

QRA SLIGRO BV TE VEGHEL

GEMEENTE VEGHEL

8 augustus 2013
077235778:0.1 - Concept
B01055.000728.0100



Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding.....	3
1.2	Doel.....	3
1.3	Leeswijzer.....	3
2	Wet- en regelgeving	4
2.1	Inleiding.....	4
2.2	Wettelijk kader.....	4
2.3	Plaatsgebonden risico en groepsrisico.....	4
2.3.1	Plaatsgebonden risico.....	4
2.3.2	Groepsrisico.....	5
3	Uitgangspunten	6
3.1	Locatie.....	6
3.2	Ammoniakoelinstallatie.....	6
3.3	Conclusie werkwijze.....	8
4	Scenario's van de PGS15 opslagruimtes	9
4.1	Inleiding.....	9
4.2	Uitgangspunten.....	9
4.2.1	Brandscenario's voor de brandcompartimenten.....	10
4.3	Samenstelling van de opgeslagen stoffen.....	12
4.4	Overige parameters.....	13
5	Resultaten en conclusie	14
5.1	Koolstofdioxide/ammoniakoelinstallatie.....	14
5.2	PGS15 opslag.....	14
5.2.1	Plaatsgebonden risico.....	14
5.2.2	Groepsrisico.....	15
Bijlage 1	Definitie kwetsbaar en beperkt kwetsbaar object conform Bevi	17
Bijlage 2	PGS15 opslag >2500 m² in Safeti-nl	18
Bijlage 3	Stofgegevens volgens stoffenlijsten	19
Bijlage 4	Invoergegevens voor Safeti-nl	21
Bijlage 5	Bevolkingsaantallen	25

1 Inleiding

1.1 AANLEIDING

Het distributiecentrum van Sligro Food Group Nederland BV te Veghel ligt aan de Doornhoek 4050. Er vindt opslag en distributie van non-foodproducten plaats met onderscheid in gevaarlijke stoffen en ongevaarlijke stoffen. Ingevroren foodproducten worden opgeslagen in een vrieshuis dat gekoeld wordt met een koolstofdioxide/ammoniakkoelinstallatie.

In het kader van de Wet milieubeheer is in 2007 een QRA opgesteld. De gemeente Veghel heeft aan ARCADIS gevraagd om de QRA te actualiseren ten behoeve van het bestemmingsplan en MER voor het Foodpark Veghel fase 1. Het plangebied ligt op circa 200 meter afstand van de Sligro.

1.2 DOEL

Het doel van dit rapport is het opstellen van de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) van Sligro Food Group Nederland BV op basis van de huidige wetgeving.

1.3 LEESWIJZER

In het volgende hoofdstuk wordt ingegaan op het wettelijke kader. De gehanteerde uitgangspunten staan in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 worden de resultaten en de conclusie van de risicoanalyse beschreven.

2 Wet- en regelgeving

2.1 INLEIDING

De inrichting valt onder het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen [1] als het gaat om een inrichting waar meer dan 1.500 kg ammoniak in een insluitsysteem aanwezig is (Art 2g) en een inrichting waar meer dan 10.000 liter gevaarlijke stoffen (o.a. ADR klasse 3) worden opgeslagen.

2.2 WETTELIJK KADER

In de wet- en regelgeving voor externe veiligheid wordt onderscheid gemaakt tussen bedrijven (stationaire inrichtingen) en transportassen. In 2004 is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI) [1] in werking getreden met de laatste wijzigingen in januari 2011. Het BEVI is van toepassing voor inrichtingen, waar handelingen met gevaarlijke stoffen plaatsvinden. Een inrichting waar meer dan 1.500 kg ammoniak in een insluitsysteem aanwezig is en waar meer dan 10.000 liter gevaarlijke stoffen zijn opgeslagen valt onder het BEVI. Deze inrichting valt voor de ammoniakkoelinstallatie onder een van de categorieën als opgenomen in de Regeling externe veiligheid inrichtingen (REVI) [2].

In het REVI zijn afstanden vastgelegd voor koelinstallaties van 1.500 - 10.000 kg ammoniak. De koelinstallatie van Sligro bevat momenteel 1400 kg ammoniak en valt daarmee binnen het bereik van de voorgeschreven afstanden.

Voor de PGS15 ruimtes op het terrein moet een berekening worden opgesteld.

2.3 PLAATSGEBONDEN RISICO EN GROEPSRISICO

Externe veiligheid betreft het risico dat mensen lopen als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen op een transportas of bij een inrichting. Dit risico wordt meestal uitgedrukt in een plaatsgebonden risico en een groepsrisico.

In het BEVI zijn de waarden voor het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) wettelijk verankerd.

2.3.1 PLAATSGEBONDEN RISICO

Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat een persoon die permanent en onbeschermd zou verblijven in de directe omgeving van een inrichting of transportroute, overlijdt als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen in die inrichting of op die route. De omvang van het plaatsgebonden risico op een bepaalde plaats wordt bepaald door de cumulatieve gevolgen van de diverse ongevalsscenario's voor die betreffende plaats. De hoogte van het PR is geheel afhankelijk van de kenmerken van de installatie en de hoeveelheid ammoniak die gebruikt wordt. Voor het plaatsgebonden risico geldt een grenswaarde van 10^{-6} als maximaal aanvaardbaar risico voor zogenaamd kwetsbare objecten. De grenswaarde van het PR 10^{-6} per jaar geldt voor nieuwe situaties en per 2010 ook voor bestaande situaties.

Hierbinnen mogen geen kwetsbare objecten worden toegevoegd en ook nieuwe beperkt kwetsbare objecten, zoals gedefinieerd in bijlage 1, zijn in beginsel niet toegestaan.

2.3.2 GROEPSRISICO

Het groepsrisico (GR) geeft aan wat de kans is op een ramp met 10 of meer dodelijke slachtoffers ten gevolge van een incident in een inrichting. In het BEVI is de oriëntatiewaarde voor het GR opgenomen. Dit betreft geen absolute grenswaarde, maar de hoogte van het GR dient door het bevoegd gezag verantwoord te worden [6]. De hoogte van het groepsrisico wordt bepaald door de risico's van de installatie in combinatie met de aanwezigheid van personen in het invloedsgebied van de installatie.

3

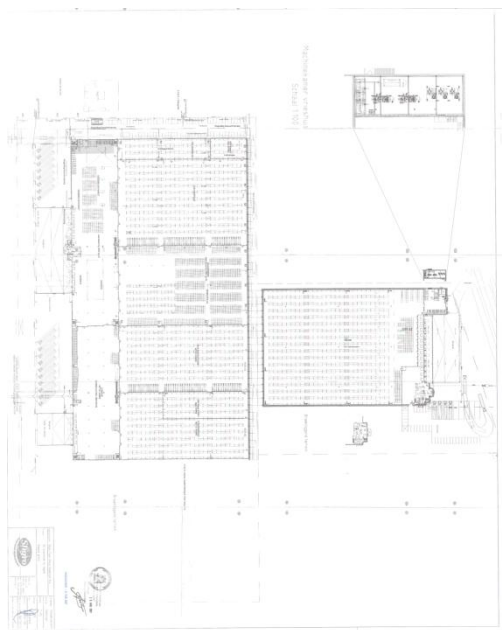
Uitgangspunten

3.1 LOCATIE

De inrichting bestaat globaal uit opslagruimtes, een expeditie en een vrieshuis met daaraan gerelateerde opslagfaciliteiten en de machinekamer.

Voor de gekoelde opslag van artikelen en de conditionering van de gebouwenlucht is een koolstofdioxide/ammoniakkoelinstallatie in de machinekamer aanwezig.

Figuur 1 Plattegrond van Sligro



3.2 AMMONIAKKOELINSTALLATIE

Het Bevi is van toepassing op de besluiten, bedoeld in artikel 4, eerste tot en met vierde lid, met betrekking tot: een inrichting waarin een koel- of vriesinstallatie aanwezig is met een inhoud van meer dan 1500 kg ammoniak.

Het Bevi verwijst naar de tabel met te hanteren afstanden met betrekking tot de externe veiligheid die is vastgelegd in het Revi (Regeling externe veiligheid inrichtingen).

Opgenomen zijn de:

- Afstanden in meters tot al dan niet geprojecteerde kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, waarbij wordt voldaan aan de grenswaarde 10^{-6} per jaar, onderscheidenlijk de richtwaarde 10^{-6} per jaar.
- Afstand in meters tot de grens van het invloedsgebied voor de verantwoording van het groepsrisico.

Van de koolstofdioxide/ammoniakoelinstallatie is 700 kg ammoniak in de opslagtank vergund. In de vergunning staat dat "een ammoniakvat (700 kg ammoniak) met compressoren en schakelkasten in de machinekamer" staan. Andere informatie was niet beschikbaar. Met behulp van de tabel uit het RIVM rapport 620100003/2005 "Afstandentabel ammoniakkoelinstallaties" zijn de percentages per installatieonderdeel van de ammoniakkoelinstallatie bepaald. Hierbij is ook gekozen dat de vergunde hoeveelheid ammoniak (700 kg) in het grootste ammoniak bevattende installatieonderdeel, namelijk het afscheidervat, zit. Op basis van deze afgeleide informatie is de totale hoeveelheid ammoniak in de installatie 1400 kg.

Onderdeel	Inhoud	Inhoud kg
Afscheidervat	50%	700
Verdamper	20%	280
Vloeistofvat	15%	210
Vloeistofleidingen	7,5%	105
Condensor	7,5%	105
Totaal		1400

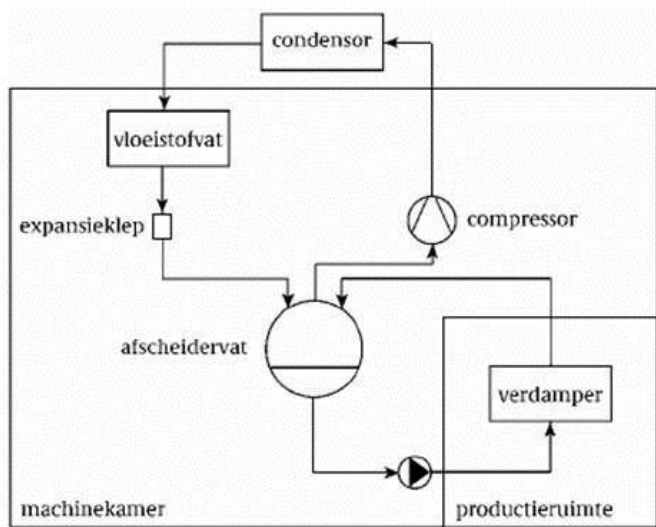
Tabel 1 Verdeling van de inhoud van ammoniak in de koolstofdioxide/ammoniakoelinstallatie over de verschillende onderdelen

De ammoniakkoelinstallatie is van het type C: "Alle ammoniak voerende onderdelen zijn opgesteld in de machinekamer of in de te koelen ruimte, met uitzondering van de condensor met verbindend leidingwerk. De condensor is buiten opgesteld." In de volgende figuur is dit type weergegeven.

De op het dak geplaatste (watergekoelde) condensoren van de ammoniakkoelinstallatie zorgen voor de afvoer van warmte uit het systeem.

In dit geval is de te koelen ruimte de technische ruimte waar de verdamper staat opgesteld die de koolstofdioxidestroom koelt. De machinekamer bevindt zich op de eerste verdieping boven de technische ruimte waardoor de ammoniakleidingen relatief kort zijn.

Er is aangenomen dat in de koelinstallatie een pompbeveiliging zit.



Figuur 2 Ammonia bevattende onderdelen in de koolstofdioxide/ammoniakoelinstallatie waarbij de productieruimte de technische ruimte betreft

De koolstofdioxide gevulde leidingen lopen over het dak naar de verdamper in het vrieshuis en de expeditie. Deze leidingen zijn verbonden met de warmtewisselaar in de machinekamer waarin het ammoniak de koolstofdioxide afkoelt.

In de machinekamer staat het overgrote deel van de ammoniakoelinstallatie.

Bij uitstroming van koud ammoniak vormt zich een vloeistofplas. De opvangbak onder de voorraadtank ammoniak is ineffectief voor een uitstroming van een grote hoeveelheid ammoniak onder druk. Volgens het rekenvoorschrift wordt de grootte van de vloeistofplas alleen beperkt door het vloeroppervlak van de machinekamer. In dit geval is de hoeveelheid ammoniak in het systeem 1400 kg en is het vloeroppervlak van de machinekamer 150 m².

3.3 CONCLUSIE WERKWIJZE

De aanname dat de betekenis van de vergunde hoeveelheid ammoniak in de opslagtank in het afscheidervat van de ammoniakoelinstallatie zit, leidt tot de conclusie dat de ammoniakoelinstallatie niet in de kwantitatieve risicoanalyse betrokken wordt. Het aflezen van de afstanden uit de Revi-tabel is voldoende, want de totale hoeveelheid ammoniak is in dat geval 1400 kg wat < 1500 kg. In hoofdstuk 5 is het resultaat van de risicoanalyse van de ammoniakoelinstallatie weergegeven.

De uitgangspunten van de QRA van de PGS15 opslagen staan in het volgende hoofdstuk.

4

Scenario's van de PGS15 opslagruimtes

4.1 INLEIDING

De vergunde hoeveelheid gevaarlijke stoffen en de overige informatie uit de vergunning van 2007 zijn verwerkt in het rekenprogramma Safeti-nl, versie 6.54, volgens het Handboek Risicoberekeningen Bevi (versie 3.2, juli 2009). Dit rekenmodel berekent de risico's omtrent het optreden van een brand met het ontstaan van toxische verbrandingsgassen als gevolg. De rekenmethode is een uitwerking van de in het Bevi gespecificeerde normen en daarmee heeft een berekende 10^{-6} contour consequenties voor de ruimtelijke omgeving.

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten van de risicoberekening van de PGS15 opslagruimtes van Sligro beschreven.

4.2 UITGANGSPUNTEN

In de opslagruimtes vindt geen overpak en tapwerk plaats. De dichte emballage leidt niet tot extra maatregelen ten behoeve van de ATEX richtlijnen. ATEX is hier niet van toepassing.

Alle opslagruimtes met minimaal 10 ton opgeslagen producten, inclusief klasse 2, 3, 5.1, 8 en 9 producten, dienen meegenomen te worden in de berekening.

In het distributiecentrum liggen de opslagruimtes zoals genoemd in onderstaande tabel. De ruimte met ADR klasse 2 en de ruimte met ADR klasse 5.1, 8 en 9 zijn een kleinere ruimte in een groter brandcompartiment¹ en hebben geen brandwerende scheiding. Als gevolg hiervan zijn de totale oppervlaktes van de brandcompartimenten gemodelleerd voor deze twee ruimtes. Deze twee brandcompartimenten zijn groter dan 2500 m² en volgens de Frequently Asked Questions (FAQ) van februari 2012 is de rekenmethode conform het handboek voor deze groottes iets aangepast (zie de motivatie in bijlage 2).

Tabel 2 Kenmerken brandcompartimenten

Ruimte	Maximaal vergunde hoeveelheid	Totale oppervlakte	Hoogte	Locatie	
ADR klasse 2	20 ton	6140 m ² (555 m ²)	12 m	Verdieping	Opslag is onderdeel van groter geheel
ADR klasse 3	50 ton	507 m ²	12 m	Begane grond	Apart brandcompartiment
ADR klasse 5.1, 8 en 9	60 ton	6.020 m ² (1579 m ²)	12 m	Begane grond	Opslag is onderdeel van groter geheel

Deze brandcompartimenten zijn om deze redenen relevant als risicobron voor externe veiligheid.

¹ Brandcompartiment is de opslagruimte die een weerstand moet bezitten tegen branddoorslag en –overslag van ten minste 60 minuten en dat de wanden, het dak en de draagconstructie van deze ruimte minimaal 60 minuten brandwerend moeten zijn uitgevoerd.

K1/K2 vloeistoffen zijn niet opgeslagen binnen de inrichting.

4.2.1 BRANDSCENARIO'S VOOR DE BRANDCOMPARTIMENTEN

In iedere brandcompartiment kan een brand ontstaan met een basisfrequentie voor een brand van deze brandcompartimenten met beschermingsniveau 1 is 8.8×10^{-4} per jaar.

Een brandscenario beschrijft een fase in de ontwikkeling van een brand. De omvang van een brandscenario wordt bepaald door:

- Brandoppervlak (vloeroppervlak),
- Ventilatievoud van de ruimte per uur,
- Brandduur (blootstellingsduur, maximaal 30 minuten).

De kans op optreden van een brandscenario wordt bepaald door:

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

De brandbestrijdingssystemen zijn voor opslaghoeveelheden van meer dan 10 ton onderverdeeld in drie niveaus. Voor Sligro geldt voor de drie brandcompartimenten het beschermingsniveau 1.

In de risicoberekening wordt uitgegaan voor de ruimtes met ADR klasse 2, 5.1, 8 en 9 van automatisch zelfsluitende deuren. De kans dat automatisch zelfsluitende deuren wel sluiten is 0.98. De ventilatievoud is op 4 gesteld, want de ruimtes worden minimaal geventileerd wegens de gesloten verbinding naar de buitenlucht. De kans dat de ruimte met de buitenlucht verbonden is, is aanwezig indien de deuren bij brand niet sluiten. Die kans van oneindige ventilatie is 0.02.

Voor de ruimte met stoffen van ADR klasse 3 is een hi-ex systeem geïnstalleerd en in dat geval is de ventilatievoud op oneindig gezet. De kans dat de ruimte met de buitenlucht verbonden is, is aanwezig indien in de ruimte een hi-ex systeem is geïnstalleerd. Die kans van oneindige ventilatie is 1.

De opslagruimte met ADR klasse 2 is langs de wanden voorzien van een hekwerk. Dit voorkomt dat de spuitbussen de omgeving in schieten. Om deze reden is het totale oppervlak van het brandcompartiment gemodelleerd.

Brandduur

De algemeen toegepaste maximum uitstroomduur is 30 minuten. De brandcompartimenten zijn voorzien van een sprinkler installatie waardoor een brand gedoofd wordt of tenminste beheersbaar blijft. De brandweer zal vervolgens de brand blussen.

Voor de ruimte met stoffen van ADR klasse 3 is uitgegaan van een brandduur van 10 minuten voor een klein brandoppervlak door de aanwezigheid van het hi-ex systeem.

In onderstaande tabel staan de gegevens over de faal- en ongevalkansen weergegeven.

Tabel 3 Brandfrequentie afhankelijk van de ventilatievoud en het brandoppervlak ADR klasse 2

Ventilatievoud	Brandoppervlak [m ²]	Kans op brand van een bepaalde omvang	Brandduur [min]	Kans deuren [%]	Kans [per jaar]
Deuren dicht: 4	20	45%	30	98%	$0.45 * 0.98 * 8.8 \times 10^{-4} = 3.9 \times 10^{-4}$
Deuren dicht: 4	6140	55%	Circa 30 seconden	98%	$0.55 * 0.98 * 8.8 \times 10^{-4} = 4.7 \times 10^{-4}$
Deuren open: ∞	20	45%	30	2%	$0.45 * 0.02 * 8.8 \times 10^{-4} = 7.9 \times 10^{-6}$
Deuren open: ∞	6140	55%	SO ₂ , HCl: 12 NO ₂ : 30	2%	$0.55 * 0.02 * 8.8 \times 10^{-4} = 9.7 \times 10^{-6}$

Wanneer spuitbussen en/of gaspatronen (ADR klasse 2) worden opgeslagen, gelden afwijkende brandscenario's. In die situatie worden slechts twee brandscenario's beschouwd, namelijk één met het kleinste brandoppervlak volgens het Handboek Bevi en één ter grootte van het gehele brandcompartiment. De vervol kans bij het laatstgenoemde brandscenario is 1 – (vervolg)kans op het kleinste brandoppervlak.

De scenario's van de opslagruimte ADR klasse 2 met onbeperkte ventilatie met het maximale brandoppervlak zijn voor NO₂, SO₂ en HCl ingevuld met respectievelijk 34.6, 32.8 en 33.3 seconden in plaats van 30 minuten. De aanleiding staat in tabel 7.

Tabel 4 Brandfrequentie afhankelijk van de ventilatievoud en het brandoppervlak ADR klasse 3

Ventilatievoud	Brandoppervlak [m ²]	Kans op brand van een bepaalde omvang	Brandduur [min]	Kans [per jaar]
Deuren open: ∞	20	89%	10	$0.89 * 8.8 \times 10^{-4} = 7.83 \times 10^{-4}$
Deuren open: ∞	50	9%	10	$0.09 * 8.8 \times 10^{-4} = 7.92 \times 10^{-5}$
Deuren open: ∞	100	1%	10	$0.01 * 8.8 \times 10^{-4} = 8.8 \times 10^{-6}$
Deuren open: ∞	300	0.5%	30	$0.005 * 8.8 \times 10^{-4} = 4.4 \times 10^{-6}$
Deuren open: ∞	507	0.5%	30	$0.005 * 8.8 \times 10^{-4} = 4.4 \times 10^{-6}$

Tabel 5 Brandfrequentie afhankelijk van de ventilatievoud en het brandoppervlak ADR klasse 5.1, 8 en 9

Ventilatievoud	Brandoppervlak [m ²]	Kans op brand van een bepaalde omvang	Brandduur [min]	Kans [per jaar]
Deuren open: ∞	20	45%	30	$0.45 * 0.02 * 8.8 \times 10^{-4} = 7.9 \times 10^{-6}$
Deuren open: ∞	50	44%	30	$0.44 * 0.02 * 8.8 \times 10^{-4} = 7.7 \times 10^{-6}$
Deuren open: ∞	100	10%	30	$0.10 * 0.02 * 8.8 \times 10^{-4} = 1.8 \times 10^{-6}$
Deuren open: ∞	300	0.5%	30	$0.005 * 0.02 * 8.8 \times 10^{-4} = 8.8 \times 10^{-8}$
Deuren open: ∞	900	0.25%	30	$0.0025 * 0.02 * 8.8 \times 10^{-4} = 4.4 \times 10^{-8}$
Deuren open: ∞	1500	0.125%	30	$0.00125 * 0.02 * 8.8 \times 10^{-4} = 2.2 \times 10^{-9}$
Deuren open: ∞	6020	0.125%	400 sec	$0.00125 * 0.02 * 8.8 \times 10^{-4} = 2.2 \times 10^{-9}$
Deuren dicht: 4	20	45%	30	$0.45 * 0.98 * 8.8 \times 10^{-4} = 3.9 \times 10^{-4}$
Deuren dicht: 4	50	44%	30	$0.44 * 0.98 * 8.8 \times 10^{-4} = 3.8 \times 10^{-4}$
Deuren dicht: 4	100	10%	30	$0.10 * 0.98 * 8.8 \times 10^{-4} = 8.6 \times 10^{-5}$
Deuren dicht: 4	300	0.5%	30	$0.005 * 0.98 * 8.8 \times 10^{-4} = 4.3 \times 10^{-6}$

4.3 SAMENSTELLING VAN DE OPGESLAGEN STOFFEN

In de vergunning staat de vergunde hoeveelheid van 50.000 liter voor de stoffen met ADR klasse 3 en 80.000 liter voor de stoffen met ADR klasse 2, 5.1, 8 en 9. In deze inventarisatie is de aanname gedaan dat in de worst case situatie duizend liter gemiddeld gelijk is aan een ton.

De inventarisatie van het stikstofgehalte in de opgeslagen stoffen die genoemd is in de QRA van 2007 geeft onvoldoende inzicht in het stikstofgehalte in de opgeslagen stoffen en de totale hoeveelheid opgeslagen stoffen. Dit leidt tot de aanname conform Bevi voor de gemiddelde samenstelling voor de opgeslagen stoffen uit het handboek Bevi. De gemiddelde samenstelling is $C_{3,90}H_{8,50}O_{1,06}Cl_{0,46}N_{1,17}S_{0,51}P_{1,35}$. Hierin zijn de gewichtgehalten voor N 10%, S 10% en Cl 10%. Bij de vorming van de toxische verbrandingsproducten wordt in de risicomethodiek alleen gekeken naar de vorming van NO_2 , SO_2 en HCl.

In aanvulling hierop is de opmerking dat in de vergunning geen maximum voor NO_x is vastgelegd.

In de analyse wordt gewerkt met de fractie werkzame stof. Dit is de hoeveelheid C, H, O, Cl, N, S en P in totaal te delen door de totale hoeveelheid opgeslagen stoffen die bij de brand betrokken kunnen raken in het brandcompartiment. In dit onderzoek is het verpakkingsmateriaal meegenomen als onderdeel van de fractie werkzame stof. Hierdoor is de worstcase benadering van de fractie werkzame stof 100%.

De gewichtgehalten voor de toxische verbrandingsproducten NO_2 , SO_2 en HCl voor de opslagruimte waarin stoffen met ADR klasse 3 (brandbare stoffen), ADR klasse 5.1, 8 en 9 en ADR klasse 2 zijn opgeslagen staan hieronder weergegeven. 10% van de stikstof wordt omgezet in NO_2 .

Tabel 6 Gewichtgehalte toxische verbrandingsproducten per opslagruimte

Ruimte		Gehalte	Gewicht [ton]	Gewicht [ton]
ADR klasse 3 50 ton maximaal	HCl	n.v.t		
	NO_2	10%N	5.0 N	1.6
	SO_2	n.v.t		
ADR klasse 5.1, 8 en 9 60 ton maximaal	HCl	10%Cl	6.0 Cl	6.2
	NO_2	10%N	6.0 N	2.0
	SO_2	10%S	6.0 S	12.0
ADR klasse 2 20 ton maximaal	HCl	10%Cl	2.0 Cl	2.1
	NO_2	10%N	2.0 N	0.7
	SO_2	10%S	2.0 S	4.0

Tabel 7 Gewicht gehalte toxische verbrandingsproducten van opslagruimte ADR klasse 2

Brand-oppervlak	Ventilatie-voud	Volume opslag	Brand is:	Bronsterkte [kg/s]			
				NO_2	SO_2	HCl	
(m^2)	(/uur)	(m^3)		molmassa [g/mol]	46.01	64.06	36.46
20	1000	73680	oppervlakte beperkt		0.066	0.400	0.205
6140	1000	73680	oppervlakte beperkt		20.250	122.896	63.086
20	4	73680	oppervlakte beperkt		0.066	0.400	0.205
6140	4	73680	zuurstof beperkt		0.917	5.566	2.857

De scenario's van de opslagruimte ADR klasse 2 met onbeperkte ventilatie met het maximale brandoppervlak zijn voor NO_2 , SO_2 en HCl ingevuld met respectievelijk 34.6, 32.8 en 33.3 seconden in plaats van 30 minuten.

Tabel 8 Gewicht gehalte toxische verbrandingsproducten van opslagruimte ADR klasse 3

Brand-oppervlak	Ventilatie-voud	Volumen opslag	Brand is:	Bronsterkte [kg/s]	
				molmassa [g/mol]	NO ₂
(m ²)	(/uur)	(m ³)			46.01
20	1000	6084	oppervlakte beperkt		0.066
50	1000	6084	oppervlakte beperkt		0.165
100	1000	6084	oppervlakte beperkt		0.330
300	1000	6084	oppervlakte beperkt		0.989
507	1000	6084	oppervlakte beperkt		1.672

Tabel 9 Gewicht gehalte toxische verbrandingsproducten van opslagruimte ADR klasse 5.1, 8 en 9

Brand-oppervlak	Ventilatie-voud	Volumen opslag	Brand is:	molmassa [g/mol]	Bronsterkte [kg/s]		
					NO ₂	SO ₂	HCl
(m ²)	(/uur)	(m ³)			46.01	64.06	36.46
20	1000	72240	oppervlakte beperkt		0.016	0.100	0.051
50	1000	72240	oppervlakte beperkt		0.041	0.250	0.128
100	1000	72240	oppervlakte beperkt		0.082	0.500	0.257
300	1000	72240	oppervlakte beperkt		0.247	1.501	0.771
900	1000	72240	oppervlakte beperkt		0.742	4.504	2.312
1500	1000	72240	oppervlakte beperkt		1.237	7.506	3.853
6020	1000	72240	oppervlakte beperkt		4.963	30.123	15.463
20	4	72240	oppervlakte beperkt		0.016	0.100	0.051
50	4	72240	oppervlakte beperkt		0.041	0.250	0.128
100	4	72240	oppervlakte beperkt		0.082	0.500	0.257
300	4	72240	oppervlakte beperkt		0.247	1.501	0.771

Bovengenoemde specifieke onderdelen zijn opgenomen in het rekenblad PGS15 van het RIVM (versie februari 2009). In bijlage 3 en 4 is dit rekenblad per opslagruimte weergegeven. Dit rekenblad is vervolgens in Safeti-nl ingevoerd.

4.4 OVERIGE PARAMETERS

De overige parameters voor de risicoberekening zijn de volgende:

- Het weerstation is Eindhoven.
- De omgeving is aangegeven met een standaard ruwheidslengte van 1.0 meter.
- De bronsterkten NO₂, SO₂ en HCl worden als afzonderlijke scenario's ingevoerd.
- De bebouwing van de omgeving van Sligro en het nieuwbouwplan van Foodpark Veghel zijn in bijlage 5 weergegeven.

In het volgende hoofdstuk worden de resultaten weergegeven.

5

Resultaten en conclusie

De resultaten van de kwantitatieve risicoanalyse zijn voor de koolstof/ammoniakoelinstallatie en de PGS15 brandcompartimenten in dit hoofdstuk weergegeven. De plaatsgebonden risicocontouren en de groepsrisicocurven tonen de externe veiligheidsrisico's van Sligro in relatie tot de ontwikkeling van Foodpark Veghel.

5.1 KOOLSTOFDIOXIDE/AMMONIAKKOELINSTALLATIE

De in het Revi genoemde afstanden zijn afhankelijk van de type installatie, de hoeveelheid ammoniak en de opstellingsuitvoering. In onderstaand tabel is de meest relevante afstand opgenomen zoals vermeld in het Revi en de koolstofdioxide/ammoniakoelinstallatie bij Sligro.

Tabel 10

	Ammoniak kg	Werktemperatuur C	Opstelling	PR 10 ⁻⁶ per jaar m	Invloedsgebied GR
Revi	<1500 kg	-	1	-	n.v.t.
Sligro	1400	-	1	-	n.v.t.

De totale hoeveelheid ammoniak in de installatie, 1400 kg, is afgeleid van de vergunde hoeveelheid van 700 kg ammoniak in het vloeistofvat.

Conclusie

Voor de koolstofdioxide/ammoniakoelinstallatie is geen kwantitatieve risicoberekening nodig. Op basis van de Revi tabel is de conclusie dat de installatie geen PR10⁻⁶ contour en geen invloedsgebied voor het groepsrisico heeft.

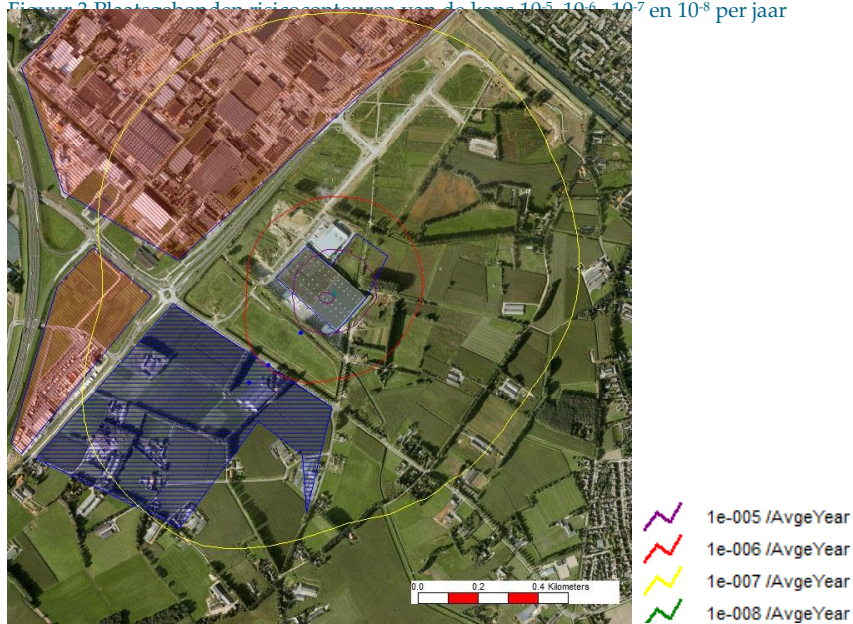
5.2 PGS15 OPSLAG

Hieronder volgen de resultaten van de conservatieve risicoberekeningen met de vergunde hoeveelheden en overige informatie uit de vergunning van 2007.

5.2.1 PLAATSGEBONDEN RISICO

Het plaatsgebonden risico is in de volgende figuur weergegeven met de contouren van de kans 10⁻⁵, 10⁻⁶, 10⁻⁷ en 10⁻⁸ per jaar.

Figuur 2 Plaatsgebonden risicocontouren met de klassen 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar



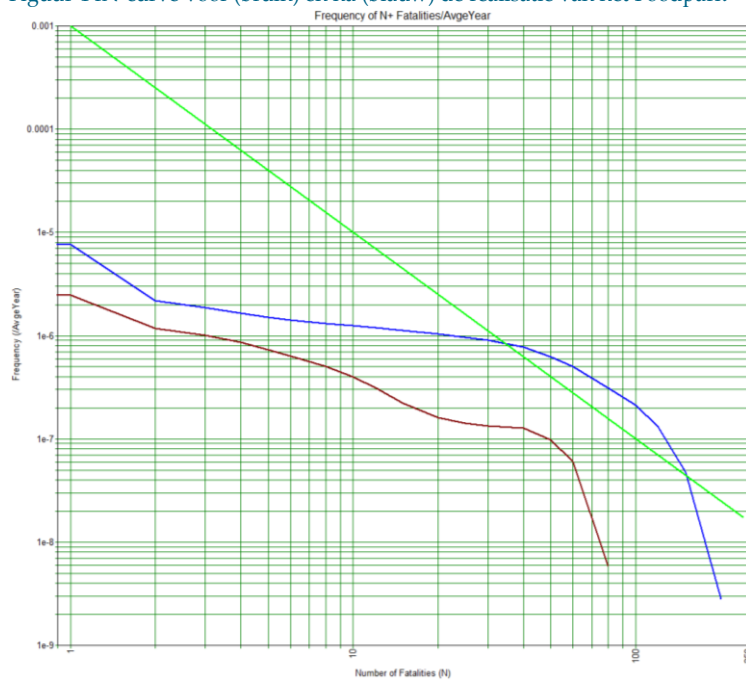
Conclusie plaatsgebonden risico

De geprojecteerde objecten binnen het plangebied liggen niet binnen de PR 10^{-6} contour en hiermee wordt voldaan aan de norm voor het plaatsgebonden risico.

5.2.2 GROEPSRISICO

In de huidige situatie ligt de fN curve onder de oriëntatiewaarde. Na realisatie van het Foodpark Veghel is het groepsrisico toegenomen tot boven de oriëntatiewaarde.

Figuur 4 fN-curve voor (bruin) en na (blauw) de realisatie van het Foodpark



Conclusie groepsrisico

Het bevoegd gezag moet de verantwoording groepsrisico uitwerken voor de Sligro aan de Doornhoek 4050, omdat het groepsrisico toeneemt tot boven de oriëntatiewaarde als gevolg van de realisatie van het Foodpark Veghel.

Bijlage 1

Definitie kwetsbaar en beperkt kwetsbaar object conform Bevi

Kwetsbaar object

- a. Woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in onderdeel a, onder a.
- b. Gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - 1°. Ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - 2°. Scholen;
 - 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:
 - 1°. Kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
 - 2°. Complexen waarin meer dan vijf winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 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.

Beperkt kwetsbaar object

- a. 1°. Verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- 2°. dienst- en bedrijfswoningen van derden.
- b. Kantoorgebouwen, voor zover zij niet onder Kwetsbaar, onder c, vallen.
- c. Hotels en restaurants, voor zover zij niet onder Kwetsbaar, onder c, vallen.
- d. Winkels, voor zover zij niet onder Kwetsbaar, onder c, vallen.
- e. Sporthallen, zwembaden en speeltuinen.
- f. Sport- en kampeerterreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet onder Kwetsbaar, onder d, vallen.
- g. Bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet onder Kwetsbaar, 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, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn.
- i. Objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.

Bijlage 2 PGS15 opslag >2500 m² in Safeti-nl

Bron: FAQ SAFETI-NL, februari 2012, RIVM

18) V Hoe bereken je de risico's voor PGS15-opslagen groter dan 2500 m²?

A Volgens de richtlijn PGS15 is het maximaal toegestane oppervlak van een opslagvoorziening 2500 m². De methodiek voor de berekening van risico's van PGS15-opslagen zoals beschreven in de Handleiding risicoberekeningen Bevi sluit hierbij aan. De methodiek is dan ook in principe niet bedoeld voor berekeningen aan opslagvoorzieningen groter dan 2500 m².

Onder bepaalde voorwaarden kan de methodiek echter ook worden gebruikt voor berekeningen aan grotere opslagen. Er moet in dat geval worden aangetoond dat een gelijkwaardig beschermingsniveau is gerealiseerd als voorgeschreven in PGS15.

Dat wil zeggen dat het gebruikte brandbestrijdingssysteem dezelfde effectiviteit heeft als voor een opslag tot 2500 m², in relatie tot de aard en hoeveelheid van de opgeslagen stoffen. Het moet aannemelijk gemaakt worden dat bij een brand de verhouding tussen de verschillende brandoppervlakken niet anders is dan die voor een opslag tot 2500 m².

Rekentechnisch wijkt de te hanteren benadering niet af van de benadering voor opslagen tot 2500 m². Het warehouse-model in SAFETINL is echter niet geschikt voor berekeningen aan opslagen groter dan 2500 m², omdat het maximale vloeroppervlak dat kan worden ingevoerd 2500 m² bedraagt. De modellering dient daarom te worden uitgevoerd via user-defined source. De bronsterkte wordt berekend met behulp van de rekensheet die te vinden is als veel gestelde vraag 'Hoe bereken je de risico's voor PGS-15 inrichtingen?' op de website van RIVM:

(http://www.rivm.nl/Bibliotheek/Algemeen_Actueel/Veelgestelde_vragen/Milieu_Leefomgeving/Hoe_bereken_je_de_risico's_voor_PGS_15_inrichtingen?)

N.B.

De beschreven benadering is NIET geschikt voor berekeningen aan branden waarbij spuitbussen betrokken zijn, omdat daarbij een zeer snelle branduitbreiding kan plaatsvinden.

Opslagruimte ADR klasse 3 maximaal 50 ton

Berekening gemiddelde samenstelling van de opgeslagen stoffen

obv 7 elementen links

	C H O Cl N S P							Molmassa o.b.v. C/H/O/Cl/NS/P [g/mol]	Molmassa gecorrigeerd * [g/mol]	hoeveelheid [ton]	% werkzame stof	ADR klasse	
	atoomgewicht	12.01	1.008	16.00	35.45	14.01	32.06						30.97
1	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
2	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
3	ADR 3	4	9	1	0	1	1	163.2	163.2	50	100%	klasse 3	
4		0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
5		0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
6		0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
7		0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
8		0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
9		0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
10		0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
	C	H	O	Cl	N	S	P	gemiddeld 163.23		totaal 50	gemiddeld 100.0%	aandeel klasse (2 en) 3 100%	
	3.90	8.50	1.06	0.46	1.17	0.51	1.35			totaal 'werkzame stof' 50		klasse 6.1 vg I 0%	
	percentage												klasse 6.1 vg II 0%

#: indien nodig aangepast voor andere aanwezige elementen dan C/H/O/Cl/NS/P

Opslagruimte ADR klasse 5.1, 8 en 9 maximaal 60 ton

Berekening gemiddelde samenstelling van de opgeslagen stoffen

obv 7 elementen links

	C H O Cl N S P							Molmassa o.b.v. C/H/O/Cl/NS/P [g/mol]	Molmassa gecorrigeerd * [g/mol]	hoeveelheid [ton]	% werkzame stof	ADR klasse	
	atoomgewicht	12.01	1.008	16.00	35.45	14.01	32.06						30.97
1	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
2	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
3	ADR 5.1 8 9	4	9	1	0	1	1	163.2	163.2	60	100%	overige	
4		0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
5		0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
6		0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
7		0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
8		0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
9		0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
10		0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0	100%	overige	
	C	H	O	Cl	N	S	P	gemiddeld 163.23		totaal 60	gemiddeld 100.0%	aandeel klasse (2 en) 3 0%	
	3.90	8.50	1.06	0.46	1.17	0.51	1.35			totaal 'werkzame stof' 60		klasse 6.1 vg I 0%	
	percentage												klasse 6.1 vg II 0%

#: indien nodig aangepast voor andere aanwezige elementen dan C/H/O/Cl/NS/P

Bijlage 4 Invoergegevens voor Safeti-nl

Opslagruimte ADR klasse 2 maximaal 20 ton

Berekening bronsterkte toxische verbrandingsproducten									
Netto molecuulformule							Molmassa op basis netto molecuulformule		
	C	H	O	Cl	N	S	P		
	3.90	8.50	1.06	0.46	1.17	0.51	1.35	163.23 g/mol	
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	0.100	kg/m ² *s	Aandeel ADR klasse (2 en) 3 = 100%		Gehalte [%]		Stikstof	Zwavel	Chloor
Zuurstofbehoefte	6.0	mol O ₂ per mol product				10.0	10.0	10.0	-
Brand-oppervlak (m ²)	ventilatie-voud (/uur)	Volume opslag (m ³)	Brandsnelheid B _{max} oppervlakte beperkt (kg/s)	Brandsnelheid B _{O2} zuurstof beperkt (kg/s)	Resulterende brandsnelheid [#] (kg/s)	Brand is: molmassa [g/mol]	Bronsterkte [kg/s]		
							NO ₂	SO ₂	HCl
20	1000	73680	2.00	4643.71	2.00	oppervlakte beperkt	46.01	64.06	36.46
6140	1000	73680	614.00	4643.71	614.00	oppervlakte beperkt	0.066	0.400	0.205
20	4	73680	2.00	27.81	2.00	oppervlakte beperkt	20.250	122.896	63.086
6140	4	73680	614.00	27.81	27.81	zuurstof beperkt	0.066	0.400	0.205
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.917	5.566	2.857
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.000	0.000	0.000
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.000	0.000	0.000
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.000	0.000	0.000
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.000	0.000	0.000
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.000	0.000	0.000

#: Min (B_{max}, B_{O2})

Opslagruimte ADR klasse 3 maximaal 50 ton

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	0.100	kg/m ² *s	Aandeel ADR klasse (2 en) 3 = 100%		Gehalte [%]				
Zuurstofbehoefte	6.0	mol O ₂ per mol product			Stikstof	Zwavel	Chloor		
					10.0	10.0	10.0		
-									
Brand- oppervlak (m ²)	ventilatie- voud (/uur)	Volume opslag (m ³)	Brandsnelheid B _{max} oppervlakte beperkt (kg/s)	Brandsnelheid B _{O2} zuurstof beperkt (kg/s)	Resulterende brandsnelheid [#] (kg/s)	Brand is: molmassa [g/mol]	Bronsterkte [kg/s]		
							NO ₂	SO ₂	HCl
20	1000	6084	2.00	383.45	2.00	oppervlakte beperkt	46.01	64.06	36.46
50	1000	6084	5.00	383.45	5.00	oppervlakte beperkt	0.066	0.400	0.205
100	1000	6084	10.00	383.45	10.00	oppervlakte beperkt	0.165	1.001	0.514
300	1000	6084	30.00	383.45	30.00	oppervlakte beperkt	0.330	2.002	1.027
507	1000	6084	50.70	383.45	50.70	oppervlakte beperkt	0.989	6.005	3.082
			0.00	0.00	0.00	oppervlakte beperkt	1.672	10.148	5.209
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.000	0.000	0.000
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.000	0.000	0.000
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.000	0.000	0.000
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.000	0.000	0.000

#: Min (B_{max}, B_{O2})

Opslagruimte ADR klasse 5.1, 8 en 9 maximaal 60 ton, open deuren

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- oppervlak (m ²)	ventilatie- voud (/uur)	Volume opslag (m ³)	Brandsnelheid B _{max} opperlakte beperkt (kg/s)	Brandsnelheid B _{O2} zuurstof beperkt (kg/s)	Resulterende brandsnelheid [#] (kg/s)	Brand is: molmassa [g/mol]	Bronsterkte [kg/s]			
							NO ₂	SO ₂	HCl	
20	1000	72240	0.50	4552.95	0.50	opperlakte beperkt	46.01	64.06	36.46	
50	1000	72240	1.25	4552.95	1.25	opperlakte beperkt	0.016	0.100	0.051	
100	1000	72240	2.50	4552.95	2.50	opperlakte beperkt	0.041	0.250	0.128	
300	1000	72240	7.50	4552.95	7.50	opperlakte beperkt	0.082	0.500	0.257	
900	1000	72240	22.50	4552.95	22.50	opperlakte beperkt	0.247	1.501	0.771	
1500	1000	72240	37.50	4552.95	37.50	opperlakte beperkt	0.742	4.504	2.312	
6020	1000	72240	150.50	4552.95	150.50	opperlakte beperkt	1.237	7.506	3.853	
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	4.963	30.123	15.463	
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.000	0.000	0.000	
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.000	0.000	0.000	

#: Min (B_{max}, B_{O2})

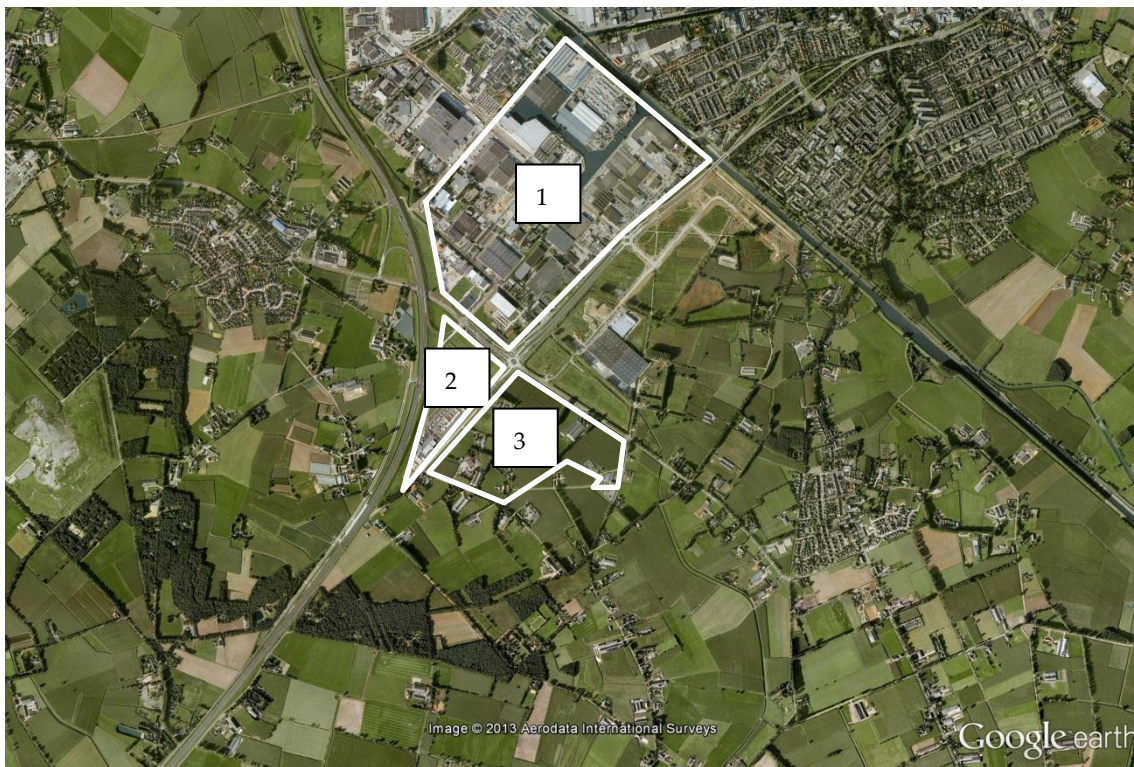
Opslagruimte ADR klasse 5.1, 8 en 9 maximaal 60 ton, dichte deuren

Berekening bronsterkte toxische verbrandingsproducten

Netto molecuulformule							Molmassa op basis netto molecuulformule								
C	H	O	Cl	N	S	P	163.23 g/mol								
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														
							<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Stikstof</td> <td>Zwavel</td> <td>Chloor</td> </tr> <tr> <td>Gehalte [%]</td> <td>10.0</td> <td>10.0</td> <td>10.0</td> </tr> </table>		Stikstof	Zwavel	Chloor	Gehalte [%]	10.0	10.0	10.0
	Stikstof	Zwavel	Chloor												
Gehalte [%]	10.0	10.0	10.0												
Brand-oppervlak (m ²)	ventilatie-voud (/uur)	Volume opslag (m ³)	Brandsnelheid B _{max} oppervlakte beperkt (kg/s)	Brandsnelheid B _{O2} zuurstof beperkt (kg/s)	Resulterende brandsnelheid [#] (kg/s)	Brand is: molmassa [g/mol]	Bronsterkte [kg/s]								
							NO ₂	SO ₂	HCl						
20	4	72240	0.50	27.26	0.50	oppervlakte beperkt	46.01	64.06	36.46						
50	4	72240	1.25	27.26	1.25	oppervlakte beperkt	0.016	0.100	0.051						
100	4	72240	2.50	27.26	2.50	oppervlakte beperkt	0.041	0.250	0.128						
300	4	72240	7.50	27.26	7.50	oppervlakte beperkt	0.082	0.500	0.257						
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.247	1.501	0.771						
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.000	0.000	0.000						
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.000	0.000	0.000						
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.000	0.000	0.000						
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.000	0.000	0.000						
			0.00	0.00	0.00	zuurstof beperkt	0.000	0.000	0.000						

#: Min (B_{max}, B_{O2})

Bijlage 5 Bevolkingsaantallen



1. De dubbelen: 45 personen per hectare
2. De Poort van Veghel: 45 personen per hectare
3. Foodpark: huidige situatie 1 persoon per hectare en in de toekomstige situatie (fase1) 40 personen per hectare.

Met overdag 100% aanwezig en 's nachts 10% aanwezig.

Bron: de gemeente Veghel heeft deze gegevens per mail aangeleverd.