gereed gezet per laad- en losplaats (totaal zijn er 8 laad- en losplaatsen). De overslagruimte is voorzien van een automatische sprinklerinstallatie die geschikt is voor deze hoeveelheden gevaarlijke stoffen (van ADR-klasse 3).

² In de PGS 15 opslagruimten kunnen ook aanverwante (koopmans)goederen worden opgeslagen (ADR-vrij).

³ WBDBO: weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag.

De overslagruimte voldoet verder aan de overige richtlijnen zoals gesteld in de PGS 15. De laad- en losplaats/overslagruimte is voorzien van een vloestofdichte betonvloer. De geloste goederen worden met behulp van elektrische vorkheftrucks naar hun opslaglocatie gebracht.

PGS 15 units

Op het buitenterrein nabij de sprinklervijver worden maximaal twee PGS 15 units geplaatst, geschikt voor de opslag van onder andere ADR klasse 4.1, 4.2, 5.1 en 5.2. Per unit wordt maximaal 10 ton aan gevaarlijke stoffen, niet zijnde bestrijdingsmiddelen, opgeslagen conform PGS 15. De opgeslagen hoeveelheden zijn afhankelijk van de betreffende verpakkingsgroep en overschrijden niet de grenswaarden als gesteld in PGS 15, paragraaf 8.5. Vanwege de kleine hoeveelheden zijn er geen externe risico's te verwachten. Derhalve worden de opslagunits niet beschouwd in de onderhavige QRA.

In tabel 2 is een overzicht gegeven van de hoeveelheden gevaarlijke stoffen die per opslagruimte maximaal zullen worden opgeslagen, onderverdeeld naar ADR-klasse.

Tabel 2 Relevante gevaarlijke stoffen

ADR-klasse	Omschrijving klasse	Max. hoeveelheid*	Locatie
3	Brandbare vloeistoffen	3510 ton	Ruimte 0.01 en 0.02
6.1 VG I**	Zeer giftige stoffen	5 ton	Ruimte 0.01 t/m 0.03
6.1 VG II**	Giftige stoffen	50 ton	Ruimte 0.01 t/m 0.03
6.1 VG III**	Giftige stoffen	240 ton	Ruimte 0.01 t/m 0.03
8	Bijtende stoffen	9 ton	Ruimte 0.01 t/m 0.03
9	milieugevaarlijke vloeistoffen	2660 ton	Ruimte 0.01 t/m 0.03
3, 6.1, 8 en 9	Divers	200 ton***	Ruimte 0.04
4.1	Brandbare vaste stoffen	10 ton	PGS 15 units
4.2	Voor zelfontbranding vatbare stoffen	10 ton	PGS 15 units
5.1	Oxiderende stoffen	10 ton	PGS 15 units
5.2	Organische peroxiden	10 ton	PGS 15 units

* Bij de maximale hoeveelheid is beschouwd dat de opslaglocaties geheel gevuld kunnen zijn met de desbetreffende stof. Er is rekening gehouden dat niet alle stoffen in elke hal kunnen worden opgeslagen i.v.m. de blusinstallatie. Tevens is als uitgangspunt gehanteerd dat er 1.100 kg per palletplaats opgeslagen kan worden.

** Indeling in verpakkingsgroepen (VG) geeft, onafhankelijk van de klasse, een indicatie van de gevaarlijkheid van een stof. VG I = stoffen met groot gevaar, VG II = stoffen met middelmatig gevaar en VG III = stoffen met een gering gevaar.

*** 25 ton per laad- of losplaats.

Versteijnen slaat honderden verschillende producten gelijktijdig op en gedurende het jaar verandert de gemiddelde samenstelling voortdurend. Derhalve zijn de aangevraagde hoeveelheden maximale hoeveelheden die per ADR-klasse gelijktijdig aanwezig kunnen zijn (worstcase benadering). Vanwege de sterk fluctuerende samenstelling is aansluiting gezocht bij de in de 'handleiding' genoemde vereenvoudiging voor de bepaling van de

bronsterktes van de verbrandingsproducten. Deze vereenvoudiging betreft enkele uitgangspunten die gebruikt zijn in het rekenmodel, welke genoemd zijn in paragraaf 4.3.

Ompakken of aftappen van ADR-geklasseerde stoffen vindt niet plaats binnen de inrichting.

4.2. Tankstation

Op het terrein van Versteijnen is tevens een tankstation aanwezig ten behoeve van het tanken van de eigen transportvoertuigen. Bij het tankstation is alleen diesel verkrijgbaar. De doorzet per jaar bedraagt circa 4.500 m³. De inhoud van de aanwezige ondergrondse dieselopslagtank bedraagt 50 m³.

Voor het uitvoeren van een QRA voor brandbare vloeistoffen dient beschouwd te worden binnen welke klasse de vloeistof valt, te weten:

- klasse 1: vloeistoffen met een vlampunt lager dan 21 °C;
- klasse 2: vloeistoffen met een vlampunt hoger dan of gelijk aan 21 °C en lager dan of gelijk aan 55 °C;
- klasse 3: vloeistoffen met een vlampunt hoger dan 55 °C en lager dan of gelijk aan 100 °C;
- klasse 4: vloeistoffen met een vlampunt hoger dan 100 °C.

Diesel (gasolie) heeft een vlampunt hoger dan 55 °C en valt dus in klasse 3. In de 'handleiding' in paragraaf 3.4.6.7 wordt aangegeven dat de ontstekingskans voor klasse 3 (en 4) 0 is, oftewel dat klasse 3 niet hoeft te worden beschouwd in de QRA. Het tankstation blijft derhalve in onderhavige QRA buiten beschouwing.

4.3. QRA

De QRA is uitgevoerd volgens de rekenmethode voor PGS 15-inrichtingen met het zogenaamde 'warehouse-model', als gegeven in de 'handleiding', versie 3.2, Module C. De algemene uitgangspunten voor de QRA betreffen:

- beschermingsniveau 1, blussystemen 1.1a (automatische sprinklerinstallatie) en 1.6 (hi-ex inside air);
- brandfrequentie: $8,8 \cdot 10^{-4}$ per jaar;
- ventilatievoud 4/uur in de overslagruimte en opslagruimte PGS 15;
- vast stikstof-, chloor- en zwavelgehalte van 10%, de denkbeeldige stof $C_{3,90}H_{8,50}O_{1,06}Cl_{0,46}N_{1,17}S_{0,51}P_{1,35}$ voldoet aan dit criterium (conform vereenvoudiging rekenmethode);
- zuurstofbehoefte van 6 mol zuurstof per mol uitgangproduct;
- een gemiddelde molmassa van 163 g/mol;
- kans op niet sluiten van de bij brand automatisch te sluiten deuren: 0,02;
- een maximaal brandoppervlak van 300 m² bij een ventilatievoud van 4/uur;
- een maximaal brandoppervlak van 900 m² bij een oneindige ventilatievoud;

- fractie werkzame stof: 100%;
- maximale brandsnelheid in ruimten 0.01 en 0.02: 0,1 kg/m²s;
- maximale brandsnelheid in ruimte 0.03: 0,025 kg/m²s;
- maximale brandsnelheid in de overslagruimte: 0,1 kg/m²s;
- een omzettingpercentage van N naar NO₂ van 10%.

Bij het verbranden van gevaarlijke stoffen kunnen toxische verbrandingsproducten vrijkomen. Conform de 'handleiding' worden alleen de verbrandingsproducten NO₂, SO₂ en HCl meegenomen in de modellering. Tevens kunnen onverbrande toxische stoffen deeltjes vrijkomen (ADR klasse 6.1). In de modellering hoeft voor het vrijkomen van onverbrande toxische stoffen deeltjes alleen rekening te worden gehouden met de aanwezige hoeveelheden ADR klasse 6.1 stoffen uit de verpakkingsgroepen I en II indien de hoeveelheid respectievelijk meer dan 5 en 50 ton betreft. Bij Versteijnen worden maximaal respectievelijk 5 en 50 ton ADR klasse 6.1 stoffen uit verpakkingsgroep I en verpakkingsgroep II opgeslagen. Derhalve is conform de 'handleiding' de bijdrage van onverbrande (zeer) toxische stoffen altijd te verwaarlozen ten opzichte van toxische verbrandingsproducten. Het vrijkomen van onverbrande toxische stoffen is derhalve niet meegenomen in de berekening.

Bij het uitvoeren van een QRA voor een PGS 15 inrichting dient voornamelijk gekeken te worden naar toxische (verbrandings)producten. Immers de verspreiding van deze stoffen betreft het grootste gevaar voor in de nabijheid aanwezige personen. In de QRA zijn de opslagruimten PGS 15 en de overslagruimte (ruimten 0.01 t/m 0.04 van hal 4) meegenomen. Voor alle opslagruimten is ervan uitgegaan dat alle aanwezige stoffen stikstof-, zwavel- en chloorhoudend zijn (worstcase).

In de overslagruimte kunnen maximaal 200 ton brandbare stoffen worden klaargezet op de laad- en losplaatsen, uitgaande van 8 laad- en losplaatsen met elk maximaal 25 ton ADR 3 geklasseerde stoffen. In het model is de overslagruimte worstcase gemodelleerd als opslag van 200 ton ADR-klasse 3 zonder andere gevaarlijke stoffen.

De vrijkomende stoffen worden opgemengd in de lijwervel van de opslagloods. Deze opmenging is gelijk aan de loodshoogte maal de wortel uit het oppervlak van de loods. Voor de verdeling van de windsnelheid en weersklasse zijn de gegevens van het meest nabijgelegen weerstation (Gilze-Rijen) gehanteerd.

4.4. Brandscenario's

Op basis van de rekenmethode PGS 15 inrichtingen zijn de kanswaarden van de verschillende brandscenario's berekend (zie tabel 3).

Tabel 3 Ventilatievoud, brandoppervlak en brandduur ruimten 0.01 en 0.02 (hi-ex inside air) en ruimten 0.03 en 0.04 (sprinklerinstallatie)

Ventilatievoud	Brandopp. in m ²	Brandduur in min Hi-ex / sprinkler	Kans per jaar
Deur gesloten: 4	20	10 / 30	$0,45 \times 0,98 \times 8,8 \times 10^{-4} = 3,88 \times 10^{-4}$
4	50	10 / 30	$0,44 \times 0,98 \times 8,8 \times 10^{-4} = 3,79 \times 10^{-4}$
4	100	10 / 30	$0,1 \times 0,98 \times 8,8 \times 10^{-4} = 8,62 \times 10^{-5}$
4	300	30 / 30	$0,005 \times 0,98 \times 8,8 \times 10^{-4} = 4,3 \times 10^{-6}$
deuren open: ∞	20	30 / 30	$0,45 \times 0,02 \times 8,8 \times 10^{-4} = 7,9 \times 10^{-6}$
∞	50	30 / 30	$0,44 \times 0,02 \times 8,8 \times 10^{-4} = 7,7 \times 10^{-6}$
∞	100	30 / 30	$0,1 \times 0,02 \times 8,8 \times 10^{-4} = 1,76 \times 10^{-6}$
∞	300	30 / 30	$0,005 \times 0,02 \times 8,8 \times 10^{-4} = 8,80 \times 10^{-8}$
∞	900	30 / 30	$0,005 \times 0,02 \times 8,8 \times 10^{-4} = 8,80 \times 10^{-8}$
Totaal = $8,80 \times 10^{-4}$			

De scenario's zijn in Safeti-NL gemodelleerd als zogenaamde "warehouse" scenario's.

4.5. Brandsnelheid en bronsterkte

Bij gebruikmaking van het "warehouse" model in Safeti-NL versie 6.54 worden deze brandsnelheden en bronsterktes door Safeti-NL zelf bepaald. Ter volledigheid zijn in de navolgende tabellen deze apart berekende waarden alsnog gegeven.

Tabel 4 Brandsnelheid en bronsterkte van verbrandingsproducten voor ruimten 0.01 en 0.02 (100 % opslag ADR-klasse 3)

Oppervlak in m ²	Brandsnelheid in kg/s	Bronsterkte in kg/s		
		NO ₂	SO ₂	HCl
Ventilatievoud 4				
20	2,0	0,066	0,400	0,205
50	5,0	0,165	1,001	0,514
100	9,0	0,285	1,728	0,887
300	9,0	0,285	1,728	0,887
Ventilatievoud ∞				
20	2,0	0,066	0,400	0,205
50	5,0	0,165	1,001	0,514
100	10,0	0,330	2,002	1,027
300	30,0	0,989	6,005	3,082
900	90,0	2,968	18,014	9,247

Tabel 5 Brandsnelheid en bronsterkte van verbrandingsproducten voor ruimte 0.03 (geen ADR-klasse 3)

Oppervlak in m ²	Brandsnelheid in kg/s	Bronsterkte in kg/s		
		NO ₂	SO ₂	HCl
Ventilatievoud 4				
20	0,50	0,016	0,100	0,051
50	1,25	0,041	0,250	0,128
100	2,50	0,082	0,500	0,257
300	7,50	0,238	1,444	0,741
Ventilatievoud ∞				
20	0,50	0,016	0,100	0,051
50	1,25	0,041	0,250	0,128
100	2,50	0,082	0,500	0,257
300	7,50	0,247	1,501	0,771
900	15,00	0,742	4,504	2,312

Tabel 6 Brandsnelheid en bronsterkte van verbrandingsproducten voor ruimte 0.04, de overslagruimte (100 % ADR-klasse 3 (worst case))

Oppervlak in m ²	Brandsnelheid in kg/s	Bronsterkte in kg/s		
		NO ₂	SO ₂	HCl
Ventilatievoud 4				
20	2,0	0,066	0,400	0,205
50	5,0	0,165	1,001	0,514
100	8,1	0,269	1,630	0,837
300	8,1	0,269	1,630	0,837
Ventilatievoud ∞				
20	2,0	0,066	0,400	0,205
50	5,0	0,165	1,001	0,514
100	10,0	0,330	2,002	1,027
300	30,0	0,989	6,005	3,082
900	90,0	2,968	18,014	9,247

De verschillende bronsterktes voor stikstofdioxide, zwaveldioxide en zoutzuur zijn berekend volgens de volgende uitgangspunten:

- 10% van de stikstof wordt omgezet in stikstofdioxide en 100% van de chloor en zwavel wordt omgezet in respectievelijk HCl en SO₂;
- per kg stikstof, chloor en zwavel wordt respectievelijk 46,01/14,01 kg stikstofdioxide, 36,46/35,45 kg HCl en 64,06/32,06 kg zwaveldioxide gevormd (mol gewichtenverhouding).

Hieruit volgt bijvoorbeeld dat per kg verbrand product $0,10 \times 0,10 \times (46/14) = 0,033$ kg NO₂ ontstaat. Voor SO₂ en HCl is dit respectievelijk 0,200 kg en 0,103 kg.

4.6. Invloedsgebied groepsrisico en populatiegegevens

Het invloedsgebied voor het groepsrisico is bepaald op basis van de 1%-letaliteitsafstand. Hierbij is de grootste 1%-letaliteitsafstand gehanteerd van de meest voorkomende weertypes in combinatie met het meest ongunstige scenario. In de onderhavige situatie is de 1%-letaliteitsafstand maximaal 3.350 meter (zie paragraaf 5.2). Derhalve is in de onderhavige QRA gerekend met een invloedsgebied voor het groepsrisico van 3.350 meter.

Voor de berekening van het groepsrisico is voor de modellering van populatie binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-8} per jaar (zijnde een gedeelte van een grote vestiging van Fujifilm Manufacturing Europe B.V. (Fujifilm)) gebruik gemaakt van de door de gemeente verstrekte populatiegegevens. Volgens opgave van de gemeente zijn er bij Fujifilm 1120 mensen werkzaam.

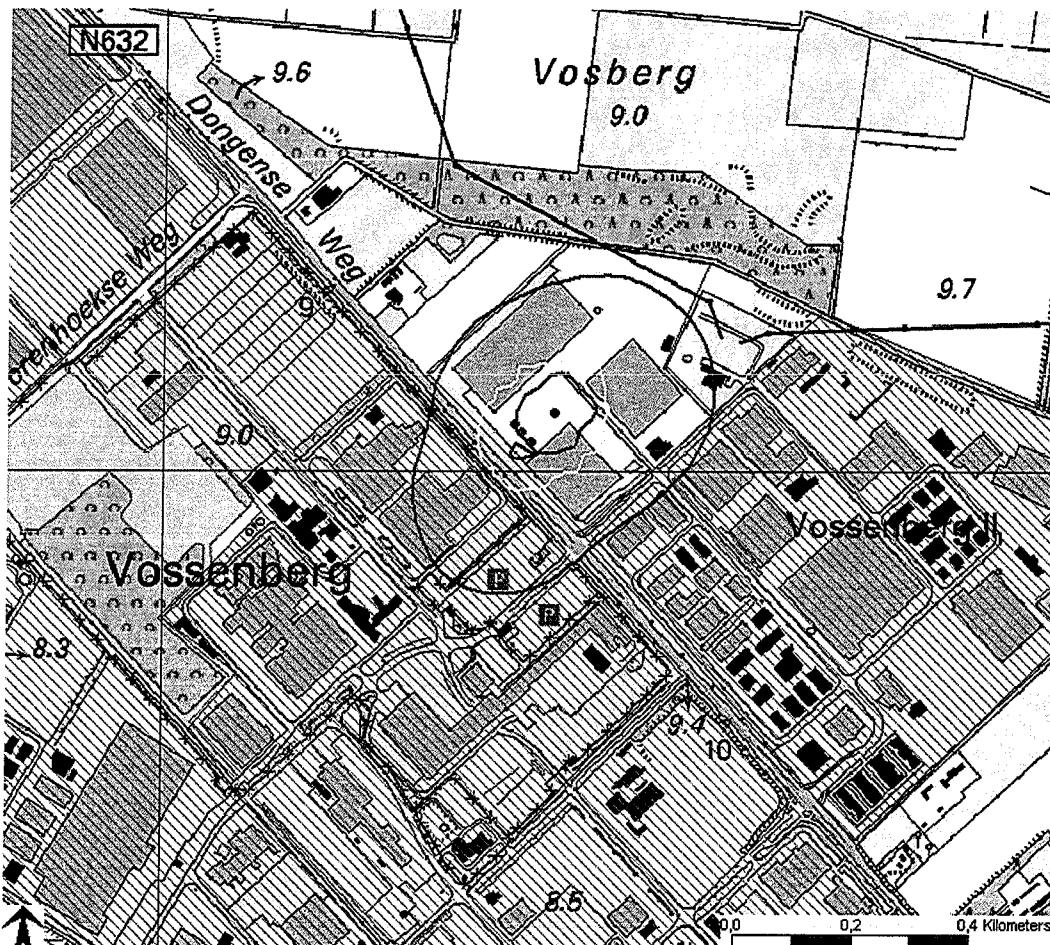
De personeelsdichtheid van het industriegebied buiten de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-8} per jaar is gemodelleerd conform PGS 1, Deel 6, paragraaf 3.1. De personeelsdichtheid van een industriegebied met als bedrijfstakken hoofdzakelijk industrie, handel en transport- en opslagbedrijven is tussen de 5 en 40 personen per hectare. In de onderhavige QRA wordt een dichtheid van gemiddeld 40 personen per hectare gehanteerd. Aldus is sprake van een worst case-uitgangspunt. In de nachtperiode is voor het industriegebied een aanwezigheidspercentage gehanteerd van 21%.

Voor de populatie voor de verderop gelegen woonwijken ruim buiten de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-8} per jaar is gebruik gemaakt van gemiddelde bevolkingsdichtheden van het CBS uit 2007 voor de omliggende woonwijken. Hiertoe zijn CBS-gegevens gekoppeld aan Google Earth, waardoor automatisch een verdeling in vakken wordt gemaakt. In de omgeving van Versteijnen zijn geen grote flats en andere concentraties van personen gelegen.

5. REKENRESULTATEN

5.1. Plaatsgebonden risico

De berekende plaatsgebonden risicocontouren zijn weergegeven in figuur 1. Uit figuur 1 valt af te leiden dat de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar binnen de inrichting gelegen is.



Figuur 1 Plaatsgebonden risicocontouren van Versteijnen bij de opslag van gevaarlijke stoffen.

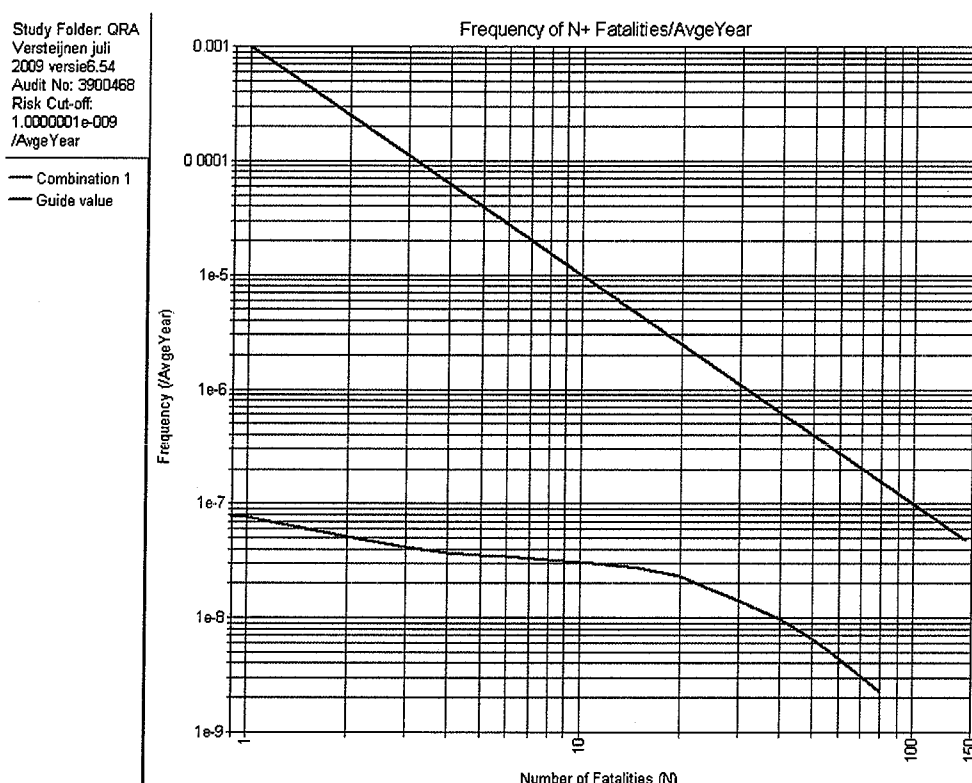
5.2. 1%-letaliteitafstand

De 1%-letaliteitafstand hangt in de onderhavige QRA af van het type toxische verbrandingsproduct, het brandoppervlak (of inhoud in het geval van een zuurstofbeperkte brand) en het weertype.

De 1%-letaliteitafstanden voor de twee meest voorkomende weertypes, D5,0 en F1,5⁴, in combinatie met het meest ongunstige scenario⁵ zijn respectievelijk 345 m en 3.350 m.

5.3. Groepsrisico

Figuur 2 geeft de berekende FN-curve (groepsrisico). De FN-curve is berekend tot een frequentie van 1×10^{-9} per jaar.



Figuur 2 Berekende FN-curve voor Versteijnen

Op basis van het berekende groepsrisico als gegeven in figuur 2 kan worden geconcludeerd dat het groepsrisico ruim beneden de 10% van de oriënterende waarde⁶ ligt.

⁴ Weertype F1,5 is zeer stabiel weer met een windsnelheid van 1,5 m/s; weertype D5 is neutraal weer met een windsnelheid van 5 m/s. Globaal komt F1,5 circa 17,5% van de tijd voor en D5 30% van de tijd.

⁵ Het meest ongunstige scenario is het scenario met het maximale brandoppervlak, het meest toxische verbrandingsproduct NO₂ en een falende (niet-sluitende) deur.

⁶ Of verantwoording van het groepsrisico bij een berekende waarde van minder dan 10% van de oriënterende waarde aan de orde is is aan het bevoegd gezag. Het concept Besluit transportroutes externe veiligheid (BTEV) stelt dat het groepsrisico niet verantwoord hoeft te worden indien de toename van het groepsrisico minder dan 10% bedraagt en de oriënterende waarde niet wordt overschreden, danwel wanneer het groepsrisico lager is dan 10% van de oriënterende waarde.

6. BEOORDELING EN CONCLUSIE

In opdracht van Versteijnen's Internationaal Transportbedrijf b.v. is voor het distributiecentrum van Versteijnen's Internationaal Transportbedrijf b.v. aan de Zeusstraat 3 te Tilburg een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd.

De opslag van gevaarlijke stoffen bij Versteijnen leidt tot een berekende 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour, die binnen de inrichting van Versteijnen is gelegen. Dit betekent dat aan de grens- en richtwaarde van het plaatsgebonden risico uit het Bevi wordt voldaan. Het groepsrisico ligt ruim beneden de 10% van de oriënterende waarde. De uiteindelijke verantwoording van het groepsrisico is aan het bevoegd gezag.

Zoetermeer,



Dit rapport bestaat uit:
17 pagina's.

Bijlage I bevat 1 pagina.

Ruimtes 0.01 en 0.02 (100 % ADR-klasse 3):

Berekening bronsterkte toxische verbrandingsproducten

Netto molecuulformule							
C	H	O	Cl	N	S	P	
3,90	8,50	1,06	0,46	1,17	0,51	1,35	
atoomgewicht	12,01	1,008	16,00	35,45	14,01	32,06	30,97
Molmassa op basis netto molecuulformule 163,23 g/mol							
Fractie werkzame stof	100,0%						
Gemiddelde molmassa	163,23 [g/mol]						
N naar NOx	0,1						
Max. brandsnelheid	0,100 kg/m ² s						
Zuurstofbehoefte	5,0 mol O ₂ per mol product						
PAS OP BETREFT 100,0 % oplossing							
Aandeel ADR klasse (2 en) 3 = 100%							
Gehalte [%]							
Stikstof Zwavel Chloor							
10,0 10,0 10,0							

Brand- oppervlakt (m ²)	ventilatie- voud (/uur)	Volume opslag (m ³)	Brandsnelheid B _{max} oppervlakte beperkt (kg/s)	Brandsnelheid B ₀₂ zuurstof beperkt (kg/s)	Resulterende brandsnelheid ^a (kg/s)	Brand is: molmassa (g/mol)	Bronsterkte [kg/s]		
							NO ₂	SO ₂	HCl
2,0	100	2,0	2,00	8,63	2,00	oppervlakte beperkt	0,066	0,400	0,205
5,0	100	5,0	5,00	8,63	5,00	oppervlakte beperkt	0,165	1,001	0,514
10,0	100	10,0	10,00	8,63	8,63	zuurstof beperkt	0,285	1,728	0,887
30,0	100	30,0	30,00	8,63	8,63	zuurstof beperkt	0,285	1,728	0,887
2,0	100	2,0	2,00	1442,02	2,00	oppervlakte beperkt	0,066	0,400	0,205
5,0	100	5,0	5,00	1442,02	5,00	oppervlakte beperkt	0,165	1,001	0,514
10,0	100	10,0	10,00	1442,02	10,00	oppervlakte beperkt	0,330	2,002	1,027
30,0	100	30,0	30,00	1442,02	30,00	oppervlakte beperkt	0,989	6,005	3,082
90,0	100	90,0	90,00	1442,02	90,00	oppervlakte beperkt	2,968	18,014	9,247

Ruimte 0.03 (0 % ADR-klasse 3):

Berekening bronsterkte toxische verbrandingsproducten

Netto molecuulformule							Molmassa op basis netto molecuulformule 163,23 g/mol		
C	H	O	Cl	N	S	P			
3,90	8,50	1,06	0,46	1,17	0,51	1,35			
atoomgewicht	12,01	1,008	16,00	35,45	14,01	32,06	30,97		
Fractie werkzame stof 100,0% PAS OP BETREFT 100,0 % oplossing									
Gemiddelde molmassa 163,23 [g/mol]									
N naar NOx 0,1									
Max. brandsnelheid 0,025 kg/m ² *s Aandeel ADR klasse (2 en) 3 = 0%									
Zuurstofbehoefte 6,0 mol O ₂ per mol product									
							Stikstof Zwavel Chloor		
							Gehalte [%] 10,0 10,0 10,0		
Brand- oppervlakt (m ²)	ventilatie- voud (/uur)	Volume opslag (m ³)	Brandsnelheid B _{max} oppervlakte beperkt (kg/s)	Brandsnelheid B ₀₂ zuurstof beperkt (kg/s)	Resulterende brandsnelheid ^a (kg/s)	Brand is: molmassa (g/mol)	Bronsterkte [kg/s]		
							NO ₂	SO ₂	HCl
0,50	100	0,50	0,50	7,21	0,50	oppervlakte beperkt	0,016	0,100	0,051
1,25	100	1,25	1,25	7,21	1,25	oppervlakte beperkt	0,041	0,250	0,128
2,50	100	2,50	2,50	7,21	2,50	oppervlakte beperkt	0,082	0,500	0,257
7,50	100	7,50	7,50	7,21	7,21	zuurstof beperkt	0,238	1,444	0,741
0,50	100	0,50	1204,41	0,50	0,50	oppervlakte beperkt	0,016	0,100	0,051
1,25	100	1,25	1204,41	1,25	1,25	oppervlakte beperkt	0,041	0,250	0,128
2,50	100	2,50	1204,41	2,50	2,50	oppervlakte beperkt	0,082	0,500	0,257
7,50	100	7,50	1204,41	7,50	7,50	oppervlakte beperkt	0,247	1,501	0,771
22,50	100	22,50	1204,41	22,50	22,50	oppervlakte beperkt	0,742	4,504	2,312

Ruimte 0.04 (100 % ADR-klasse 3):

Berekening bronsterkte toxische verbrandingsproducten

Netto molecuulformule							Molmassa op basis netto molecuulformule 163,23 g/mol
C	H	O	Cl	N	S	P	
3,90	8,50	1,06	0,46	1,17	0,51	1,35	
atoomgewicht	12,01	1,008	16,00	35,45	14,01	32,06	30,97
Fractie werkzame stof							PAS OP BETREFT 100,0 % oplossing
Gemiddelde molmassa							
N naar NOx							
Max. brandsnelheid							Gehalte [%]
Zuurstofbehoefte							
Aandeel ADR klasse (2 en) 3 = 100%							Stikstof 10,0
6,0 mol O ₂ per mol product							
							Chloor 10,0

Brand- oppervlakt (m ²)	ventilatie- voud (/uur)	Volume opslag (m ³)	Brandsnelheid B _{max} oppervlakte beperkt (kg/s)	Brandsnelheid B ₀₂ zuurstof beperkt (kg/s)	Resulterende brandsnelheid ^a (kg/s)	Brand is: molmassa (g/mol)	Bronsterkte [kg/s]		
							NO ₂	SO ₂	HCl
2,0	100	2,0	2,00	8,14	2,00	oppervlakte beperkt	0,066	0,400	0,205
5,0	100	5,0	5,00	8,14	5,00	oppervlakte beperkt	0,165	1,001	0,514
10,0	100	10,0	10,00	8,14	8,14	zuurstof beperkt	0,269	1,630	0,837
30,0	100	30,0	30,00	8,14	8,14	zuurstof beperkt	0,269	1,630	0,837
2,0	100	2,0	1360,09	2,00	2,00	oppervlakte beperkt	0,066	0,400	0,205
5,0	100	5,0	1360,09	5,00	5,00	oppervlakte beperkt	0,165	1,001	0,514
10,0	100	10,0	1360,09	10,00	10,00	oppervlakte beperkt	0,330	2,002	1,027
30,0	100	30,0	1360,09	30,00	30,00	oppervlakte beperkt	0,989	6,005	3,082
90,0	100	90,0	1360,09	90,00	90,00	oppervlakte beperkt	2,968	18,014	9,247