


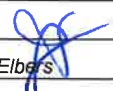
Opdrachtgever: **BASF Nederland B.V.**  
Project: **Uitbreiding met FT3/4 katalysatorfabriek**

Ordernummer: T45629.02  
Documentnummer: 3413578  
Revisie: B

Auteur: A. Kobus  
Telefoon: 050 520 95 57  
Telefax: 050 520 95 56  
E-mail: a.kobus@tebodin.com

Datum: 4 september 2013

**Kwantitatieve Risicoanalyse**  
**BASF Nederland B.V., De Meern**

B	04-09-2013	Verwerking commentaar BG	A. Kobus 	S. Elbers 
A	27 juni 2013	Eerste uitgave	A. Kobus	S. Elbers
Wijz.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Vrijgever

© Copyright Tebodin

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

	<b>Inhoudsopgave</b>	<b>Pagina</b>
	<b>Samenvatting</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Beschrijving van inrichting en de directe omgeving</b>	<b>8</b>
2.1	Beschrijving van de omgeving	8
2.2	Beschrijving van de inrichting	9
2.2.1	Werknemers	10
2.2.2	Bedrijfstijden	10
2.3	Beschrijving van de activiteiten behorende bij FT1 en FT2	10
2.3.1	Katalysatorproductieproces met nikkel of nikkelerbindingen (algemeen proces)	11
2.3.2	Drager productieproces	11
2.3.3	FT katalysator productieproces	12
2.4	Beschrijving van de activiteiten behorende bij FT3 en FT4	12
2.4.1	Productiestap: Impregnatie	12
2.4.2	Productiestap: Calcinatie	13
2.4.3	Productiestap: Activatie	13
2.4.4	Productiestap: Inertisatie en waxen	13
2.4.5	Productiestap: Verpakken en vormen	14
2.5	Beschrijving van de FT3/4 procesinstallatie	14
2.5.1	Mengers	14
2.5.2	Poeder calciners	14
2.5.3	Reductie reactor (poeder reactor)	14
2.5.4	DeNOx unit	14
<b>3</b>	<b>Selectie van installaties en insluitsystemen</b>	<b>16</b>
3.1	Algemeen	16
3.2	Gevaarlijke stoffen	17
3.2.1	Gevaarlijke stoffen binnen de inrichting van BASF De Meern	17
3.3	Selectie insluitsystemen	20
3.3.1	Selectie insluitsystemen productieprocessen	20
3.3.2	Selectie insluitsystemen bulkopslag	22
3.4	Bulkverlading	24
3.5	PGS 15 opslagen	24
<b>4</b>	<b>Definitie van de LOC scenario's</b>	<b>25</b>
4.1	LOC scenario's	25
4.1.1	Procesvaten en reactorvaten	25
4.1.2	Opslag in enkelwandige atmosferische tanks	26
4.1.3	Opslag in enkelwandige atmosferische tanks met buitenomhulsel	26

4.1.4	Opslag in ondergrondse atmosferische tanks	27
4.1.5	Opslag in bovengrondse opslagtank onder druk	27
4.1.6	Verlading tankauto met atmosferische tank	27
4.1.7	Verlading tankauto met druktank	28
4.1.8	H <sub>2</sub> gasflessen opslag	28
<b>5</b>	<b>Omgevingsfactoren</b>	<b>30</b>
5.1	Weersgegevens	30
5.2	Ruwheidslengte	30
5.3	Ontstekingsbronnen	30
5.3.1	Kans op directe ontsteking	30
5.3.2	Kans op vertraagde ontsteking	30
5.4	Populatiegegevens	31
<b>6</b>	<b>Resultaten risicoberekeningen situatie 2014</b>	<b>32</b>
6.1	Plaatsgebonden risico	32
6.2	Invloedsgebied	36
6.3	Groepsrisico	36
<b>7</b>	<b>Situatie BASF De Meern vanaf 2016</b>	<b>38</b>
7.1	Plaatsgebonden risico	38
7.2	Invloedsgebied	41
7.3	Groepsrisico	42
7.4	Vergelijking situatie 2014 en 2016	42
<b>8</b>	<b>Toetsing aan bestaande risicocriteria</b>	<b>43</b>

## Samenvatting

BASF Nederland B.V., locatie De Meern, (verder genaamd BASF De Meern) produceert op locatie De Meern katalysatoren. Omdat een derde en een vierde productielijn (FT3 en FT4) in gebruik worden genomen, dient in het kader van een uitbreidings-veranderingsvergunningaanvraag Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) te worden uitgevoerd. Onderhavige rapportage beschrijft de situatie op de locatie De Meern, rekening houdend met de reeds bestaande installaties, en de in gebruik te nemen installaties behorende bij het project.

Op het moment dat de vergunning van kracht wordt (2014) is er nog geen capaciteit beschikbaar voor de opslag van extra ammonia die nodig is voor de uitbreiding van de productie. Daarom is de aanvraag gebaseerd op twee situaties en die in de rapportage afzonderlijk worden beschreven, te weten situatie 2014 en situatie 2016.

De situatie 2014 beschrijft de situatie waarbij al wel rekening is gehouden met de realisatie van de uitbreiding met FT-3 en FT-4 maar waarbij de opslag van ammonia uitsluitend plaatsvindt in de bestaande opslagtank T-8440. Eveneens wordt dan nog gebruik gemaakt van de grondstof ethanol welke wordt opgeslagen in de huidige tanks T-8120 (fresh ethanol) en T-8130 (spent ethanol). Vanaf 2016 verwacht BASF De Meern de grondstof ethanol niet langer nodig te hebben in het productieproces als gevolg waarvan de tanks T-8120/T-8130 beschikbaar komen voor de opslag van ammonia. De huidige opslagtank voor ammonia (T-8440) wordt dan gebruikt voor de (extra) opslag van kobaltnitraat. De verlading van ammonia blijft vanaf dat moment echter wel gewoon plaatsvinden via de centrale verlaadplaats waardoor de verlaadplaats van ethanol ter hoogte van de opslagtanks komt te vervallen.

In Nederland worden de acceptatie grenzen voor externe veiligheid, uitgedrukt in plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR), in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) [3] genoemd. Voor het PR is een grenswaarde van  $10^{-6}$ /jaar gegeven met betrekking tot kwetsbare objecten.

### Toetsing situatie 2014

De  $PR10^{-6}$ /jaar contour reikt in deze situatie tot buiten de inrichtingsgrens. Deze contour (oranje) ligt maximaal ongeveer 2 meter buiten de inrichtingsgrenzen. Binnen de  $PR10^{-6}$ /jaar contour zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten gesitueerd. Het meest invloedrijke scenario op de ligging van de  $PR 10^{-6}$ /jaar contour ten oosten van de locatie is het scenario 'Gezamenlijk scenario opslagtank salpeterzuur' (20G2 en 20G3).

De  $PR 10^{-9}$ /jaar contour (buitenste groene lijn) ligt maximaal ongeveer 50 meter buiten de locatie. De meest invloedrijke scenario's op de ligging van de  $PR 10^{-9}$ /jaar contour ten noorden, westen en oosten van de locatie zijn de scenario's 'Instantaan falen opslagtank T-8120 fresh ethanol' (23G1) en 'Instantaan falen opslagtank T-8130 spent ethanol' (24G1).

Het meest invloedrijke scenario op de ligging van de  $PR 10^{-9}$ /jaar contour ten zuiden van de locatie is het scenario 'Gezamenlijk scenario opslagtank salpeterzuur' (20G2 en 20G3).

Op basis van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de situatie 2014 voor wat betreft het plaatsgebonden risico (PR) voldoet aan de in het BEVI [3] gedefinieerde grenswaarde.

De afstand tot de 1% letaliteitgrens bedraagt maximaal 110 meter en wordt bepaald door een fakkelbrand met plasbrandeffecten als resultaat van het 'instantaan falen van de opslagtank voor fresh / spent ethanol' (23G1 / 24G1).

Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat een groep van een bepaalde grootte dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Voor het groepsrisico geldt dat het bevoegde gezag de mogelijkheid heeft om gemotiveerd af te wijken van de norm. De berekende groepsrisicocurve ligt geheel beneden de oriënterende waarde. Uit nadere analyse blijkt dat het maximaal aantal slachtoffers neerkomt op maximaal 49. Het berekende groepsrisico ligt ruim (factor 30.000) beneden de oriënterende waarde.

### **Toetsing situatie 2016**

De  $PR10^{-6}$ /jaar contour reikt in deze situatie tot buiten de inrichtingsgrens. Deze contour (oranje) ligt maximaal ongeveer 2 meter buiten de inrichtingsgrenzen. Binnen de  $PR10^{-6}$ /jaar contour zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten gesitueerd. Het meest invloedrijke scenario op de ligging van de  $PR10^{-6}$ /jaar contour ten oosten van de locatie is het scenario 'Gezamenlijk scenario opslagtank salpeterzuur' (20G2 en 20G3).

Het meest invloedrijke scenario op de ligging van de  $PR10^{-9}$ /jaar contour ten westen van de locatie is het scenario 'Gezamenlijk scenario verlading salpeterzuur' (26G1 en 26G2). Het meest invloedrijke scenario op de ligging van de  $PR10^{-9}$ /jaar contour ten oosten van de locatie is het scenario 'Instantaan falen opslagtank salpeterzuur' (20G1). Het meest invloedrijke scenario op de ligging van de  $PR10^{-9}$ /jaar contour ten zuiden van de locatie is het scenario 'Gezamenlijk scenario opslagtank salpeterzuur' (20G2 en 20G3).

Op basis van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de situatie 2016 voor wat betreft het plaatsgebonden risico (PR) voldoet aan de in het BEVI [3] gedefinieerde grenswaarde.

De afstand tot de 1% letaliteitgrens bedraagt maximaal ongeveer 70 meter en wordt bepaald door de plasverdamping als resultaat van het scenario 'Gezamenlijk scenario verlading salpeterzuur' (26G1 en G2).

Ten aanzien van het groepsrisico geldt dat de berekende groepsrisicocurve ook in 2016 geheel beneden de oriënterende waarde ligt. Uit nadere analyse blijkt dat het maximaal aantal slachtoffers neerkomt op minder dan 10. Het berekende groepsrisico kan hierdoor als verwaarloosbaar worden aangemerkt.

### **Vergelijking situatie 2014 en 2016**

Ten aanzien van de PR-contouren kan worden gesteld dat deze voornamelijk aan de noordzijde afnemen in het jaar 2016. Dit is te verklaren door het feit dat in 2016 geen activiteiten met ethanol (tanks en verlading) meer plaatsvinden op de locatie. Het invloedsgebied neemt hierdoor eveneens af, van maximaal 110 meter tot ongeveer 70 meter.

Ten aanzien van het groepsrisico geldt dat ook sprake is van een afname in 2016. Dit kan worden verklaard door het feit dat het invloedsgebied afneemt waardoor minder mensen worden blootgesteld als gevolg van een ongewenst voorval binnen de inrichting van BASF De Meern.

## 1 Inleiding

BASF Nederland B.V., locatie De Meern, (verder genaamd BASF De Meern) produceert op locatie De Meern katalysatoren. Omdat een derde en een vierde productielijn (FT3 en FT4) in gebruik worden genomen, dient in het kader van een uitbreidings-veranderingsvergunningaanvraag Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) te worden uitgevoerd. Onderhavige rapportage beschrijft de situatie op de locatie De Meern, rekening houdend met de reeds bestaande installaties, en de in gebruik te nemen installaties behorende bij het project.

De inventarisatie en uitwerking van de te beschouwen scenario's worden beschreven in dit rapport. De risico's zijn berekend en in dit rapport verwerkt en tevens meegenomen in de aanvraag van een uitbreidingsvergunning Wabo.

Op het moment dat de vergunning van kracht wordt (2014) is er nog geen capaciteit beschikbaar voor de opslag van extra ammonia die nodig is voor de uitbreiding van de productie. Daarom is de aanvraag gebaseerd op twee situaties en die in de rapportage afzonderlijk worden beschreven, te weten situatie 2014 en situatie 2016.

De situatie 2014 beschrijft de situatie waarbij al wel rekening is gehouden met de realisatie van de uitbreiding met FT-3 en FT-4 maar waarbij de opslag van ammonia uitsluitend plaatsvindt in de bestaande opslagtank T-8440. Eveneens wordt dan nog gebruik gemaakt van de grondstof ethanol welke wordt opgeslagen in de huidige tanks T-8120 (fresh ethanol) en T-8130 (spent ethanol). Vanaf 2016 verwacht BASF De Meern de grondstof ethanol niet langer nodig te hebben in het productieproces als gevolg waarvan de tanks T-8120/T-8130 beschikbaar komen voor de opslag van ammonia. De huidige opslagtank voor ammonia (T-8440) wordt dan gebruikt voor de (extra) opslag van kobaltnitrat. De verlading van ammonia blijft vanaf dat moment echter wel gewoon plaatsvinden via de centrale verlaadplaats waardoor de verlaadplaats van ethanol ter hoogte van de opslagtanks komt te vervallen.

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

- beschrijving van de inrichting en van de activiteiten (hoofdstuk 2);
- selectie van de installaties en insluitsystemen (hoofdstuk 3);
- Gehanteerde LOC scenario's (hoofdstuk 4);
- Uitgangspunten voor de berekeningen (hoofdstuk 5);
- resultaten van de risicoberekeningen behorende bij de situatie van 2014 (hoofdstuk 6);
- resultaten van de risicoberekeningen behorende bij de situatie van 2016 (hoofdstuk 7);
- toetsing aan risicocriteria (hoofdstuk 8).

## 2 Beschrijving van inrichting en de directe omgeving

### 2.1 Beschrijving van de omgeving

De inrichting van BASF De Meern is gelegen aan het Strijkviertel nr. 67, op het industrieterrein Oudenrijn in de gemeente Vleuten - De Meern. De kadastrale gegevens van de inrichting zijn: Gemeente Vleuten - De Meern, kadastersectie A 2100, 2101 en 126. De RD coördinaten van het terrein zijn: x = 132,2 km, y = 454,1 km. Op het industrieterrein Oudenrijn zijn voornamelijk bedrijfsgebouwen gelegen zonder bijzondere (externe) risico's. In Figuur 1 is de situering van de inrichting weergegeven.



Figuur 1 Situering BASF De Meern (rood omkaderd)

De dichtstbijzijnde woonkern is De Meern op een afstand van 650 m ten westen van de inrichting. Verder bevindt zich in de directe omgeving van de inrichting een recreatieterrein (Strijkviertelplas) op ca. 60 m ten oosten van de inrichting. Ten zuiden verloopt de provinciale weg N198 tussen Utrecht Overvecht en De Meern en daarachter de snelweg A12.



## 2.2 Beschrijving van de inrichting

De inrichting van BASF De Meern heeft een oppervlak van ca. 5,17 ha en wordt geheel omgeven door een 2 meter hoge afrastering, met een slagboom nabij de portiersloge. Er is één hoofdingang en één vluchtingang aan de westzijde van het erf. In de nieuwe situatie wordt een nieuwe ingang in gebruik genomen voor bezoekers / goederen. De lay-out van het bedrijfsterrein en de ligging van de inrichtingsonderdelen is afgebeeld in Bijlage 1. Op deze tekening is de functie van gebouwen aangegeven, welke hieronder kort worden toegelicht:

### **Gebouw 0: Research en development inclusief productiecontrole**

Hier zijn diverse kantoren en laboratoria onder gebracht ten behoeve van de ontwikkeling van nieuwe katalysatoren. Tevens vindt hier de ingangscntrole van grondstoffen plaats, inline en eindproducten keuringen op basis van de kwaliteitsspecificaties.

### **Gebouw 00: Pilot-plant**

In de pilot plant worden ontwikkelde katalysatoren kleinschalig geproduceerd en getest op hun eigenschappen. Hier staat tevens procestechnische apparatuur opgesteld.

### **Gebouw 1: Hoofdkantoor**

In het kantorencomplex, waarin tevens de bedrijfskantine is ondergebracht zijn de volgende afdelingen gehuisvest: de directie, het secretariaat, de commerciële afdelingen, de financiële administratie, de automatiseringsafdeling (IT) en de afdeling EH&S.

### **Gebouw 2: Centraal magazijn**

Opslag geschikt voor eindproducten, tussenproducten en grondstoffen. Het gaat hierbij om ADR geclassificeerde stoffen (niet zijnde pesticiden) met een totale hoeveelheid van minder dan 10 ton.

### **Gebouw 3: Technische dienst**

Hier is de technische dienst gehuisvest met de werkplaats en opslag van onderdelen.

### **Gebouw 4: BM plant (Katalysator productie afdeling)**

Dit betreft de bestaande katalysator productie afdeling.

### **Gebouw 5: FT katalysator productieafdeling 3<sup>o</sup> lijn en 4<sup>o</sup> lijn**

Productieafdeling ten behoeve van de FT katalysatoren productie.

### **Gebouw 6: FT katalysator magazijn**

Opslag van grondstoffen voor de vervaardiging van de FT katalysatoren en het eindproduct.

### **Gebouw 7: FT katalysator productieafdeling 1<sup>o</sup> lijn**

Productieafdeling ten behoeve van de FT katalysatoren productie.

### **Gebouw 8: FT katalysator productieafdeling 2<sup>o</sup> lijn**

Productieafdeling ten behoeve van de FT katalysatoren productie.

### **PGS-opslagloods Meerzicht**

BASF De Meern is voornemens een nieuwe PGS-15 opslag genaamd Meerzicht te realiseren. Ook voor deze opslag geldt dat er geen producten zullen worden opgeslagen die elementen stikstof, zwavel, chloor, fluor en/of broom bevatten. In dit kader geldt dus eveneens dat de PGS-15 opslag niet wordt meegenomen in het onderhavige onderzoek.

#### **2.2.1 Werknemers**

In totaal zijn bij BASF De Meern zo'n 250 FTE werkzaam. Het aantal aanwezige personen binnen de inrichting is afhankelijk van het tijdstip van de dag. Gedurende de dagperiode zijn zo'n 150 personen aanwezig, buiten deze periode zo'n 20 personen. De aanwezige personen zijn daarbij verdeeld over de verschillende gebouwen en fabrieken.

Het aantal extra werknemers vanwege de nieuwe fabriek zal 47 FTE zijn.

#### **2.2.2 Bedrijfstijden**

Er is bij BASF De Meern sprake van een volcontinu bedrijf, d.w.z. een productietijd van 24 uur per dag en 7 dagen in de week. Er wordt daarbij in een 5-ploegendienst gewerkt (ca. 20 personen per ploeg). Daarnaast bestaat er een 2-ploegendienst (middag- en ochtendploeg) ten behoeve van interne distributie en beheer magazijnen.

De overige bedrijfsactiviteiten (kantoor, laboratorium en TD) vinden plaats van maandag tot en met vrijdag tussen 07.00 uur en 18.00 uur, ook wel aangeduid als 'dagperiode'. De productie en de technische dienst hanteren ook nog een 2-ploegendienst naast het reguliere rooster.

Voor de nieuwe fabriek is ook volcontinu in bedrijf, d.w.z. een mogelijke productietijd van 24 uur per dag en 7 dagen in de week.

### **2.3 Beschrijving van de activiteiten behorende bij FT1 en FT2**

Een overzicht van de voorkomende productieprocessen bij BASF De Meern is opgenomen in Tabel 1.

**Tabel 1 Productieprocessen bij BASF De Meern**

	<b>Productieproces</b>	<b>Productsoort</b>
1	Katalysator productieproces met nikkel of nikkelverbindingen (algemeen proces)	nikkelhoudende producten
2	Drager productieproces	niet nikkelhoudende producten
3	FT katalysator productieproces	niet nikkelhoudende producten

In de volgende paragrafen worden de 3 verschillende productieprocessen kort beschreven.

### 2.3.1 Katalysatorproductieproces met nikkel of nikkelverbindingen (algemeen proces)

Het katalysator productieproces met nikkel of nikkelverbindingen in poedervorm vinden hun oorsprong in nikkelmetaal dat wordt opgelost in een zuur. Het nikkel wordt daarna in verschillende productie processen neergeslagen op een drager, waardoor het nikkel fijn verdeeld wordt en een karakteristieke kristalstructuur krijgt.

Het proces verloopt globaal als volgt:

Nikkel wordt opgelost met behulp van een zuur. Uit deze nikkelzout bevattende oplossing wordt met behulp van natronloog of natriumcarbonaat een neerslag gemaakt. Deze neerslag, meestal het basische nikkelcarbonaat, wordt gefiltreerd met behulp van filterpersen of bandfilters en daarna op de filters met water gewassen. De producten worden van te voren gedroogd op een rillenwalsdroger en daarna gedroogd via een banddroger of een luchttransportdroger. Het gedroogde materiaal moet vervolgens nog gecalcineerd en gereduceerd worden voor dat er de uiteindelijke vorm er aan wordt gegeven.

Het gedroogde product, het type vethardingskatalysatoren, wordt in het reductiesysteem achtereenvolgens opgewarmd, gecalcineerd en gereduceerd met behulp van waterstof. Afhankelijk van het type eindproduct kunnen deze laatste stappen in volgorde en aard verschillen.

Tijdens het calcineren gaat het nikkelcarbonaat over in nikkeloxide. Gedurende het reduceren wordt het gevormde nikkeloxide gedeeltelijk omgezet in metallisch nikkel, waarna het weer wordt gekoeld. Dit proces vindt plaats in een stationair bed. In een ander reductiesysteem wordt poedervormig product, afkomstig van de luchttransportdroger, in een wervelbed-reactor gecalcineerd en gereduceerd. Vervolgens wordt het in een lager geplaatste wervelbed-reactor gekoeld.

De zojuist genoemde, gereduceerde producten, hebben een pyrofoor karakter en moeten derhalve beschermd worden tegen invloed van zuurstof. Dit kan door het vermengen van een geharde plantaardige olie, of met di-stearylamine, waarna het product op een koelband wordt gedruppeld om af te koelen. De gestolde druppels worden verpakt in drums en zijn gereed voor verzending. Dit type product kan ook bewaard worden onder een niet giftige, alifatische organische vloeistof (bijv. iso-decanol).

Soms kan, afhankelijk van de wensen van de klant, het gedroogde product, na vóórcalcineren in een buisoven, eventueel gegraneerd en gemengd worden met hulpstoffen. Het product wordt dan gevormd tot tabletten en/of extrusies.

In alle reductiesystemen worden deze producten aansluitend gereduceerd, afgekoeld en gestabiliseerd door een nauwkeurig gecontroleerde behandeling met zuurstof en lucht. De stabilisatie heeft als doel het product te beschermen tegen invloeden van zuurstof.

### 2.3.2 Drager productieproces

Het niet-nikkelhoudende dragermateriaal bestaat uit inert materiaal, voornamelijk uit aluminiumoxide, silica, kiezelguhr, enz. Poedervormig dragermateriaal ondergaat een bewerking zoals tableteren of extruderen, gevolgd door calcineren. Deze dragers kunnen in deze vorm (tabletten, extrusies of poeders) worden verkocht.

Het dragermateriaal kan ook verder worden bewerkt waarbij metaal verbindingen op het dragermateriaal worden aangebracht. Het materiaal wordt geïmpregneerd in een roterende conusdroger of ondergedompeld in een impregneeroplossing (bijv. een nikkel-, kobalt- of chroomhoudende oplossing). Het ontstane product wordt vervolgens gedroogd in de roterende conusdroger of op een banddroger. Een deel van deze fractie wordt dan nog gecalcineerd in een roterende buisoven of in een fixed bed reactor, dan wel gereduceerd en gestabiliseerd.

### **2.3.3 FT katalysator productieproces**

Het productieproces is vrijwel identiek aan de productie en bewerking van niet-nikkelhoudend dragermateriaal. Onder vacuüm en onder inerte condities wordt een dragermateriaal met ethanol en een organische silica-oplossing gemodificeerd en gedroogd in een menger. Vervolgens wordt het materiaal gecalcineerd in een roterende buisdroger en opgeslagen in totebins. In een andere menger wordt een metaaloplossing voorgelegd en het gemodificeerd tussenproduct toegevoegd, alwaar impregnatie plaatsvindt. Dit tussenproduct wordt vervolgens weer gedroogd in een wervelbedreactor. Dit product wordt nogmaals geïmpregneerd met een metaaloplossing en gedroogd. Daarna wordt deze wederom gecalcineerd. Het tussenproduct wordt gemalen en in totebins opgeslagen. Vanuit de totebins gaat het product in een andere wervelbedreactor en wordt het met waterstof gereduceerd. Het ontstane product wordt vervolgens gedoseerd en gemengd in een verwarmde tank, gevuld met een paraffine was en afgepakt in vaten.

De bovenstaande beschrijving geldt voor de FT productielijn 1 en 2. De eerste modificaliestap (met ethanol) en de droogstap worden bij de nieuw te realiseren lijnen 3 en 4 niet toegepast. Onderstaand wordt ingegaan op het proces behorende bij de nieuw te realiseren productielijnen.

## **2.4 Beschrijving van de activiteiten behorende bij FT3 en FT4**

### **Doel van het FT3 en FT4 productieproces**

Het FT 3/4 katalysatorproductieproces heeft als doel de batchgewijze productie van katalysatoren met kobalt of kobaltverbindingen. Daarnaast is het ook mogelijk om andere metaalzouten toe te passen dan kobaltnitraat. De verdere procesbeschrijving heeft betrekking op de kobaltkatalysator. Het primaire proces is erop geënt om dragermateriaal te impregneren met metalen om uiteindelijk actieve katalysatordeeltjes te leveren aan afnemers.

Om te komen tot uiteindelijk actief katalysator dient het dragermateriaal twee keer te worden geïmpregneerd. Daarna dient de katalysator te worden geactiveerd, waarna de katalysator wordt geïnertiseerd om de-activatie tegen te gaan. De geactiveerde katalysator zal worden afgeleverd in wax.

### **Beschrijving van het FT 3/4 katalysator productieproces**

Hieronder wordt een beschrijving gegeven van de verschillende stappen uit het katalysator productieproces.

#### **2.4.1 Productiestap: Impregnatie**

In deze stap wordt het dragermateriaal geïmpregneerd met metalen. De metalen worden aangeleverd in (water) opgeloste vorm. Deze stap wordt uitgevoerd in een menger. Het is ook mogelijk in deze procesapparatuur andere metaalnitraatoplossingen toe te passen eventueel in combinatie met andere dragermaterialen.

De oplossingen worden gedoseerd vanuit tanks. Het gemodificeerde dragermateriaal wordt toegevoegd vanuit een totebin (onder constant roeren). Het mengsel dat ontstaat wordt opgewarmd door middel van hete olie verwarming in de mantel. Het water wordt onder vacuüm afgedampt. De ontwijkende waterdampen worden gefilterd, gecondenseerd en gecontroleerd afgevoerd.

#### **2.4.2 Productiestap: Calcinatie**

In deze stap worden de metalen op het dragermateriaal omgezet in hun oxides. Deze stap wordt uitgevoerd in een poeder calciner. Het dragermateriaal uit de impregnator wordt rechtstreeks gestort in een poeder calciner. Het dragermateriaal wordt bij verhoogde temperatuur in contact gebracht met lucht, waardoor de omzetting plaatsvindt.

Tijdens de calcinatie komt NO<sub>x</sub> vrij. De NO<sub>x</sub> die in de uitgaande luchtstroom worden meegevoerd, worden verwerkt in een DeNO<sub>x</sub>-unit. In de DeNO<sub>x</sub>-unit wordt met behulp van ammonia (NH<sub>3</sub>), NO<sub>x</sub> omgezet in stikstof en water. De ammonia wordt aangeleverd vanuit een tank, middels een pomp. De benodigde hoeveelheid NH<sub>3</sub> wordt bepaald door aan de hand van een NO<sub>x</sub> concentratiemeting in de aangevoerde luchtstroom. De besturing vindt plaats via de PLC in de controlekamer. De DeNO<sub>x</sub>-unit kent een back-up mogelijkheid. Zie paragraaf 3.6.4 voor meer informatie over de DeNO<sub>x</sub>-unit.

Nadat de reactorinhoud afgekoeld is wordt de katalysator in totebins opgeslagen, getransporteerd en gestort in de volgende menger.

Indien gebruik is gemaakt van andere metaalzouten zal er een soortgelijke conversie van het metaalnitraat naar het metaaloxide plaatsvinden.

#### **2.4.3 Productiestap: Activatie**

In deze stap wordt de katalysator geactiveerd door reductie met waterstof. Bij de reactie komt weinig warmte vrij. De reductie vindt plaats in een poederreactor.

Alvorens de eigenlijke reductie plaats vindt, wordt de katalysator vanuit de totebins in een inertisatie-tank gestort, om zuurstof te verdringen met stikstof. Als het zuurstofniveau laag genoeg is (< 1 vol %) wordt de katalysator in de reactor geleid. De reactor wordt continu op waterstof bedreven.

Het reductieproces wordt uitgevoerd bij verhoogde temperatuur. De circulatie van het gas door de reactor en door de afgasreiniging wordt op gang gehouden door een compressor. Hoe meer gas er gecirculeerd wordt, hoe meer en sneller warmte transport kan plaatsvinden. De grootte van de gasflow is afhankelijk van de weerstand van het systeem en de weerstand van het katalysatorbed.

In deze reactor is het ook mogelijk andere type katalysatoren (bijvoorbeeld op basis van nikkeloxide) te reduceren en coaten.

#### **2.4.4 Productiestap: Inertisatie en waxen**

In deze stap wordt de gereduceerde katalysator gecoat met een laagje wax. Daartoe wordt de katalysator gesuspenderd in wax.

## **2.4.5 Productiestap: Verpakken en vormen**

Het mengsel van katalysator en wax wordt gevormd tot cilindrische eenheden. Incidenteel zal het mengsel van katalysator en wax onder handhaving van de gesmolten toestand afgevuld worden in 200 liter drums. Na stollen is het product gereed voor transport.

## **2.5 Beschrijving van de FT3/4 procesinstallatie**

### **2.5.1 Mengers**

In totaal worden vier mengers in het proces gebruikt. Allen zijn van hetzelfde type. Ze zijn voorzien van een schroef en zijn ontworpen voor volledig vacuüm en een maximale druk van 6 bar.

Voor de verwarming van de mengers wordt gebruik gemaakt van hete olie systemen. De hete olie stroomt door de mantel van de mengers. Het vacuüm wordt aangelegd middels waterringpompen. De mengers en de mantels zijn vervaardigd van roestvrij staal.

De mengers zijn voorzien van een overdrukbeveiliging die uitmondt op het dak.

### **2.5.2 Poeder calciners**

Deze poeder calciners zijn ontworpen voor een temperatuur van maximaal 350 °C.

De inkomende lucht wordt verdeeld middels een verdelerplaat. De fluïde bedden zijn voorzien van een mangat en overdrukbeveiliging, welke uitmondt op het dak.

### **2.5.3 Reductie reactor (poeder reactor)**

Deze reactor is ontworpen voor een maximale temperatuur van 450 °C en een maximale druk van 6 bar. Hier wordt de inkomende waterstof verdeeld middels een verdelerplaat. De reactor is voorzien van een mangat.

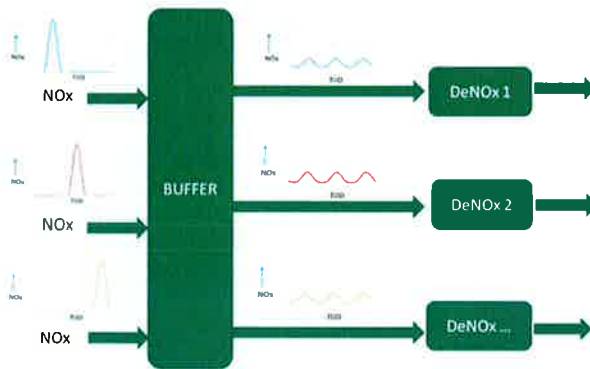
### **2.5.4 DeNOx unit**

In de plant is een DeNOx-unit aanwezig (type SCR – Selective Catalytic Reduction), waarbij de NOx met behulp van ammonia wordt omgezet in stikstof en water. De DeNOx-units zijn geplaatst op het dak van magazijn F op een hoogte van 7.00 m. De uitlaat van de DeNOx-units bevindt zich op 28 meter hoogte (boven mv).

Het productieproces van de katalysatoren is een batchproces met als kenmerk dat het aanbod van NOx aan de DeNOx units discontinue is. Bij aanvang van de productie van een batch komt er geen NOx vrij maar door het verhogen van de temperatuur komt de ontledingsreactie op gang waarbij NOx vrijkomt. Om de NOx om te zetten in water en stikstof, wordt ammonia gedoseerd aan de DeNOx unit. De hoeveelheid te doseren ammonia wordt bepaald aan de hand van de gemeten hoeveelheid NOx in de gasstroom en de grootte van de gasstroom naar de DeNOx units zelf. In de reactiesectie van de DeNOx unit vindt vervolgens een katalytische reductie van NOx naar stikstof en water plaats

Omdat de hoeveelheid NOx die vrijkomt tijdens het proces zeer snel oploopt moet de ammonia dosering zeer snel toenemen. Zodra de NOx piek voorbij is zal de ammonia dosering weer terug worden genomen. Ten gevolge van het discontinue aanbod van NOx moet de ammonia injectie voortdurend worden geregeld.

Het is de bedoeling de nieuw te bouwen DeNOx units voor de FT 3/4 te koppelen met de reeds aanwezige DeNOx units van de FT1 en FT2 fabrieken. Door de installaties te koppelen kan de aangeboden NOx worden verdeeld over meerdere DeNOx units. Hierdoor ontstaat een meer continue aanvoer van NOx naar de DeNOx installaties. Het proces is hierdoor eenvoudiger te regelen. Alle DeNOx units zijn op deze manier continu in bedrijf maar draaien normaal op lage belasting. Indien één DeNOx unit uitvalt, kunnen de andere DeNOx units de belasting overnemen. In het oude concept wordt geschakeld naar een standby DeNOx unit, indien een DeNOx unit faalt. In onderstaande afbeelding is de verwachte toekomstige situatie schematisch weergegeven.



De header egaliseert of buffert de NOx houdende voeding van de individuele calciners door alle voedingsstromen te mengen en het totaal te verdelen over de verschillende DeNOx lijnen. Bovengenoemd schema geeft dus voornamelijk de werking van het systeem weer (er is geen groot buffervat noodzakelijk in het ontwerp). Het voordeel van bovengenoemde koppeling van de DeNOx units is dat de kans op mogelijke overschrijdingen van de vergunningsnormen sterk wordt gereduceerd.

### **3 Selectie van installaties en insluitsystemen**

#### **3.1 Algemeen**

Alle activiteiten op de inrichting van BASF De Meern waarbij met gevaarlijke stoffen wordt omgegaan, zijn onderzocht op mogelijke risico's voor personen buiten de inrichting (externe risico). Installaties die een risico voor personen buiten de inrichting vormen, zijn geselecteerd op basis van de mogelijke effecten buiten de inrichting.

Voor de aanwijzing (subselectie) van installaties die in een QRA dienen te worden beschouwd bestaan twee opties, te weten:

1. Aanwijzing op basis van het selectiegetal

Hierbij vindt de selectie van een installatie plaats op basis van het potentiële gevaar van de aanwezige gevaarlijke stof in de betreffende installatie in combinatie met een correctie voor de ligging van de installatie ten opzichte van de terreingrens. Conform hoofdstuk 2 van de HARI [2] mag deze methode alleen worden toegepast op het moment dat er meer dan 5 installaties zijn geselecteerd voor de QRA. Uit eerdere studies is gebleken dat met deze methode geen enkele installatie werd geselecteerd op grond waarvan deze methode verder buiten beschouwing is gelaten.

2. Aanwijzing op basis van de 1% letaliteitgrens

Een installatie kan tevens worden geselecteerd op basis van mogelijke schadelijke effecten buiten de inrichting. Schadelijke effecten buiten de inrichting worden in het kader van de HARI [2] uitgedrukt in de zogenaamde 1% letaliteitsgrens. De 1% letaliteitsgrens wordt beschouwd als maximale afstand waar dodelijke slachtoffers ten gevolge van een ongewenst voorval nog mogelijk zijn met een waarschijnlijkheid van 1%.

Deze methode, de bepaling van de 1% letaliteitgrens, geeft in vergelijking tot methode 1 een beter inzicht in de effecten die daadwerkelijk kunnen optreden en is geïntroduceerd met de komst van de HARI [2]. Indien de 1% letaliteitgrens van een installatiedeel buiten de inrichtingsgrens ligt, dan dient dit installatiedeel in de QRA te worden beschouwd.

Voor bulkverlading en PGS 15 opslagen geldt dat deze installaties/activiteiten geen onderdeel uitmaken van de subselectie maar conform de HARI standaard worden meegenomen in de QRA tenzij kan worden aangetoond dat deze activiteiten niet resulteren in een effect buiten de inrichting.

De methodiek die in het kader van deze QRA is gebruikt, is gebaseerd op methode 2.



### 3.2 Gevaarlijke stoffen

De gevaarlijke stoffen die aanwezig zijn binnen de inrichting (ingedeeld naar productieproces) en die relevant zijn voor de QRA, worden weergegeven in de volgende paragrafen. Een QRA heeft een beschouwingstijd van 1800 seconden. Gevaarlijke stoffen met een niet acuut toxische werking zijn daarom niet relevant voor de QRA.

Voor bepaling van de grenswaarden voor toxische stoffen is gebruik gemaakt van de Safety Environmental Risk Database (SERIDA, uitgegeven door RIVM) en de toxiciteit gegevens uit de MSDS-bestanden van BASF De Meern. Voor de meeste toxische grondstoffen is echter geen waarde voor  $LC_{50} \text{ (rat, inh, 1h)}$  bekend. Meestal is wel een letale orale dosis voor een rat bekend ( $LD_{50} \text{ (rat, ori)}$ ). Met behulp van deze  $LD_{50}$ -waarde kan een schatting gemaakt worden voor de  $LC_{50}$ -waarde:  $LC_{50} \approx 20 \times LD_{50}$ .

Met behulp van deze inschatting zijn de grenswaarden bepaald voor die stoffen waarvoor geen  $LC_{50}$  waarde bekend is. In de volgende paragrafen worden achtereenvolgens de gevaarlijke stoffen binnen de productieprocessen bij BASF De Meern besproken inclusief de relevantie met betrekking tot de QRA.

#### 3.2.1 Gevaarlijke stoffen binnen de inrichting van BASF De Meern

In Tabel 2 is een overzicht opgenomen van de gevaarlijke stoffen die in de productieprocessen van BASF De Meern worden toegepast.

**Tabel 2** Overzicht gevaarlijke stoffen binnen de inrichting van BASF De Meern

Naam	Chemische formule	CAS-nummer	GEVI code	Gevaars-etiket	Vergunde hoeveelheid	Aanwezige hoeveelheid	Bijzonderheden, risico	Relevant voor QRA
Maleïnezuur	$C_4H_4O_4$	110-16-7	-	Schadelijk	25 m <sup>3</sup>	<25 m <sup>3</sup>	Vaste stof	Nee
Ethanol <sup>(4)</sup>	$C_2H_5OH$	64-17-5	33	Licht ontvlambaar	40.000 kg	< 40.000 kg	Bulkopslag + FT productie	Ja
Ammonia (25%) <sup>(4)</sup>	$NH_4OH$	1336-21-6	80	Corrosief	25 m <sup>3</sup>	<25 m <sup>3</sup>	Vloeistof, kans op toxische wolk	Ja
Bariumnitraat	$Ba(NO_3)_2$	10022-31-8	56	Oxiderend, schadelijk	100 kg	< 100 kg	Vaste stof	Nee <sup>(3)</sup>
Iso-decanol	$C_{10}H_{22}O$	25339-17-7	-	Schadelijk	-	-	Maximale verpakkings-grootte 200 l	Nee
Tetraethylorthosilicaat (TEOS) <sup>(4)</sup>	$Si(OC_2H_5)_4$	78-10-4	-	Schadelijk	-	-	Maximale verpakkings-grootte 1,5 m <sup>3</sup>	Nee

Naam	Chemische formule	CAS-nummer	GEVI code	Gevaars-etiket	Vergunde hoeveelheid	Aanwezige hoeveelheid	Bijzonderheden, risico	Relevant voor QRA
Stikstofoxiden	NO <sub>x</sub>	-	-	Vergiftig	-	-	Reactieproduct in de BM plant;	Ja
Mangaan-nitrat opl.	MnNO <sub>3</sub>	10377-66-9	50	Oxiderend, corrosief	4.000 kg	< 4.000 kg	Vloeistof, geen acuut dodelijke effecten na blootstelling bekend.	Nee
Nikkelchloride (20%-ig)	NiCl	7718-54-9	60	Vergiftig	100.000 kg	< 100.000 kg	Vloeistof, LD 50 is ca. 105 mg/kg (MSDS). LC 50 is circa 20 * 105 = 2100 mg/m <sup>3</sup> . Grenswaarde = ∞ (tabel 6, HARI [2]).	Nee
Nikkeloxyde 77%	NiO	1313-99-1	-	Vergiftig	1.000 kg	< 1.000 kg	Vaste stof, carcinogeen.	Nee <sup>(2)</sup>
Nikkelnitrat	NiNO <sub>3</sub>	13138-45-9	50	Oxiderend, schadelijk	7.000 kg	< 7.000 kg	Vaste stof, LD 50 is ca. 1620 mg/kg (MSDS). LC 50 is circa 20 * 1620 = 32.400 mg/m <sup>3</sup> . Grenswaarde = ∞ (tabel 6, HARI [2]).	Nee
Salpeterzuur 60%	HNO <sub>3</sub>	7697-37-2	80	Oxiderend, corrosief	25.000 kg	< 25.000 kg	Vloeistof, kans op toxische wolk.	Ja
Zoutzuur 30%	HCl	7647-01-0	80	Oxiderend, corrosief	27.500 kg	< 27.500 kg	Vloeistof, kans op toxische wolk.	Ja
Stikstof (vloeibaar)	N <sub>2</sub>	7727-37-9	22	-	48,3 m <sup>3</sup>	48,3 m <sup>3</sup>	Inert gas, kans op verstikking door zuurstofverdringing	Ja
Waterstof	H <sub>2</sub>	1333-74-0	23	Zeer licht ontvlambaar	3x 45 m <sup>3</sup>	< 3x 45 m <sup>3</sup>	Gas, kans op brand en explosie.	Ja
Zuurstof	O <sub>2</sub>	7782-44-7	25	Oxiderend	2.100 kg	< 2.100 kg	Stof is sterk brandbevorderend en leidt tot een verhoogde kans op brand.	Ja

Naam	Chemische formule	CAS-nummer	GEVI code	Gevaars-etiket	Vergunde hoeveelheid	Aanwezige hoeveelheid	Bijzonderheden, risico	Relevant voor QRA
Kobaltnitraat (opl.) <sup>(4)</sup>	Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	10026-22-9	50	Oxiderend	25.000 kg	< 25.000 kg	Stof is zelf niet brandbaar, maar bevordert brand(baarheid) van andere stoffen.	Nee

Toelichting met betrekking tot Tabel 2:

- (1) Stoffen die staan beschreven als carcinogeen zijn niet relevant voor de QRA in verband met de beschouwingstijd van de effecten in de QRA van ten hoogste 1800 seconden. Binnen dit tijdsbestek worden dodelijke slachtoffers ten gevolge van dit type effect niet verwacht en daarom zijn deze stoffen niet meegenomen in de QRA.
- (2) In de reductiestap van het katalysator productieproces (alleen in de BM plant) is nikkelpoeder (Ni) aanwezig in de reductietoren. Nikkel heeft een gevaarsetiket 'schadelijk', maar wordt aangewezen als gevaarlijke stof volgens bijlage 2 van BRZO'99 als inhaleerbare poedervormige nikkelverbindingen. Indien nikkelpoeder vrijkomt, zal het metaal oxideren met zuurstof in de lucht tot nikkeloxyde. Deze stof is verdacht carcinogeen, maar de acute gevaren zijn beperkt. Opmerking<sup>1)</sup> is daarmee ook voor deze stof van toepassing.
- (3) De grenswaarde voor beschouwing van een toxische vaste stof in een QRA is minimaal 300 kg (Tabel 6, HARI [2]).
- (4) Vanaf medio 2016 verdubbelt de hoeveelheid ammonia binnen de inrichting en neemt de opslagcapaciteit voor colbaltnitraat met 25 m<sup>3</sup> toe. Vanaf dat moment komt tevens de aanwezigheid van ethanol en TEOS te vervallen.

Op basis van de bovenstaande bevindingen zijn de volgende stoffen als relevant beschouwd voor de QRA (zie samenvatting Tabel 3):

**Tabel 3 Selectie van de gevaarlijke stoffen die zijn beschouwd in de QRA**

Naam	Chemische formule	CAS-nummer	GEVI code	Gevaarsetiket	Vergunde hoeveelheid	Aanwezige hoeveelheid	Locatie
Ammonia (25%)	NH <sub>4</sub> OH	1336-21-6	80	Corrosief	25 m <sup>3</sup>	<25 m <sup>3</sup>	Bulkopslag tankenpark
Salpeterzuur 60%	HNO <sub>3</sub>	7697-37-2	80	oxiderend, corrosief	25.000 kg	< 25.000 kg	Bulkopslag tankenpark
Zoutzuur 30%	HCl	7647-01-2	80	oxiderend, corrosief	27.500 kg	< 27.500 kg	Bulkopslag tankenpark
Waterstof	H <sub>2</sub>	1333-74-0	23	zeer licht ontvlambaar	3x 45 m <sup>3</sup>	< 3x 45 m <sup>3</sup>	Waterstof traileropslag + Kat productie + FT productie
Ethanol	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	64-17-5	33	licht ontvlambaar	40.000 kg	< 40.000 kg	FT productie
Stikstof (vloeibaar)	N <sub>2</sub>	7727-37-9	22	nvt	48,3 m <sup>3</sup>	48,3 m <sup>3</sup>	Bulkopslag
Stikstofdioxide	NO <sub>2</sub>	10102-44-0	265	vergiftig	nvt	Variabel	FT productie en katalysator productie
Zuurstof	O <sub>2</sub>	7782-44-7	25	oxiderend	2.100 kg	< 2.100 kg	Bulkopslag tankenpark

### 3.3 Selectie insluitsystemen

Bij het bepalen van de insluitsystemen is onderscheid gemaakt tussen de productieprocessen en de opslagfaciliteiten (bulkopslag) bij BASF De Meern. Beide worden in de nu volgende paragrafen toegelicht.

#### 3.3.1 Selectie insluitsystemen productieprocessen

Het productieproces bij BASF De Meern bestaat uit diverse mengvaten, reactoren en opslagtanks. In het kader van deze QRA is ieder procesonderdeel als een apart insluitsysteem beschouwd. De aanwezige risico's in de productieprocessen worden bepaald door de aanwezigheid van het licht ontvlambare ethanol en waterstofgas en het mogelijk vrijkomen van het zeer giftige stikstofdioxide. Vanwege de korte afstand van de productiefaciliteiten tot de terreingrens is er voor gekozen om alle insluitsystemen uit de productie in de QRA te beschouwen.

Dit heeft geresulteerd in de selectie van de volgende insluitsystemen (Tabel 4) voor de aanwezige productiefaciliteiten.

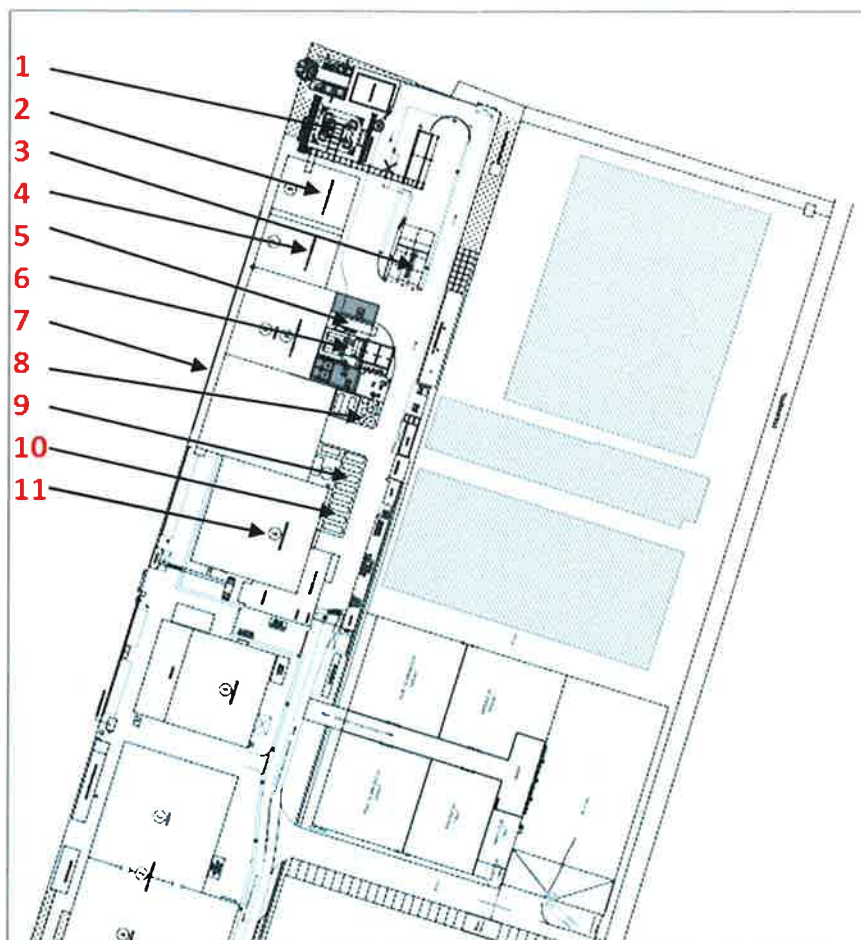
**Tabel 4 Insluitsystemen in het productieproces die zijn beschouwd in de QRA**

Naam	Omschrijving	Relevante stof	Toepassing	Locatie in Figuur 2
M-8150 <sup>(1)</sup>	Menger	Ethanol (500 kg)	FT 1; FT2	2 en 4
C-8210 <sup>(1)</sup>	Calciner	Ethanol (10 kg)	FT 1; FT2	2 en 4
VOC incinerator <sup>(1)</sup>	VOC incinerator verzamelvat	Ethanol (16 kg)	FT 1; FT2	2 en 4
R-8710 <sup>(2)</sup>	Fluide bed reactor	Waterstof (50 kg) <sup>(3)</sup>	FT 1; FT2 en FT3/4	2, 4 en 7
R-8430 <sup>(2)</sup>	NOx incinerator	NOx (0,2 kg)	FT 1; FT2 en FT3/4	2, 4 en 7
R-8630 <sup>(2)</sup>	NOx incinerator	NOx (0,2 kg)	FT 1; FT2 en FT 3/4	2, 4 en 7
R-2010/2110/2210/ 2400/2500	Reactorvat	H2 (50 kg)	Kat productie	11
NOx incinerator	Procesvat	NOx (0,2 kg)	Kat productie	11

Toelichting met betrekking tot Tabel 4:

- (1) Dit procesonderdeel is aanwezig in de FT 1 en FT 2 (in totaal 2 keer aanwezig);
- (2) Dit procesonderdeel is aanwezig in de FT 1, FT 2 en FT3/4 (in totaal 3 keer aanwezig);
- (3) Voor de nieuwe fluide bed reactor die in het kader van het project wordt geïnstalleerd is uitgegaan van een massa van 24 kg. Deze massa ligt lager dan de massa van de huidige fluide bed reactoren. Dit is te verklaren door het feit dat de inhoud van de huidige fluide bed reactoren in het verleden conservatief is ingeschat. De massa van de te realiseren reactoren is gebaseerd op de feitelijke massa.

In Figuur 2 is de locatie van de insluitsystemen uit Tabel 4 binnen de inrichting van BASF De Meern weergegeven.



Figuur 2 Locatie insluitsystemen productie (Tabel 4) op het terrein van BASF De Meern

### 3.3.2 Selectie insluitsystemen bulkopslag

Voor de bulkopslagen heeft de selectie plaatsgevonden op basis van de mogelijke effecten buiten de inrichting. De reden dat voor de bulkopslag effectafstanden zijn berekend, is dat de mogelijke effecten van de aanwezige inerte stoffen (vloeibare zuurstof/ stikstof) en de corrosieve vloeistoffen (toxische wolk bij plasverdamping zoutzuur, ammoniak, enz.) niet bekend zijn. Derhalve heeft er een berekening van de zogenaamde  $LC_{01}$  waarde (1% letaliteitsgrens) plaatsgevonden. Oftewel de grens waarbij mogelijk dodelijke slachtoffers kunnen vallen in geval van een calamiteit met de betreffende installatie. De resultaten van de berekeningen worden weergegeven in Tabel 5. Het risico met betrekking tot de opslag van zoutzuur, salpeterzuur en ammoniak bestaat uit de vorming van een toxische wolk door verdamping vanuit een vloeistofplas die het resultaat is van het falen/lekkende van de opslagtank van  $25 \text{ m}^3$ . Het scenario waarvoor de  $LC_{01}$  waarde is berekend bestaat uit een verdamping van pure zoutzuur, salpeterzuur en ammoniak uit een plas ter grootte van 1,5 keer het aanwezige bund oppervlak om de opslagtank. De zogenaamde bronterm van de pure producten uit de vloeistofplas zijn berekend met behulp van een rekenmethode voorgeschreven door RIVM. De rekensheets voor bepaling van de brontermen zoutzuur, salpeterzuur en ammoniak zijn opgenomen in Bijlage 4.

Voor de opslag van stikstof geldt dat het vrijkomen van de inhoud van de tank kan leiden tot verstikking van aanwezige personen terwijl voor zuurstof geldt dat het vrijkomen van de inhoud kan leiden tot een verhoogde kans op brand. De LC<sub>01</sub> waarde voor stikstof is bepaald met behulp van de probit voor inerte stoffen genoemd in paragraaf 6.5.2 van de HARI [2]. Voor zuurstof is de LC<sub>01</sub> waarde berekend op basis van de zuurstofconcentraties in de omgeving in het geval van falen van de opslagtank. Overeenkomstig paragraaf 6.5.3 van de HARI komt de LC<sub>01</sub> waarde voor zuurstof overeen met een O<sub>2</sub> concentratie tussen de 30 en 40 volume %. De resultaten voor de LC<sub>01</sub> waarde berekeningen zijn opgenomen in Tabel 5. Tevens staat in deze Tabel vermeld of de betreffende installatie op basis van de berekening is geselecteerd voor de QRA.

Met berekening tot de verlaadplaats is rekening gehouden met het feit dat een nieuwe, centrale verlaadplaats wordt gerealiseerd met een bundoppervlak van 68 m<sup>2</sup>.

**Tabel 5 Resultaten berekening LC-01 grens voor de insluitsystemen in de bulkopslag**

Naam	Omschrijving scenario	Berekende LC <sub>01</sub> afstand (meter)	Geselecteerd voor QRA	Locatie in Figuur 2
Ethanol opslag fresh ethanol (26 m <sup>3</sup> )	Atmosferische ondergrondse (fresh) ethanol opslag	110	Ja <sup>2)</sup>	1
Ethanol opslag spent ethanol (26 m <sup>3</sup> )	Atmosferische ondergrondse (spent) ethanol opslag	110	Ja <sup>2)</sup>	1
Salpeterzuur opslag	Plasverdamping na falen 26 m <sup>3</sup> tank met een oppervlakte van 28 m <sup>2</sup> (1,5 keer bundoppervlak conform paragraaf 4.2.1.2 HARI [2])	55	Ja <sup>2)</sup>	10
Ammonia buffertank	Plasverdamping na falen 10 m <sup>3</sup> tank met een oppervlakte van circa 400 m <sup>2</sup> (plas op bordes gelijk aan bordes oppervlak op 21 meter hoogte)	< 1	Nee	6
Ammonia opslagtank	Plasverdamping na falen 25 m <sup>3</sup> tank met een oppervlakte van 28 m <sup>2</sup> (1,5 keer bundoppervlak conform paragraaf 4.2.1.2 HARI [2])	25	Ja <sup>2)</sup>	6
Zoutzuur opslagtank	Plasverdamping na falen 26 m <sup>3</sup> tank met een oppervlakte van 28 m <sup>2</sup> (1,5 keer bundoppervlak conform paragraaf 4.2.1.2 HARI [2])	38	Ja <sup>2)</sup>	9
Waterstof opslag (2 * flessentrailer)	Instantaan vrijkomen van inhoud van 2 waterstof trailers (falen cilinderpakket met 432 flessen met 0,80 m <sup>3</sup> waterstof bij 200 bar)	Bleve contour (35 kW/m <sup>2</sup> ) ligt op inrichtingsgrens op circa 8 meter van de trailers	Ja	3

Naam	Omschrijving scenario	Berekende LC <sub>01</sub> afstand (meter)	Geselecteerd voor QRA	Locatie in Figuur 2
Stikstof opslag	Plasverdamping na falen 48,3 m <sup>3</sup> tank met een oppervlakte van 11 m <sup>2</sup> (1,5 keer bundoppervlak conform paragraaf 4.2.1.2 HARI [2])	25	Ja <sup>2)</sup>	8
Zuurstof opslag	Plasverdamping na falen 2,1 m <sup>3</sup> tank met een oppervlakte van 3 m <sup>2</sup> (1,5 keer bundoppervlak conform paragraaf 4.2.1.2 HARI [2])	< 1	Nee	8

- (1) Effectafstand berekend op 1 meter hoogte;  
 (2) In verband met de selectie van de opslag, is de verlading van de betreffende stof automatisch ook geselecteerd.

### 3.4 Bulkverlading

Ten aanzien van de stoffen waarvan de tankopslag in de QRA is beschouwd, is eveneens de bulkverlading meegenomen, conform de HARI [2].

### 3.5 PGS 15 opslagen

Binnen BASF De Meern bevindt zich een aantal PGS-15 opslagen. De stoffen die zich in deze opslagen bevinden kunnen nikkelhoudende producten bevatten (carcinogeen). Er zijn echter geen direct toxische effecten te verwachten. In de opslagen zijn geen stikstofhoudende producten opgeslagen en zijn er geen producten die de elementen stikstof, zwavel, chloor, fluor, broom bevatten. Hierdoor is er in het geval van brand geen kans op toxische verbrandingsproducten (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HCl) en geldt er geen QRA plicht voor de aanwezige PGS 15 opslagen conform de HARI [2]. De schadelijke effecten in het geval van brand bestaan uit de warmtestraling vanuit het gebouw. Gebouwbranden worden voor het externe risico echter niet als relevant beschouwd.

#### PGS-opslagloods Meerzicht

BASF De Meern is voornemens een nieuwe PGS-15 opslag genaamd Meerzicht te realiseren. Ook voor deze opslag geldt dat er geen producten zullen worden opgeslagen die elementen stikstof, zwavel, chloor, fluor en/of broom bevatten. In dit kader geldt dus eveneens dat de PGS-15 opslag niet wordt meegenomen in het onderhavige onderzoek.



## 4 Definitie van de LOC scenario's

Voor de geselecteerde installaties uit hoofdstuk 3 zijn LOC (Loss of containment) scenario's opgesteld. Hierbij is uitgegaan van de specifieke initiële faalscenario's uit de HARI [2].

De uiteindelijke faalfrequenties en scenario's met bijbehorende procescondities die gebruikt zijn als invoer voor Safeti- NL zijn gegeven in Bijlage 3.

In de onderstaande paragrafen staan de verdere relevante gegevens die zijn gebruikt voor het opstellen van de LOC scenario's. Bij het opstellen en invoeren van de LOC scenario's in het QRA model is rekening gehouden met de emissiehoogte en of de installatie zich al dan niet in een besloten ruimte bevindt. Deze gegevens zijn eveneens weergegeven in Bijlage 3 (QRA scenario sheet).

### 4.1 LOC scenario's

De LOC scenario's van de installaties binnen de inrichting van BASF De Meern zijn in de hierop volgende paragrafen uitgewerkt.

#### 4.1.1 Procesvaten en reactorvaten

De scenario's en bijbehorende faalfrequenties voor procesvaten en reactorvaten zijn conform de HARI [2] gelijk. In de onderstaande Tabellen 6 en 7 zijn de scenario's en bijbehorende faalfrequenties weergegeven voor respectievelijk proces- en reactorvaten.

**Tabel 6** Initiële faalscenario's voor procesvaten [2]

Omschrijving	Faalfrequentie [jr <sup>-1</sup> ]
Instantaan falen, vrijkomen van de inhoud	5 x 10 <sup>-6</sup>
Continue uitstroming van de totale inhoud in 10 min	5 x 10 <sup>-6</sup>
Continue uitstroming uit een gat met een diameter van 10 mm	1 x 10 <sup>-4</sup>

**Tabel 7** Initiële faalscenario's voor reactorvaten [2]

Omschrijving	Faalfrequentie [jr <sup>-1</sup> ]
Instantaan falen, vrijkomen van de inhoud	5 x 10 <sup>-6</sup>
Continue uitstroming van de totale inhoud in 10 min	5 x 10 <sup>-6</sup>
Continue uitstroming uit een gat met een diameter van 10 mm	1 x 10 <sup>-4</sup>

De scenario's met bijbehorende faalfrequenties uit tabel 6 en 7 zijn van toepassing op de locatie aanwezige mixers M-8150 en M-28150, de NOx incinerators R-8430, R-8630, R-28430, R-28630, R-38430, R-38630, de VOC-incinerators T-8230 en T-28230, de NOx incinerator behorende bij de katalysatorproductie, de Rotary Calciners C-8210, C-28210, de Fluïde Bed Reactors R-8710, R-28710, R-38710 en de reductietorens R-2010, R-2110, R-2310, R-2400 en R-2500.

#### 4.1.2 Opslag in enkelwandige atmosferische tanks

De op de locatie aanwezige opslag tanks voor zoutzuur T-7760 en salpeterzuur T-7730 zijn enkelwandige atmosferische tanks. De initiële faalscenario's voor dit soort opslag tanks en de bijbehorende frequenties, afkomstig uit HARI [2], zijn gegeven in Tabel 8.

**Tabel 8** Initiële faalscenario's voor enkelwandige atmosferische tanks [2]

Omschrijving	Faalfrequentie [ $j^{-1}$ ]
Instantaan falen, vrijkomen van de totale inhoud	$5 \times 10^{-6}$
Continue uitstroming van de totale inhoud in 10 minuten met een vaste flow	$5 \times 10^{-6}$
Continue vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	$1 \times 10^{-4}$

#### 4.1.3 Opslag in enkelwandige atmosferische tanks met buitenomhulsel

De op de locatie aanwezige opslag tank voor ammonia T-8440 is een atmosferische tank met buitenomhulsel. De initiële faalscenario's voor dit soort opslag tanks en de bijbehorende frequenties, afkomstig uit HARI [2], zijn gegeven in Tabel 9.

**Tabel 9** Initiële faalscenario's voor atmosferische tanks met buitenomhulsel [2]

Omschrijving	Faalfrequentie [ $j^{-1}$ ]
Instantaan falen primaire container en buitenomhulsel, vrijkomen van de gehele inhoud	$5 \times 10^{-7}$
<i>Instantaan falen primaire container, vrijkomen van de gehele inhoud in het intacte buitenomhulsel</i>	$5 \times 10^{-7}$
Falen primaire container en buitenomhulsel, vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min in een continue en constante stroom	$5 \times 10^{-7}$
<i>Falen primaire container, vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min in een continue en constante stroom in het intacte buitenomhulsel</i>	$5 \times 10^{-7}$
<i>Falen primaire container, continue vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm in het intacte buitenomhulsel</i>	$1 \times 10^{-4}$

Omdat het buitenomhulsel van tank T-8440 niet in open verbinding staat met de buitenlucht, zal uitsluitend ingeval van falen van de primaire container én het buitenomhulsel sprake zijn van een effect naar de omgeving. Om die reden worden de scenario's waarbij het buitenomhulsel intact blijft (schuingedrukt) in de QRA niet nader beschouwd. De twee te beschouwen scenario's "instantaan falen" en "uitstroming in 10 min" hebben een initiële frequentie van optreden ( $5 \times 10^{-7}$  /jaar) die overeenkomt met de frequentie behorende bij een druktank. Om die reden is er voor gekozen om analoog aan de scenario's voor een druktank ook het scenario continue uitstroming uit een gat met een grootte van 10 mm te beschouwen, met een frequentie van  $1 \times 10^{-5}$ /jaar.

#### 4.1.4 Opslag in ondergrondse atmosferische tanks

De op de locatie aanwezige opslag tanks voor ethanol T-8120 en T-8130 zijn ondergronds gelegen atmosferische opslag tanks. De initiële faalscenario's voor dit soort opslag tanks en de bijbehorende frequenties, afkomstig uit HARI [2], zijn gegeven in Tabel 10.

**Tabel 10** Initiële faalscenario's voor ondergrondse atmosferische tanks [2]

Omschrijving	Faalfrequentie [ $j^{-1}$ ]
Instantaan falen van de tank en gronddekking. (verdamping vanuit een vloeistofplas ter grootte van het tankoppervlak)	$1 \times 10^{-8}$

#### 4.1.5 Opslag in bovengrondse opslag tank onder druk

De opslag tank voor stikstof is een bovengrondse opslag tank onder druk. De initiële faalscenario's voor dit soort opslag tanks en de bijbehorende frequenties, afkomstig uit HARI [2], zijn gegeven in Tabel 11.

**Tabel 11** Initiële faalscenario's voor bovengrondse opslag tank onder druk [2]

Omschrijving	Faalfrequentie [ $j^{-1}$ ]
Instantaan falen, vrijkomen van de totale inhoud	$5 \times 10^{-7}$
Continue uitstroming van de totale inhoud in 10 minuten met een vaste flow	$5 \times 10^{-7}$
Continue vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	$1 \times 10^{-5}$

#### 4.1.6 Verlading tankauto met atmosferische tank

Zoutzuur, salpeterzuur en ammonia worden binnen de inrichting verladen met een tankauto voorzien van een atmosferische tank. Onderstaand is de jaarlijkse aanwezigheidsduur binnen de inrichting per stof uitgewerkt.

##### Ethanol (fresh en spent)

Fresh ethanol wordt één keer per week per tankauto aangeleverd en met dezelfde frequentie wordt spent ethanol afgevoerd. In de berekeningen wordt uitgegaan van een vulgraad van 80 % van de tankauto, d.w.z.  $23 \text{ m}^3$ . Dit komt overeen met een massa van 18 ton. De gemiddelde duur van één verlading bedraagt 1 uur. In totaal is er 104 uur per jaar een tankauto ten behoeve van de ethanolverlading op de verlaadplaats aanwezig.

##### Zoutzuur

Zoutzuur wordt 1 keer per 2 weken aangeleverd. De zoutzuur tankauto heeft een capaciteit van circa  $25 \text{ m}^3$ . Dit komt overeen met een massa van 27,5 ton. De gemiddelde duur van één verlading bedraagt 1 uur. In totaal is er 26 uur per jaar een tankauto ten behoeve van de zoutzuurverlading op de verlaadplaats aanwezig.

##### Salpeterzuur

Salpeterzuur wordt 4 keer per jaar aangeleverd. Ook de salpeterzuur tankauto heeft een capaciteit van circa  $25 \text{ m}^3$ . Dit komt overeen met een massa van 37,5 ton. De gemiddelde duur van één verlading bedraagt 1 uur. In totaal is er circa 4 uur per jaar een tankauto ten behoeve van de salpeterzuurverlading op de verlaadplaats aanwezig.

### Ammonia

Ammonia wordt 2,1 keer per week aangeleverd. De ammonia tankauto heeft een capaciteit van circa 25 m<sup>3</sup>. Dit komt overeen met een massa van 22,5 ton. De gemiddelde duur van één verlading bedraagt 1 uur. In totaal is er 109 uur per jaar een tankauto ten behoeve van de ammonia verlading op de verlaadplaats aanwezig.

De initiële faalscenario's voor dit soort tankauto's en de bijbehorende frequenties, afkomstig uit HARI [2], zijn gegeven in Tabel 12. De hierin genoemde faalfrequenties met betrekking tot de tankauto zijn gebaseerd op basis van aanwezigheid gedurende het hele jaar. Voor het berekenen van de overall faalfrequenties dient deze waarde te worden gecorrigeerd voor de werkelijke aanwezigheidsduur van de tankauto binnen de inrichting. Voor wat betreft het vrijkomen tijdens verlading (breuk/lekkage laad/losslang) dient de faalfrequentie te worden vermenigvuldigd met het aantal uren op jaarbasis gedurende welke verlading plaatsvindt.

**Tabel 12** Initiële faalscenario's voor verlading met een tankauto met een atmosferische tank [2]

Omschrijving	Faalfrequentie [j <sup>-1</sup> ]
Instantaan falen tankauto, vrijkomen van de gehele inhoud	1 x 10 <sup>-5</sup> [jr <sup>-1</sup> ]
Vrijkomen van de gehele tankauto, uitstroming uit de grootste aansluiting	5 x 10 <sup>-7</sup> [jr <sup>-1</sup> ]
Breuk van de laad-/losslang	4 x 10 <sup>-6</sup> [uur <sup>-1</sup> ]
Lek van de laad-/losslang met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm	4 x 10 <sup>-5</sup> [uur <sup>-1</sup> ]

#### 4.1.7 Verlading tankauto met druktank

Stikstof wordt binnen de inrichting verladen met een tankauto voorzien van een druktank.

Stikstof wordt circa 51 keer per maand aangeleverd. De capaciteit van de N<sub>2</sub> tankauto is circa 25 ton. De gemiddelde duur van één verlading bedraagt 1 uur. In totaal is er gedurende 610 uur per jaar een tankauto ten behoeve van de stikstof verlading op de verlaadplaats aanwezig.

**Tabel 13** Initiële faalscenario's voor verlading met een tankauto met tank onder druk [2]

Omschrijving	Faalfrequentie [j <sup>-1</sup> ]
Instantaan falen tankauto, vrijkomen van de gehele inhoud	5 x 10 <sup>-7</sup> [jr <sup>-1</sup> ]
Vrijkomen van de gehele tankauto, uitstroming uit de grootste aansluiting	5 x 10 <sup>-7</sup> [jr <sup>-1</sup> ]
Breuk van de laad-/losslang	4 x 10 <sup>-6</sup> [uur <sup>-1</sup> ]
Lek van de laad-/losslang met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 50 mm	4 x 10 <sup>-5</sup> [uur <sup>-1</sup> ]

#### 4.1.8 H<sub>2</sub> gasflessen opslag

Binnen de inrichting worden gasflessen met waterstof opgeslagen. De initiële faalscenario's voor gasflessen en de bijbehorende frequenties, afkomstig uit HARI [2], zijn gegeven in Tabel 14.

**Tabel 14** Initiële faalscenario's voor ondergrondse opslagtanks [2]

Omschrijving	Faalfrequentie [ $\text{a}^{-1}$ ]
Instantaan falen 1 cilinder, vrijkomen van de totale inhoud	$5 \times 10^{-7}$
Continue vrijkomen van het totale cilinderpakket uit een gat met een effectieve diameter van 5 mm	$5 \times 10^{-7}$

Voor de waterstof opslag is uitgegaan van de aanwezigheid van 2 trailers met gasflessen. Deze trailers bestaan uit een pakket kleine gasflessen (432 stuks) met een totale massa inhoud van 345 kg waterstof per trailer. De waterstof massa per gasfles komt daarmee op ca. 0,80 kg. De gasflessen hebben een maximale werkdruk van 200 bar.

Opgemerkt wordt dat nabij de gasflessen een sprinklerinstallatie is gesitueerd. De werking van deze sprinklerinstallatie is niet in de faalfrequenties voor het cilinderpakket verdisconteerd, hetgeen een conservatieve aanname is.

## 5 Omgevingsfactoren

Dit hoofdstuk beschrijft de relevante omgevingsdata die zijn toegepast voor de externe risico berekeningen, zoals de toegepaste weergegevens, de terreineigenschappen, de aanwezige ontstekingsbronnen en de gegevens van de populatie rondom de inrichting van BASF De Meern.

### 5.1 Weersgegevens

Voor het uitvoeren van de berekeningen moeten meteorologische gegevens worden ingevoerd. Als uitgangspunt zijn de weergegevens van Soesterberg toegepast, conform de HARI [2]. Deze weergegevens worden representatief verondersteld voor de inrichting van BASF De Meern.

### 5.2 Ruwheidslengte

De ruwheidslengte is een lengtemaat die de invloed van de omgeving op de windsnelheid aangeeft.

Zoals aangegeven in § 2.1 is de inrichting gelegen op het industrieterrein Oudenrijn waarvoor conform HARI [2] wordt uitgegaan van een typische ruwheidslengte van 1 meter. Aan de oostzijde van de inrichting bevindt zich recreatieplas Stijkviertel en verder oostwaarts bevindt zich een open terrein met hier en daar bebouwing. De ruwheidslengte in deze specifieke richting zal daardoor lager zijn dan de hierbovengenoemde waarde van 1 meter. Omdat de dichtstbijzijnde bebouwing zich ten noorden en westen van de inrichting bevindt, is voor het berekenen van het risico met name de dispersie in deze richting van belang. Om die reden is ten aanzien van de ruwheidslengte uitgegaan van een waarde van 1 meter.

### 5.3 Ontstekingsbronnen

De stoffen die vrijkomen als gevolg van een lekkage kunnen ontstoken worden. De ontsteking tijdens een LOC kan direct zijn (directe ontsteking) of nadat de ontstane gaswolk afgedreven is (vertraagde ontsteking). In paragraaf 4.3.1 en 4.3.2 worden de kansen hierop omschreven.

#### 5.3.1 Kans op directe ontsteking

De kans op directe ontsteking die is toegepast bij het opstellen van de QRA scenario's is in overeenstemming met paragraaf 3.4.6.6 van de HARI [2]. De toegepaste kans op directe ontsteking is voor ieder scenario zichtbaar in de QRA scenario sheet opgenomen in Bijlage 3.

#### 5.3.2 Kans op vertraagde ontsteking

In de berekening is rekening gehouden met vertraagde ontsteking buiten de inrichting. Hierbij moet gedacht worden aan de wegen in de omgeving van de inrichting. Een voertuig heeft een kans op ontsteking van 0,4. De verkeersintensiteit op de lokale wegen rond BASF De Meern die is aangehouden, is gelijk aan 350 auto's per uur gedurende de dag en 50 gedurende de nacht. Voor de snelweg A12, die dicht bij het industrieterrein is gelegen, is een verkeersintensiteit van 6000 auto's per uur aangenomen gedurende de dag en 1000 gedurende de nacht.

## **5.4 Populatiegegevens**

In overleg met het bevoegd gezag zijn de populatiedichtheden rond de inrichting van BASF De Meern vastgesteld. Deze zijn opgenomen in Bijlage 5. Het aantal aanwezige personen per bestemming staat vermeld in Bijlage 5 en geldt voor de dagsituatie. Gedurende de nachtsituatie is verondersteld dat er in de genoemde kantoorbestemmingen geen mensen aanwezig zijn.

Voor het recreatieterrein naast de inrichting van BASF De Meern is een populatiedichtheid van 2500 personen verondersteld gedurende de dag in de zomerperiode (juni, juli en augustus). De rest van het jaar zijn er 250 personen op het terrein verondersteld (gedurende de dag).

## 6 Resultaten risicoberekeningen situatie 2014

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het softwareprogramma Safeti\_NL [1] en conform de HARI [2].

De risico's worden gekwantificeerd in de vorm van het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). In onderstaande paragrafen wordt op elk van deze categorieën nader ingegaan.

### 6.1 Plaatsgebonden risico

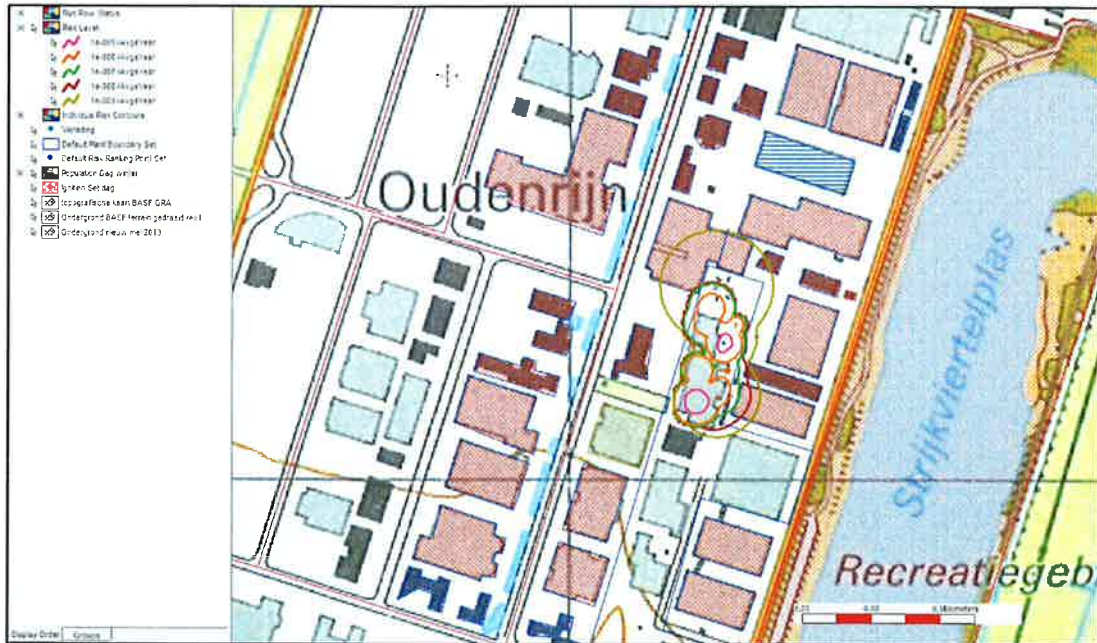
Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar op een dodelijk ongeval ten gevolge van een ongewoon voorval (ongevalscenario) indien een persoon (onbeschermd in de buitenlucht) zich bevindt op een bepaalde plaats waar hij voortdurend (24 uur per dag en gedurende het hele jaar) wordt blootgesteld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

Het PR wordt weergegeven door middel van PR-contouren. Deze zijn berekend met Safeti-NL [1]. De PR  $10^{-6}$ /jaar contour laat die plaatsen zien waar de kans op het overlijden van een persoon eens in de miljoen jaar bedraagt. Ter vergelijking: de gemiddelde overlijdenskans voor een willekeurige Nederlander is circa  $10^{-4}$  per jaar, een factor 100 hoger. Het PR is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting.

Sinds 1 januari 2010 mogen zich binnen de PR  $10^{-6}$ /jaar risicocontour van een installatie geen kwetsbare bestemmingen bevinden. Kwetsbare objecten die nog niet daadwerkelijk aanwezig zijn, maar al wel in het bestemmingsplan zijn opgenomen, worden in het BEVI [3] aangeduid als geprojecteerd kwetsbare bestemmingen. Voor geprojecteerde kwetsbare bestemmingen geldt de PR  $10^{-6}$ /jaar risicocontour eveneens als grenswaarde.

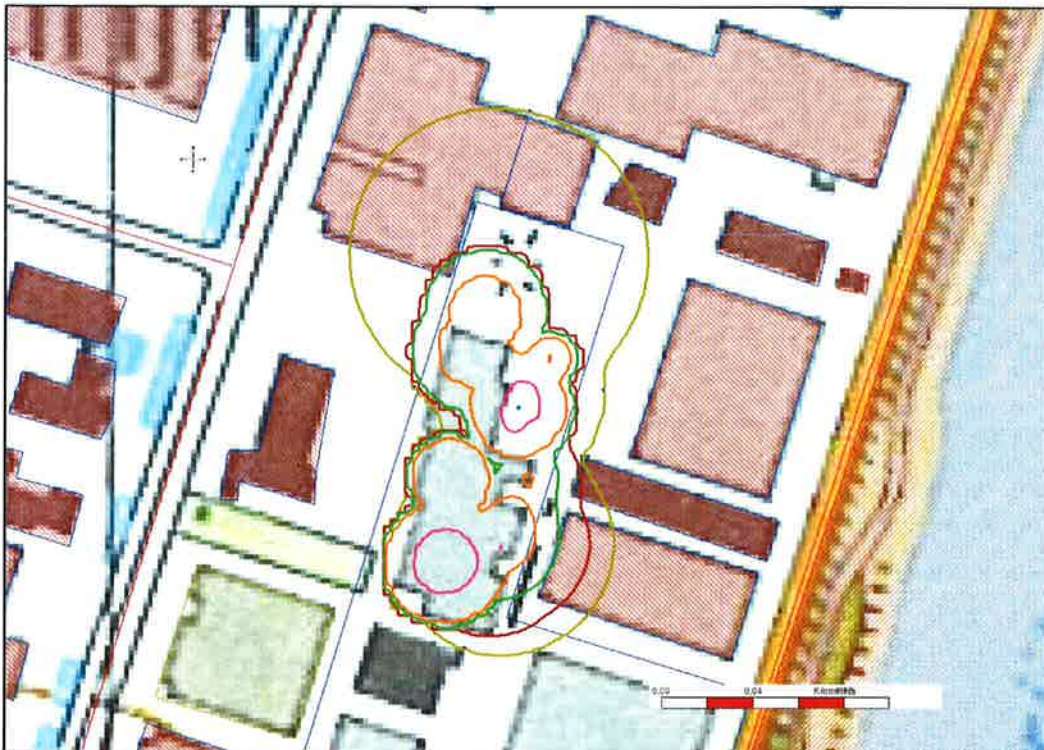
In Figuur 3 worden de PR-contouren weergegeven, zoals die zijn berekend op basis van de beschouwde scenario's voor de situatie 2014.





**Figuur 3 PR-contouren van BASF De Meern (situatie 2014)**

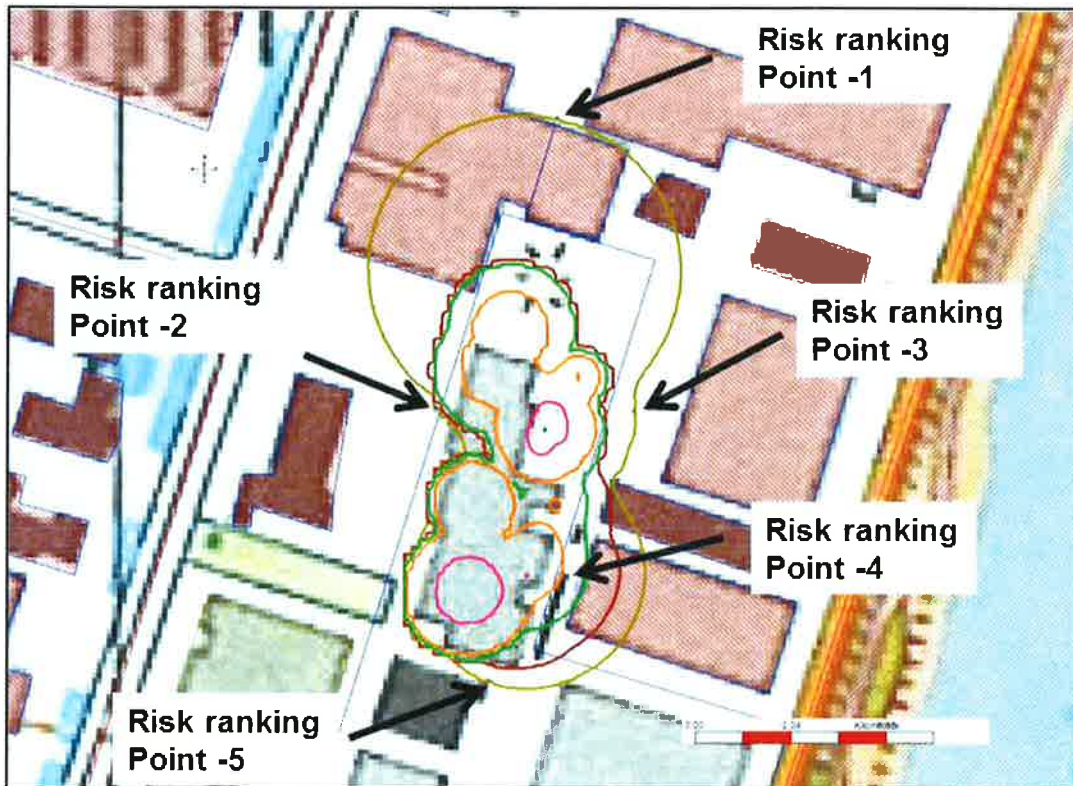
De PR contouren zijn in meer detail weergegeven in Figuur 4. De binnenste contour (roze lijn) is de PR $10^{-5}$ /jaar contour, de buitenste contour (lichtgroene lijn) de PR  $10^{-9}$ /jaar contour.



**Figuur 4 PR-contouren van BASF De Meern (situatie 2014) - detail**

Zoals Figuur 4 laat zien, valt de  $PR10^{-6}$ /jaar contour aan de oostzijde net buiten de inrichtingsgrens. Deze contour (oranje) ligt maximaal ongeveer 2 meter buiten de inrichtingsgrenzen. Binnen de  $PR10^{-6}$ /jaar contour zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten gesitueerd. De  $PR 10^{-9}$ /jaar contour ligt maximaal ongeveer 50 meter buiten de locatie.

Een risk ranking point analyse is gebruikt om vast te stellen welke scenario's de grootste bijdrage leveren aan de  $PR 10^{-9}$ /jaar contour. De plaatsgebonden risk ranking points die zijn gebruikt, worden weergegeven in Figuur 5.



Figuur 5 Toegepaste risk ranking points voor het PR

Onderstaande tabel geeft een opbouw van de risicobijdragen op de locaties van de verschillende risk ranking points. In Bijlage 6 is het rapport van de risk ranking points analyse gegeven.

**Tabel 14: Plaatsgebonden risk ranking points**

Scenario	Percentage	
	Individueel	Cumulatief
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 1 (op grens 10<sup>9</sup>/jaar contour ten noorden van de locatie)</i>		
Instantaan falen opslagtank T-8120 fresh ethanol (23G1)	51,2	51,2
Instantaan falen opslagtank T-8130 spent ethanol (24G1)	48,8	100
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 2 (op grens 10<sup>9</sup>/jaar contour ten westen van de locatie)</i>		
Instantaan falen opslagtank T-8120 fresh ethanol (23G1)	55,7	55,7
Instantaan falen opslagtank T-8130 spent ethanol (24G1)	43,8	99,5
Overig	0,5	100
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 3 (op grens 10<sup>9</sup>/jaar contour ten oosten van de locatie)</i>		
Instantaan falen opslagtank T-8130 spent ethanol (24G1)	38,5	38,5
Instantaan falen opslagtank T-8120 fresh ethanol (23G1)	24,1	62,2
Instantaan vrijkomen inhoud tankauto spent ethanol (31G1)	14,5	76,7
Instantaan vrijkomen inhoud tankauto fresh ethanol (30G1)	14,5	91,2
Overig	8,8	100
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 4 (op grens 10<sup>6</sup>/jaar contour ten oosten van de locatie)</i>		
Gezamenlijk scenario opslagtank salpeterzuur (20G2 en 20G3)	77,7	77,7
Gezamenlijk scenario opslagtank zoutzuur (19G2 en 19G3)	16,4	94,1
Overig	5,9	100
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 5 (op grens 10<sup>9</sup>/jaar contour ten zuiden van de locatie)</i>		
Gezamenlijk scenario opslagtank salpeterzuur (20G2 en 20G3)	72,9	72,9
Instantaan falen opslagtank salpeterzuur (20G1)	27,1	100

Het meest invloedrijke scenario's op de ligging van de PR 10<sup>-6</sup>/jaar contour ten oosten van de locatie is het scenario 'Gezamenlijk scenario opslagtank salpeterzuur' (20G2 en 20G3).

De meest invloedrijke scenario's op de ligging van de PR 10<sup>-9</sup>/jaar contour ten noorden, westen en oosten van de locatie zijn de scenario's 'Instantaan falen opslagtank T-8120 fresh ethanol' (23G1) en 'Instantaan falen opslagtank T-8130 spent ethanol' (24G1).

Het meest invloedrijke scenario op de ligging van de PR 10<sup>-9</sup>/jaar contour ten zuiden van de locatie is het scenario 'Gezamenlijk scenario opslagtank salpeterzuur' (20G2 en 20G3).

## 6.2 Invloedsgebied

Om een indicatie te krijgen tot op welke afstand buiten de inrichting dodelijke slachtoffers mogelijk zijn door schadelijke effecten ten gevolge van een calamiteit wordt de term invloedsgebied gebruikt. De omvang van het invloedsgebied wordt bepaald door de ligging van de 1% letaliteitgrens, ofwel de grens waarbij 1% van de aanwezige populatie komt te overlijden als gevolg van schadelijke effecten.

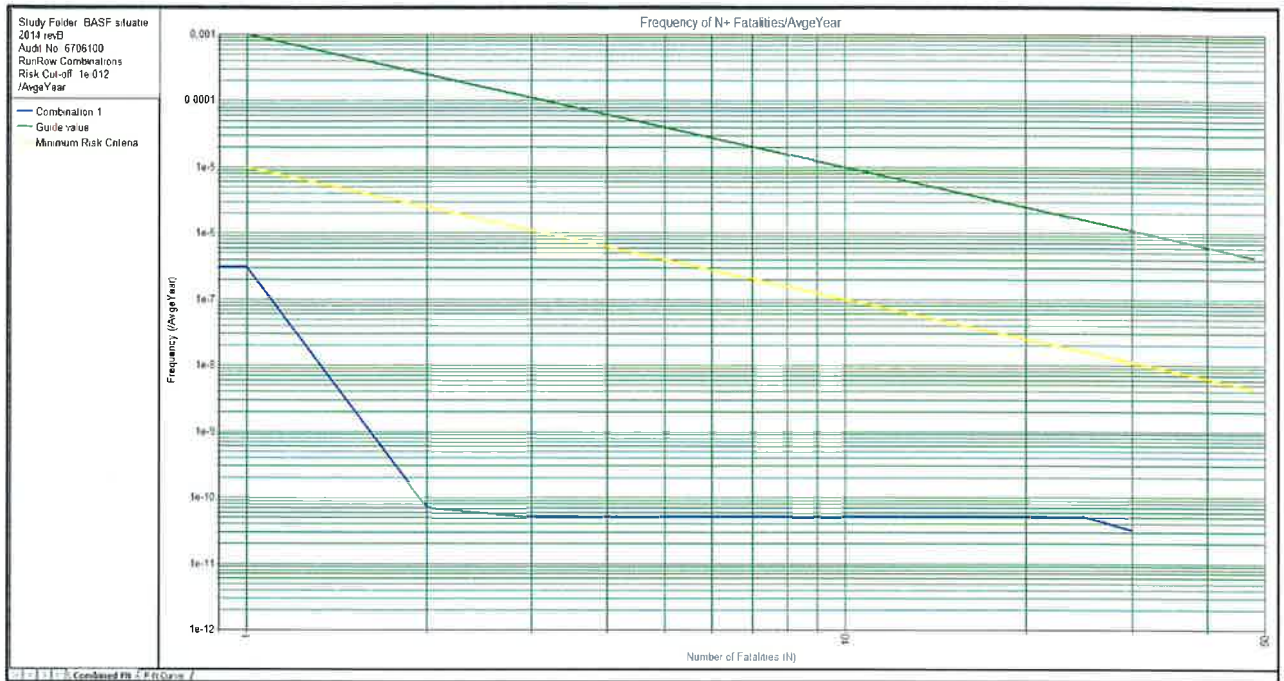
In bijlage 8 is voor alle ongevalsscenario's een overzicht gegeven van de afstand tot 1% letaliteit. Uit dit overzicht kan worden geconcludeerd dat de maximale afstand neerkomt op 110 meter en wordt bepaald door een fakkelbrand met plasbrandeffecten als resultaat van het scenario 'instantaan falen van de opslagtank voor fresh / spent ethanol' (23G1 / 24G1).

## 6.3 Groepsrisico

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

De oriënterende waarde voor het groepsrisico is als volgt bepaald. Voor een groep van tenminste 10 slachtoffers bedraagt de maximaal toegestane frequentie  $10^{-5}$  per jaar. Voor een n maal groter aantal slachtoffers is de bijbehorende frequentie een factor  $n^2$  lager (met andere woorden: voor een aantal van 100 slachtoffers bedraagt de maximaal toegestane frequentie  $10^{-7}$  per jaar). Voor het groepsrisico geldt in vergelijking tot het plaatsgebonden risico geen 'harde' norm. Wel geldt voor het groepsrisico een verantwoordingsplicht. Dit betekent dat er een politieke afweging moet worden gemaakt van de risico's tegen de maatschappelijke baten en kosten van een risicovolle activiteit.

Zoals blijkt uit de voorgaande paragrafen bevindt zich populatie binnen het invloedsgebied van de locatie. In verband hiermee is een GR berekening uitgevoerd. Het resultaat van deze berekening, de F(N)-curve, is weergegeven in Figuur 6.



**Figuur 6 fN-curve van BASF De Meern (blauw)**

Uit Figuur 6 blijkt dat de berekende groepsrisicocurve (blauwe lijn) geheel beneden de oriënterende waarde ligt. Uit nadere analyse (societal risk ranking rapport) blijkt dat het maximaal aantal slachtoffers neerkomt op maximaal 49. Daarbij wordt opgemerkt dat dit aantal slachtoffers niet zichtbaar is in Figuur 6 waar de fN curve op basis van een intern afkapcriterium ophoudt bij een slachtofferaantal van ongeveer 30. Het berekende groepsrisico ligt ruim (factor 30.000) beneden de oriënterende waarde.

## 7 Situatie BASF De Meern vanaf 2016

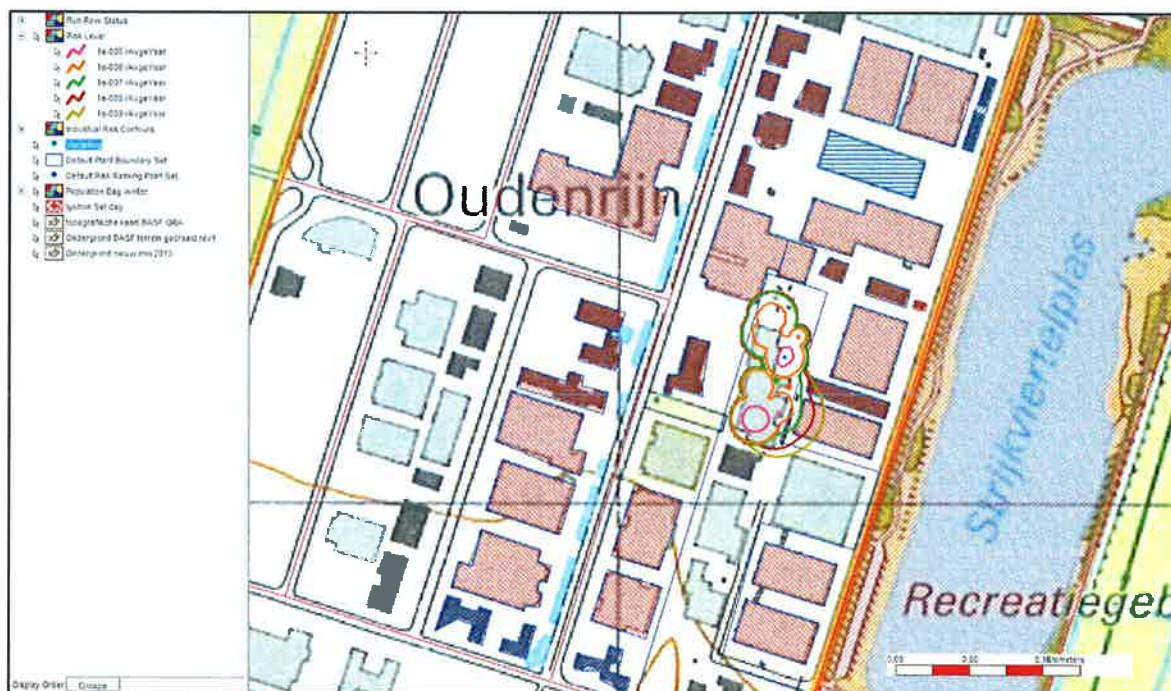
Aanvullend op de in onderhavig onderzoek uitgevoerde berekeningen, heeft BASF De Meern verzocht berekeningen uit te voeren voor het jaar 2016. In dit jaar vinden enkele veranderingen plaats binnen de inrichting. Deze veranderingen zullen leiden tot andere risicocontouren. De veranderingen bij BASF De Meern behelzen:

- Geen opslag en verlading meer van ethanol;
- Het gebruik van de ondergrondse opslagtanks T-8120 en T-8130 voor de opslag van ammonia. In dit geval wordt de bestaande ammoniatank (T-8440) gebruikt voor de opslag van kobaltnitraat. Deze stof is voor onderhavig onderzoek niet relevant.

Onderstaand wordt ingegaan op de resultaten behorende bij de situatie zoals hierboven omschreven.

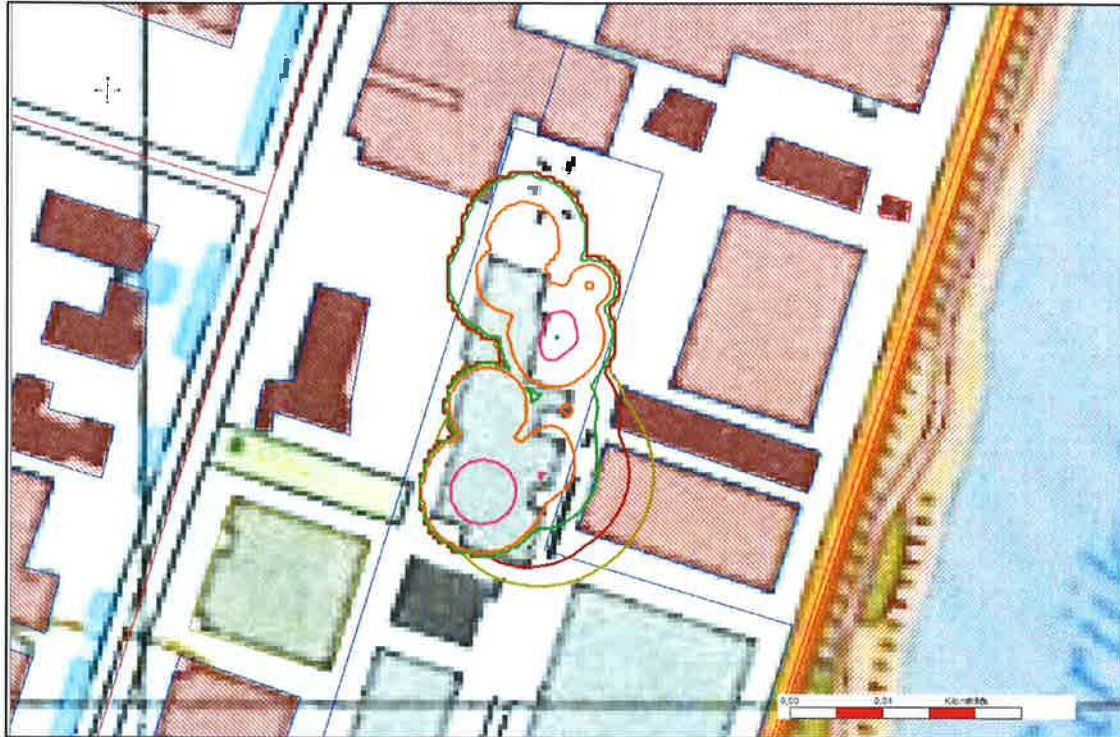
### 7.1 Plaatsgebonden risico

In Figuur 7 worden de PR-contouren weergegeven, zoals die zijn berekend op basis van de beschouwde scenario's.



**Figuur 7 PR-contouren van BASF De Meern behorende bij situatie 2016**

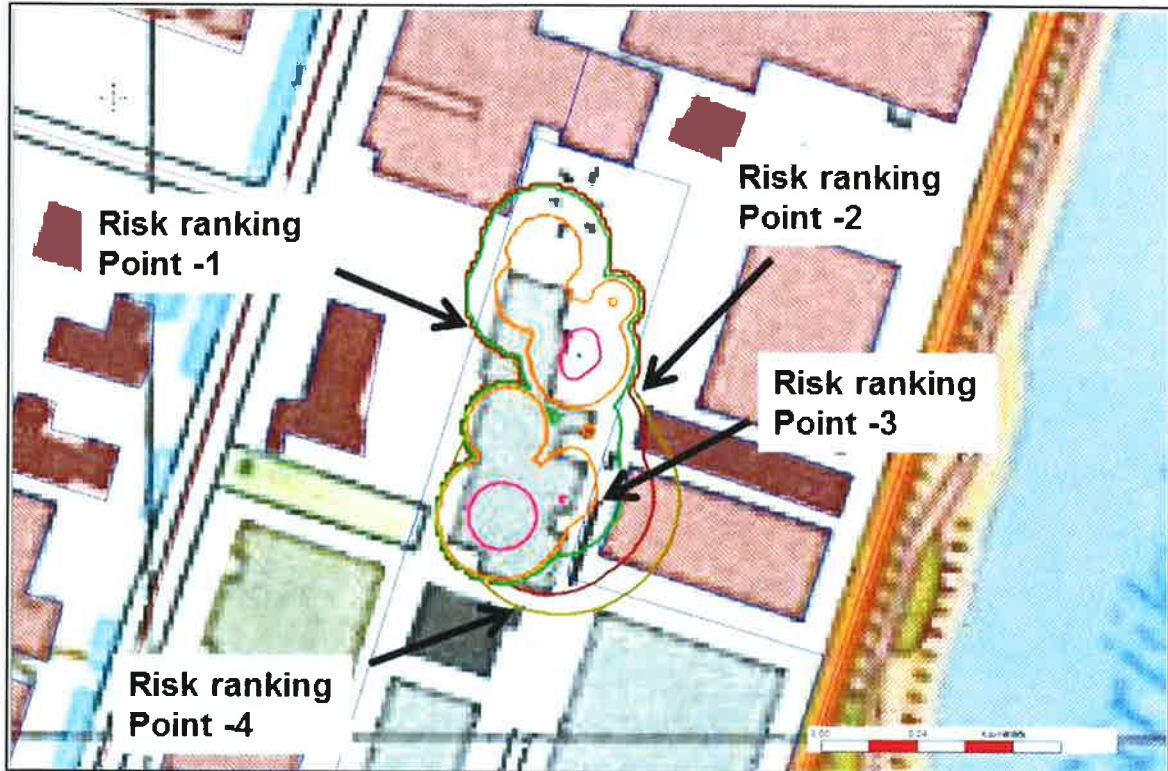
De PR contouren zijn in meer detail weergegeven in Figuur 8. De binnenste contour (roze lijn) is de PR<sup>10<sup>-5</sup>/jaar</sup> contour, de buitenste contour (lichtgroene lijn) de PR 10<sup>-9</sup>/jaar contour.



**Figuur 8 PR-contouren van BASF De Meern behorende bij situatie 2016 - detail**

Zoals Figuur 8 laat zien, valt de  $PR10^{-6}$ /jaar contour net buiten de inrichtingsgrens. Deze contour (oranje lijn) ligt maximaal ongeveer 2 meter buiten de locatie. Binnen de  $PR10^{-6}$ /jaar contour zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten gesitueerd. De  $PR 10^{-9}$ /jaar contour ligt maximaal ongeveer 40 meter buiten de locatie.

Een risk ranking point analyse is gebruikt om vast te stellen welke scenario's de grootste bijdrage leveren aan de  $PR 10^{-9}$ /jaar contour. De plaatsgebonden risk ranking points die zijn gebruikt, worden weergegeven in Figuur 9.



**Figuur 9** Toegepaste risk ranking points voor het PR behorende bij situatie 2016

Onderstaande tabel geeft een opbouw van de risicobijdragen op de locaties van de verschillende risk ranking points. In Bijlage 7 is het rapport van de risk ranking points analyse gegeven.



**Tabel 15: Plaatsgebonden risk ranking points**

Scenario	Percentage	
	Individueel	Cumulatief
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 1 (op grens 10<sup>-9</sup>/jaar contour ten westen van de locatie)</i>		
Gezamenlijk scenario verlading salpeterzuur (26G1 en 26G2)	100	100
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 2 (op grens 10<sup>-9</sup>/jaar contour ten oosten van de locatie)</i>		
Instantaan falen opslagtank salpeterzuur (20G1)	70,4	70,4
Instantaan falen opslagtank zoutzuur (19G1)	20,5	90,9
Overig	9,1	100
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 3 (op grens 10<sup>-6</sup>/jaar contour ten oosten van de locatie)</i>		
Gezamenlijk scenario opslagtank salpeterzuur (20G2 en 20G3)	77,7	77,7
Gezamenlijk scenario opslagtank zoutzuur (19G2 en 19G3)	16,3	94,1
Overig	5,9	100
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 4 (op grens 10<sup>-9</sup>/jaar contour ten zuiden van de locatie)</i>		
Gezamenlijk scenario opslagtank salpeterzuur (20G2 en 20G3)	81,9	81,9
Instantaan falen opslagtank salpeterzuur (20G1)	18,1	100

Het meest invloedrijke scenario op de ligging van de PR 10<sup>-6</sup>/jaar contour ten oosten van de locatie is het scenario 'Gezamenlijk scenario opslagtank salpeterzuur' (20G2 en 20G3).

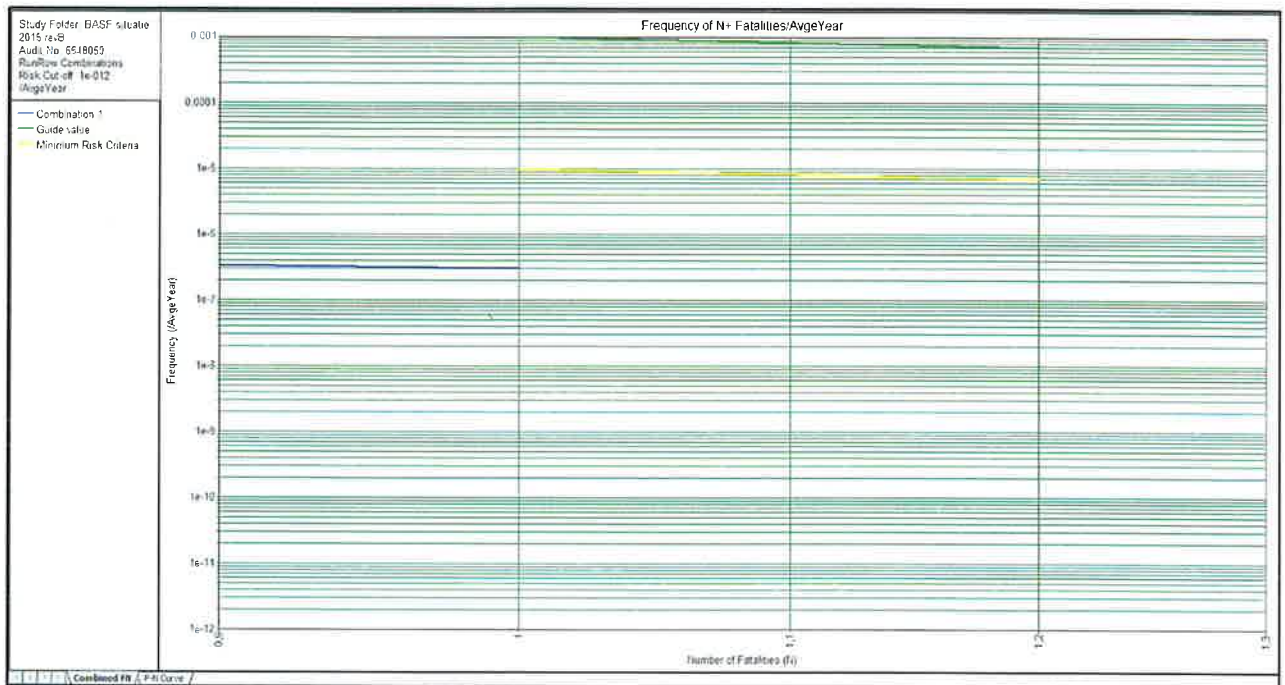
Het meest invloedrijke scenario op de ligging van de PR 10<sup>-9</sup>/jaar contour ten westen van de locatie is het scenario 'Gezamenlijk scenario verlading salpeterzuur' (26G1 en 26G2). Het meest invloedrijke scenario op de ligging van de PR 10<sup>-9</sup>/jaar contour ten oosten van de locatie is het scenario 'Instantaan falen opslagtank salpeterzuur' (20G1). Het meest invloedrijke scenario op de ligging van de PR 10<sup>-9</sup>/jaar contour ten zuiden van de locatie is het scenario 'Gezamenlijk scenario opslagtank salpeterzuur' (20G2 en 20G3).

## 7.2 Invloedsgebied

In bijlage 9 is voor alle ongevalsscenario's een overzicht gegeven van de afstand tot 1% letaliteit. Uit dit overzicht kan worden geconcludeerd dat de maximale afstand neerkomt op ongeveer 70 meter en wordt bepaald door de plasverdamping als resultaat van het scenario 'Gezamenlijk scenario verlading salpeterzuur' (26G1 en G2).

### 7.3 Groepsrisico

Zoals blijkt uit de voorgaande paragrafen bevindt zich populatie binnen het invloedsgebied van de locatie. In verband hiermee is een GR berekening uitgevoerd. Het resultaat van deze berekening, de F(N)-curve, is weergegeven in Figuur 10.



**Figuur 10 fN-curve van BASF De Meern (blauw) behorende bij situatie 2016**

Uit Figuur 10 blijkt dat de berekende groepsrisicocurve (blauwe lijn) geheel beneden de oriënterende waarde ligt. Uit nadere analyse blijkt dat het maximaal aantal slachtoffers neerkomt op minder dan 10. Het berekende groepsrisico kan hierdoor als verwaarloosbaar worden aangemerkt.

### 7.4 Vergelijking situatie 2014 en 2016

Ten aanzien van de PR-contouren kan worden gesteld dat deze voornamelijk aan de noordzijde afnemen in het jaar 2016. Dit is te verklaren door het feit dat in 2016 geen activiteiten met ethanol (tanks en verlading) meer plaatsvinden op de locatie. Het invloedsgebied neemt hierdoor eveneens af, van maximaal 110 meter tot ongeveer 70 meter.

Ten aanzien van het groepsrisico geldt dat ook sprake is van een afname in 2016. Dit kan worden verklaard door het feit dat het invloedsgebied afneemt waardoor minder mensen worden blootgesteld als gevolg van een ongewenst voorval binnen de inrichting van BASF De Meern.

## 8 Toetsing aan bestaande risicocriteria

In Nederland worden de acceptatie grenzen voor externe veiligheid, uitgedrukt in plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR), in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) [3] genoemd. Voor het PR is een grenswaarde van  $10^{-6}$ /jaar gegeven met betrekking tot kwetsbare objecten.

In onderhavig onderzoek is onderscheid tussen 2 situaties, te weten de situatie in 2014 en de situatie in 2016. De situatie 2014 beschrijft de situatie waarbij al wel rekening is gehouden met de realisatie van de uitbreiding met FT-3 en FT-4 maar waarbij de opslag van ammonia uitsluitend plaatsvindt in de bestaande opslagtank T-8440. Eveneens wordt dan nog gebruik gemaakt van de grondstof ethanol welke wordt opgeslagen in de huidige tanks T-8120 (fresh ethanol) en T-8130 (spent ethanol). Vanaf medio 2016 verwacht BASF De Meern de grondstof ethanol niet langer nodig te hebben in het productieproces als gevolg waarvan de tanks T-8120/T-8130 beschikbaar komen voor de opslag van ammonia. De huidige opslagtank voor ammonia (T-8440) wordt dan gebruikt voor de (extra) opslag van kobaltnitraat. De verlading van ammonia blijft echter wel plaatsvinden via de centrale verlaadplaats. De verlaadplaats van ethanol ter hoogte van de opslagtanks komt daarmee te vervallen.

### Toetsing situatie 2014

De PR $10^{-6}$ /jaar contour reikt in deze situatie tot buiten de inrichtingsgrens. Deze contour (oranje) ligt maximaal ongeveer 2 meter buiten de inrichtingsgrenzen. Binnen de PR $10^{-6}$ /jaar contour zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten gesitueerd. De meest invloedrijke scenario's op de ligging van de PR  $10^{-6}$ /jaar contour ten oosten van de locatie zijn de scenario's 'Gezamenlijk scenario opslagtank salpeterzuur' (20G2 en 20G3) en 'Gezamenlijk scenario opslagtank zoutzuur' (19G2 en 19G3).

De PR  $10^{-9}$ /jaar contour (buitenste groene lijn) ligt maximaal ongeveer 50 meter buiten de locatie. De meest invloedrijke scenario's op de ligging van de PR  $10^{-9}$ /jaar contour ten noorden, westen en oosten van de locatie zijn de scenario's 'Instantaan falen opslagtank T-8120 fresh ethanol' (23G1) en 'Instantaan falen opslagtank T-8130 spent ethanol' (24G1).

Het meest invloedrijke scenario op de ligging van de PR  $10^{-9}$ /jaar contour ten zuiden van de locatie is het scenario 'Gezamenlijk scenario opslagtank salpeterzuur' (20G2 en 20G3).

Op basis van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de situatie 2014 voor wat betreft het plaatsgebonden risico (PR) voldoet aan de in het BEVI [3] gedefinieerde grenswaarde.

De afstand tot de 1% letaliteitgrens bedraagt maximaal 110 meter en wordt bepaald door een fakkelbrand met plasbrandeffecten als resultaat van het 'instantaan falen van de opslagtank voor fresh ethanol' (23G1).

Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat een groep van een bepaalde grootte dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Voor het groepsrisico geldt dat het bevoegde gezag de mogelijkheid heeft om gemotiveerd af te wijken van de norm. De berekende groepsrisicocurve ligt geheel beneden de oriënterende waarde. Uit nadere analyse blijkt dat het maximaal aantal slachtoffers neerkomt op maximaal 49. Het berekende groepsrisico ligt ruim (factor 30.000) beneden de oriënterende waarde.

### **Toetsing situatie 2016**

De PR $10^{-6}$ /jaar contour reikt in deze situatie tot buiten de inrichtingsgrens. Deze contour (oranje) ligt maximaal ongeveer 2 meter buiten de inrichtingsgrenzen. Binnen de PR $10^{-6}$ /jaar contour zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten gesitueerd. Het meest invloedrijke scenario op de ligging van de PR  $10^{-6}$ /jaar contour ten oosten van de locatie is het scenario 'Gezamenlijk scenario opslagtank salpeterzuur' (20G2 en 20G3).

Het meest invloedrijke scenario op de ligging van de PR  $10^{-9}$ /jaar contour ten westen van de locatie is het scenario 'Gezamenlijk scenario verlading salpeterzuur' (26G1 en 26G2). Het meest invloedrijke scenario op de ligging van de PR  $10^{-9}$ /jaar contour ten oosten van de locatie is het scenario 'Instantaan falen opslagtank salpeterzuur' (20G1). Het meest invloedrijke scenario op de ligging van de PR  $10^{-9}$ /jaar contour ten zuiden van de locatie is het scenario 'Gezamenlijk scenario opslagtank salpeterzuur' (20G2 en 20G3).

Op basis van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de situatie 2016 voor wat betreft het plaatsgebonden risico (PR) voldoet aan de in het BEVI [3] gedefinieerde grenswaarde.

De afstand tot de 1% letaliteitgrens bedraagt maximaal ongeveer 70 meter en wordt bepaald door de plasverdamming als resultaat van het scenario 'Gezamenlijk scenario verlading salpeterzuur' (26G1 en G2).

Ten aanzien van het groepsrisico geldt dat de berekende groepsrisicocurve ook in 2016 geheel beneden de oriënterende waarde ligt. Uit nadere analyse blijkt dat het maximaal aantal slachtoffers neerkomt op minder dan 10. Het berekende groepsrisico kan hierdoor als verwaarloosbaar worden aangemerkt.

### **Vergelijking situatie 2014 en 2016**

Ten aanzien van de PR-contouren kan worden gesteld dat deze voornamelijk aan de noordzijde afnemen in het jaar 2016. Dit is te verklaren door het feit dat in 2016 geen activiteiten met ethanol (tanks en verlading) meer plaatsvinden op de locatie. Het invloedsgebied neemt hierdoor eveneens af, van maximaal 110 meter tot ongeveer 70 meter.

Ten aanzien van het groepsrisico geldt dat ook sprake is van een afname in 2016. Dit kan worden verklaard door het feit dat het invloedsgebied afneemt waardoor minder mensen worden blootgesteld als gevolg van een ongewenst voorval binnen de inrichting van BASF De Meern.

## Referenties

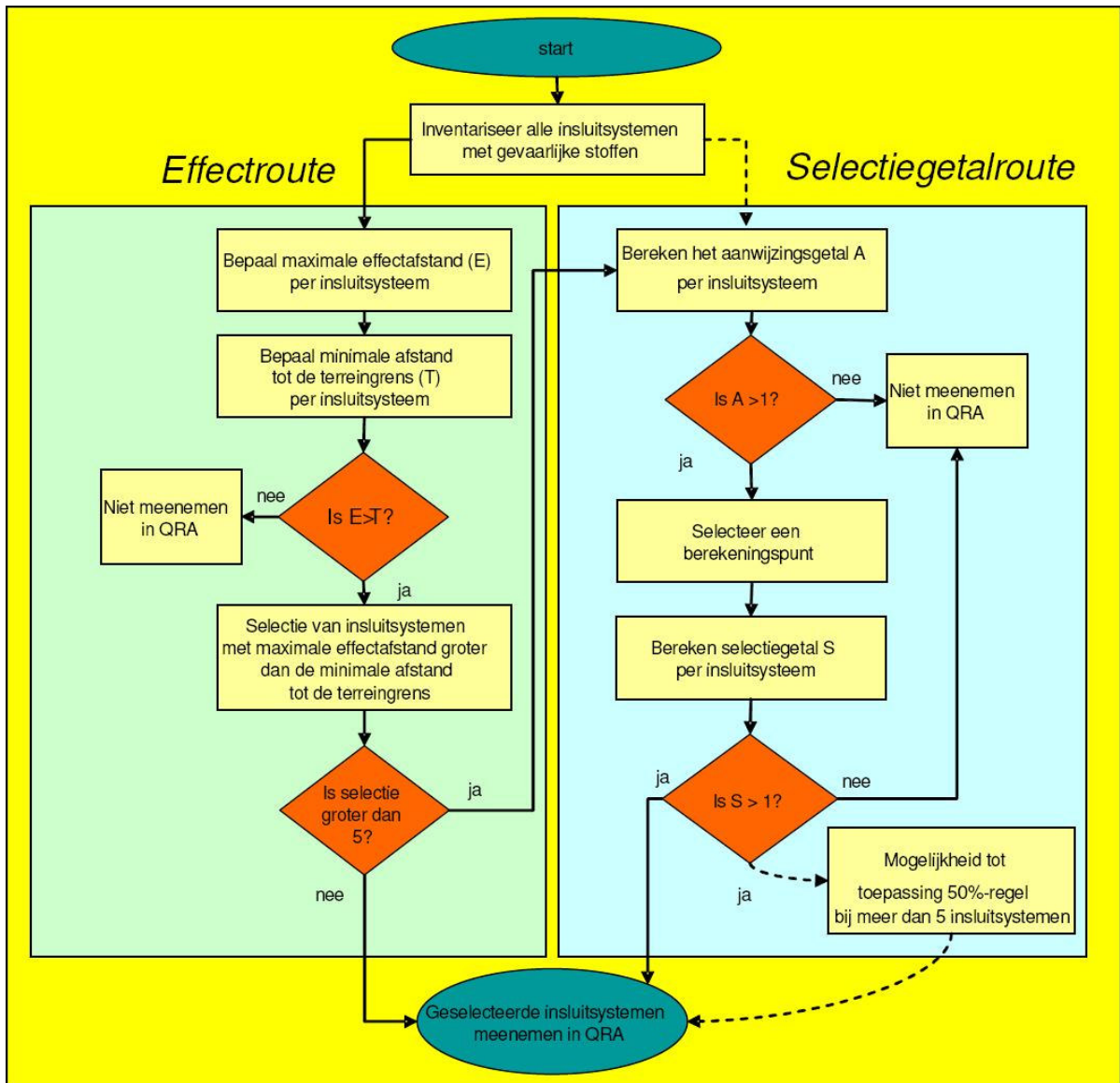
- [1] SAFETI NL 6.54; DNV Software;
- [2] Handleiding Risicoberekeningen BEVI (HARI), versie 3.2, RIVM, Juli 2009;
- [3] Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI), 2004;
- [4] Risico analyse methodiek CPR-15 bedrijven, Ministerie van VROM Den Haag, oktober 1997.

## **Bijlage 1    Plattegrond inrichting BASF De Meern**



## **Bijlage 2    Selectiemethodiek HARI**





## **Bijlage 3    Invoerdata voor QRA met LOC scenario's**

Scenario nummer	Initiale frequentie (jaar-1)	Stof	Correctie-factor (-)	Overall frequentie (a)	Gatgrootte (µm)	Systeem inhoud (m <sup>3</sup> )	Massa (kg)	Uitstroom hoeveelheid (kg/s)	Uitstroom duur (sec)	Druk (barg)	Temperatuur (°C)	Ontstekings kans (-)	Uitstroom richting	Opmerking					
<b>FT Productie</b>																			
<b>Specifiek voor FT 1</b>																			
Nautamenger M8150	<b>Proces vat</b>																		
	Instantaan falen	1G1	5,00E-06	ethanol	1	-	5,00E-06	-	500	inst	nvt	-	0,3 barg vac	80	0,065	nvt	16,0	Installatie binnen	
	10 min release	1G2	5,00E-06	ethanol	1	-	5,00E-06	-	500	0,83	600	-	0,3 barg vac	80	0,065	horizontaal	16,0		
	10 mm gat	1G3	1,00E-04	ethanol	1	-	1,00E-04	10,0	-	500	berekend	1800	-	0,3 barg vac	80	0,065	horizontaal	16,0	
Rotary Calciner C-8210	<b>Reactor vat</b>																		
	Instantaan falen	2G1	5,00E-06	ethanol	1	-	5,00E-06	-	10	inst	nvt	-	0,5	500	0,065	nvt	8,0	Installatie binnen	
	10 min release	2G2	5,00E-06	ethanol	1	-	5,00E-06	-	10	0,02	600	-	0,5	500	0,065	horizontaal	8,0		
	10 mm gat	2G3	1,00E-04	ethanol	1	-	1,00E-04	10,0	-	10	berekend	1800	-	0,5	500	0,065	horizontaal	8,0	
VOC-incinerator verzamelvat T-8230	<b>atmosferische opslagtank</b>																		
	Instantaan falen	3G1	5,00E-06	ethanol	1	-	5,00E-06	-	0,3	16	inst	nvt	-	atm	omg	0,065	nvt	8,5	
	10 min release	3G2	5,00E-06	ethanol	1	-	5,00E-06	-	0,3	16	0,03	600	-	atm	omg	0,065	horizontaal	8,5	
	10 mm gat	3G3	1,00E-04	ethanol	1	-	1,00E-04	10,0	0,3	16	berekend	1800	-	atm	omg	0,065	horizontaal	8,5	
fluide bed reactor R8710	<b>Reactor vat</b>																		
	Instantaan falen	4G1	5,00E-06	H2 gas	1	-	5,00E-06	-	40	50	inst	nvt	-	0,3	400	0,7	nvt	12,0	
	10 min release	4G2	5,00E-06	H2 gas	1	-	5,00E-06	-	40	50	0,08	600	-	0,3	400	0,2	horizontaal	12,0	
	10 mm gat	4G3	1,00E-04	H2 gas	1	-	1,00E-04	10,0	40	50	berekend	1800	-	0,3	400	0,2	horizontaal	12,0	
NOx incinerator R8430	<b>Proces vat</b>																		
	Instantaan falen	5G1	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	inst	nvt	-	atm	250	nvt	nvt	9,0	
	10 min release	5G2	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	0,00	600	-	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
	10 mm gat	5G3	1,00E-04	NOx	1	-	1,00E-04	10,0	0,568	0,2	berekend	1800	-	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
NOx incinerator R8630	<b>Proces vat</b>																		
	Instantaan falen	6G1	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	inst	nvt	-	atm	250	nvt	nvt	9,0	
	10 min release	6G2	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	0,00	600	-	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
	10 mm gat	6G3	1,00E-04	NOx	1	-	1,00E-04	10,0	0,568	0,2	berekend	1800	-	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
<b>Specifiek voor FT 2</b>																			
Nautamenger M28150	<b>Proces vat</b>																		
	Instantaan falen	7G1	5,00E-06	ethanol	1	-	5,00E-06	-	500	inst	nvt	-	0,3 barg vac	80	0,065	nvt	16,0	Installatie binnen	
	10 min release	7G2	5,00E-06	ethanol	1	-	5,00E-06	-	500	0,83	600	-	0,3 barg vac	80	0,065	horizontaal	16,0		
	10 mm gat	7G3	1,00E-04	ethanol	1	-	1,00E-04	10,0	-	500	berekend	1800	-	0,3 barg vac	80	0,065	horizontaal	16,0	
Rotary Calciner C-28210	<b>Reactor vat</b>																		
	Instantaan falen	8G1	5,00E-06	ethanol	1	-	5,00E-06	-	10	inst	nvt	-	0,5	500	0,065	nvt	8,0	Installatie binnen	
	10 min release	8G2	5,00E-06	ethanol	1	-	5,00E-06	-	10	0,02	600	-	0,5	500	0,065	horizontaal	8,0		
	10 mm gat	8G3	1,00E-04	ethanol	1	-	1,00E-04	10,0	-	10	berekend	1800	-	0,5	500	0,065	horizontaal	8,0	
VOC-incinerator verzamelvat T-28230	<b>atmosferische opslagtank</b>																		
	Instantaan falen	9G1	5,00E-06	ethanol	1	-	5,00E-06	-	0,3	16	inst	nvt	-	atm	omg	0,065	nvt	8,5	
	10 min release	9G2	5,00E-06	ethanol	1	-	5,00E-06	-	0,3	16	0,03	600	-	atm	omg	0,065	horizontaal	8,5	
	10 mm gat	9G3	1,00E-04	ethanol	1	-	1,00E-04	10,0	0,3	16	berekend	1800	-	atm	omg	0,065	horizontaal	8,5	
fluide bed reactor 28710	<b>Reactor vat</b>																		
	Instantaan falen	10G1	5,00E-06	H2 gas	1	-	5,00E-06	-	40	50	inst	nvt	-	0,3	400	0,7	nvt	12,0	
	10 min release	10G2	5,00E-06	H2 gas	1	-	5,00E-06	-	40	50	0,08	600	-	0,3	400	0,2	horizontaal	12,0	
	10 mm gat	10G3	1,00E-04	H2 gas	1	-	1,00E-04	10,0	40	50	berekend	1800	-	0,3	400	0,2	horizontaal	12,0	
NOx incinerator R28430	<b>Proces vat</b>																		
	Instantaan falen	11G1	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	inst	nvt	-	atm	250	nvt	nvt	9,0	
	10 min release	11G2	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	0,00	600	-	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
	10 mm gat	11G3	1,00E-04	NOx	1	-	1,00E-04	10,0	0,568	0,2	berekend	1800	-	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
NOx incinerator R26430	<b>Proces vat</b>																		
	Instantaan falen	12G1	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	inst	nvt	-	atm	250	nvt	nvt	9,0	
	10 min release	12G2	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	0,00	600	-	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
	10 mm gat	12G3	1,00E-04	NOx	1	-	1,00E-04	10,0	0,568	0,2	berekend	1800	-	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
<b>Specifiek voor FT 3 en FT 4 (nieuw, tag nummers zijn nog niet bekend. Equipment zal identiek zijn aan FT 1 en 2)</b>																			
fluide bed reactor 38710	<b>Reactor vat</b>																		
	Instantaan falen	13G1	5,00E-06	H2 gas	1	-	5,00E-06	-	23,98	inst	nvt	-	3	400	0,7	nvt	12,0	Toekomstig	
	10 min release	13G2	5,00E-06	H2 gas	1	-	5,00E-06	-	24	0,04	600	-	3	400	0,2	horizontaal	12,0		
	10 mm gat	13G3	1,00E-04	H2 gas	1	-	1,00E-04	10,0	-	24	berekend	1800	-	3	400	0,2	horizontaal	12,0	
NOx incinerator R38430	<b>Proces vat</b>																		
	Instantaan falen	14G1	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	inst	nvt	-	atm	250	nvt	nvt	9,0	Toekomstig
	10 min release	14G2	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	0,00	600	-	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
	10 mm gat	14G3	1,00E-04	NOx	1	-	1,00E-04	10,0	0,568	0,2	berekend	1800	-	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	

Scenario nummer	Initiale frequentie (jaar-1)	Stof	Correctie-factor (-)	Overall frequentie (jaar-1)	Gatgrootte (mm)	Systeem inhoud (m3)	Massa (kg)	Uitstroom hoeveelheid (kg/s)	Uitstroom duur (sec)	Druk (bar)	Temperatuur (°C)	Ontstekings kans (-)	Uitstroom richting	Opmerking						
<b>NOx incinerator R36430</b>																				
<b>Proces vat</b>																				
		Instantaan falen	15G1	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	inst	nvt	-	atm	250	nvt	nvt	9,0	Toekomstig
		10 min release	15G2	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	0,00	600	-	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
		10 mm gat	15G3	1,00E-04	NOx	1	-	1,00E-04	10,0	0,568	0,2	berekend	1800	-	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
<b>Kat productie</b>																				
<b>NOx incinerator</b>																				
<b>Proces vat</b>																				
		Instantaan falen	16G1	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0	0,2	inst	nvt	-	0	250	nvt	nvt	9,0	
		10 min release	16G2	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0	0,2	0,00	600	-	0	250	nvt	horizontaal	9,0	
		10 mm gat	16G3	1,00E-04	NOx	1	-	1,00E-04	10,0	0	0,2	berekend	1800	-	0	250	nvt	horizontaal	9,0	
<b>reductietoren R2010/R2110/R2310</b>																				
<b>Reactor vat</b>																				
		Instantaan falen	17G1	5,00E-06	H2 gas	3	-	1,50E-05	-	0	50	inst	nvt	-	0	400	0,7	nvt	10,0	
		10 min release	17G2	5,00E-06	H2 gas	3	-	1,50E-05	-	0	50	0,08	600	-	0	400	0,2	horizontaal	10,0	
		10 mm gat	17G3	1,00E-04	H2 gas	3	-	3,00E-04	10,0	0	50	berekend	1800	-	0	400	0,2	horizontaal	10,0	
<b>reductietoren R2400/2500</b>																				
<b>Reactor vat</b>																				
		Instantaan falen	18G1	5,00E-06	H2 gas	2	-	1,00E-05	-	0	50	inst	nvt	-	0	400	0,7	nvt	10,0	Toekomstig
		10 min release	18G2	5,00E-06	H2 gas	2	-	1,00E-05	-	0	50	0,08	600	-	0	400	0,2	horizontaal	10,0	
		10 mm gat	18G3	1,00E-04	H2 gas	2	-	2,00E-04	10,0	0	50	berekend	1800	-	0	400	0,2	horizontaal	10,0	
<b>Bulkopslag</b>																				
<b>Opslag HCl 30%</b>																				
<b>Atmosferische opslag</b>																				
		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	19G1	5,00E-06	HCl 30% in water	1	-	5,00E-06	-	26,0	28600,0	inst	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1	Plasverdamping 0,004855 kg/s; plasopp = 28,5 m²
	T7760	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min in een continue en constante stroom	19G2	5,00E-06	HCl 30% in water	1	-	5,00E-06	-	26,0	28600,0	berekend	600	-	atm	9	nvt	horizontaal	1	Plasverdamping 0,003368 kg/s; plasopp = 19m²
		Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	19G3	1,00E-04	HCl 30% in water	1	-	1,00E-04	10,0	26,0	28600,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1	Plasverdamping 0,003368 kg/s; plasopp = 19m²
		Gecombineerd scenario G2+G3 ingevuld in rekenmodel		1,05E-04	HCl 30% in water			1,05E-04		26	28600,0	berekend (zie opm)	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1	G2 + G3 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege identiek plasoppervlak. Plasverdamping, gegevens berekend.
<b>Opslag HNO3 60%</b>																				
<b>Atmosferische opslag</b>																				
		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	20G1	5,00E-06	HNO3 60% in water	1	-	5,00E-06	-	26,0	36400,0	inst	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1	Plasverdamping 0,008131 kg/s; plasopp = 28,5 m²
	T7730	Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min in een continue en constante stroom	20G2	5,00E-06	HNO3 60% in water	1	-	5,00E-06	-	26,0	36400,0	berekend	600	-	atm	9	nvt	horizontaal	1	Plasverdamping 0,005629 kg/s; plasopp = 19m²
		Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	20G3	1,00E-04	HNO3 60% in water	1	-	1,00E-04	-	26,0	36400,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1	Plasverdamping 0,005629 kg/s; plasopp = 19m²
		Gecombineerd scenario G2+G3 ingevuld in rekenmodel		1,05E-04	HNO3 60% in water			1,05E-04		26	36400,0	berekend (zie opm)	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1	G2 + G3 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege identiek plasoppervlak. Plasverdamping, gegevens berekend.
<b>Opslag N2</b>																				
<b>Opslagvat onder druk, bovengronds</b>																				
		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	21G1	5,00E-07	N2	1	-	5,00E-07	-	48,3	-	inst	1800	-	18,6	-196	nvt	horizontaal	1	Bund opp 3 m²
		Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min in een continue en constante stroom	21G2	5,00E-07	N2	1	-	5,00E-07	-	48,3	-	berekend	600	-	18,6	-196	nvt	horizontaal	1	Bund opp 2m²
		Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	21G3	1,00E-05	N2	1	-	1,00E-05	-	48,3	-	berekend	1800	-	18,6	-196	nvt	horizontaal	1	Bund opp 2m²
		Gecombineerd scenario G1+G2+G3 ingevuld in rekenmodel		1,10E-05	N2			1,10E-05		48,3		berekend (zie opm)	1800	-	18,6	-196	nvt	horizontaal	1	Gemodellleerd als user defined source. Plasverdamping, gegevens berekend.
<b>Tank Ammonia 30%</b>																				
<b>Atmosferische opslag met beschermende buitenomhulsel</b>																				
		Instantaan falen van primaire container en buitenomhulsel; vrijkomen van de gehele inhoud	22G1	5,00E-07	ammonia	1	-	5,00E-07	-	25,0	22500,0	inst	1800	-	atm	20	nvt	horizontaal	1	Plasverdamping 0,002266 kg/s; plasopp = 28 m²
	T-8440	Falen van primaire container en buitenomhulsel; vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min in een continue en constante stroom	22G2	5,00E-07	ammonia	1	-	5,00E-07	-	25,0	22500,0	berekend	1800	-	atm	20	nvt	horizontaal	1	Plasverdamping 0,001569 kg/s; plasopp = 19 m²
		Falen van primaire container en buitenomhulsel; continue uistroming uit een gat met een grootte van 10 mm	22G3	1,00E-05	ammonia	1	-	1,00E-05	-	25,0	22500,0	berekend	1800	-	atm	20	nvt	horizontaal	1	Plasverdamping 0,001569 kg/s; plasopp = 19 m²
		Gecombineerd scenario G2 + G3 ingevuld in rekenmodel		1,05E-05	ammonia	1	-	1,05E-05	-	25,0	22500,0	berekend (zie opm)	1800	-	atm	20	nvt	horizontaal	1	G2 + G3 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege identiek plasoppervlak. Plasverdamping, gegevens berekend.
<b>Tank spent ethanol</b>																				
<b>Atmosferische opslagtank fresh ethanol</b>																				
		Instantaan falen	23G1	1,00E-08	Ammonia 25%-ig	1	-	1,00E-08	-	26,0	23400,0	inst	1800	-	atm	20	nvt	horizontaal	1	
<b>Tank fresh ethanol</b>																				
<b>Atmosferische opslagtank spent ethanol</b>																				
		Instantaan falen	24G1	1,00E-08	Ammonia 25%-ig	1	-	1,00E-08	-	26,0	23400,0	inst	1800	-	atm	20	nvt	nvt	0,1	

Scenario nummer	Initiale frequentie (jaar-1)	Stof	Correctie-factor (-)	Overall frequentie (1/a)	Gatgrootte (mm)	Systeem inhoud (m <sup>3</sup> )	Massa (kg)	Uitstroom hoeveelheid (kg/s)	Uitstroom duur (sec)	Druk (barg)	Temperatuur (°C)	Ontstekings kans (-)	Uitstroom richting	Opmerking							
<b>Verlading tbv bulkopslag</b>																					
<b>Tankauto zoutzuur</b>																					
<b>Tankauto met atmosferische tank</b>																					
		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	25G1	1,00E-05	HCl 30% in water	0,002968037	-	2,97E-08	-	25	27500,0	inst	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,01126 kg/s; plasopp = 68 m <sup>2</sup>
		Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	25G2	5,00E-07	HCl 30% in water	0,002968037	-	1,48E-09	100,0	25	27500,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,01126 kg/s; plasopp = 68 m <sup>2</sup>
		Gecombineerd scenario G1+G2 ingevuld in rekenmodel		1,05E-05	HCl 30% in water			3,12E-08		25	27500,0			-	atm	9			1		G1 + G2 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege identiek plasoppervlak. Plasverdamping, gegevens berekend.
		Breuk van de losslang	25G3	4,00E-06	HCl 30% in water	26	-	1,04E-04	100,0	25	27500,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,006415 kg/s; plasopp = 37,5 m <sup>2</sup>
		Lek van de losslang (10% van de diameter)	25G4	4,00E-05	HCl 30% in water	26	-	1,04E-03	10,0	25	27500,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,006415 kg/s; plasopp = 37,5 m <sup>2</sup>
		Gecombineerd scenario G3+G4 ingevuld in rekenmodel		4,40E-05	HCl 30% in water			1,14E-03		25	27500,0			-	atm	9			1		G3 + G4 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege identiek plasoppervlak. Plasverdamping, gegevens berekend.
<b>Salpeterzuur</b>																					
<b>Tankauto met atmosferische tank</b>																					
		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	26G1	1,00E-05	HNO3 60% in water	0,000456621	-	4,57E-09	-	25	35000,0	inst	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,01882 kg/s; plasopp = 68 m <sup>2</sup>
		Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	26G2	5,00E-07	HNO3 60% in water	0,000456621	-	2,28E-10	100,0	25	35000,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,01882 kg/s; plasopp = 68 m <sup>2</sup>
		Gecombineerd scenario G1+G2 ingevuld in rekenmodel		8,40E-05	HNO3 60% in water			4,79E-09		25	35000,0			-	atm	9			1		G1 + G2 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege identiek plasoppervlak. Plasverdamping, gegevens berekend.
		Breuk van de losslang	26G3	4,00E-06	HNO3 60% in water	4	-	1,60E-05	100,0	25	35000,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,01072 kg/s; plasopp = 37,5 m <sup>2</sup>
		Lek van de losslang (10% van de diameter)	26G4	4,00E-05	HNO3 60% in water	4	-	1,60E-04	10,0	25	35000,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,01072 kg/s; plasopp = 37,5 m <sup>2</sup>
		Gecombineerd scenario G3+G4 ingevuld in rekenmodel		4,40E-05	HNO3 60% in water			1,76E-04		25	35000,0			-	atm	9			1		G3 + G4 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege identiek plasoppervlak. Plasverdamping, gegevens berekend.
<b>Ammonia 25 %-ig</b>																					
<b>Tankauto met atmosferische tank</b>																					
		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	27G1	1,00E-05	ammonia	0,012465753	-	1,25E-07	-	25	22500,0	inst	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,005524 kg/s; plasopp = 68 m <sup>2</sup>
		Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	27G2	5,00E-07	ammonia	0,012465753	-	6,23E-09	100,0	25	22500,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,005524 kg/s; plasopp = 68 m <sup>2</sup>
		Gecombineerd scenario G1+G2 ingevuld in rekenmodel		1,05E-05	ammonia			1,31E-07		25	22500,0			-	atm	9			1		G1 + G2 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege identiek plasoppervlak. Plasverdamping, gegevens berekend.
		Breuk van de losslang	27G3	4,00E-06	ammonia	109,2	-	4,37E-04	100,0	25	22500,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,002988 kg/s; plasopp = 37,5 m <sup>2</sup>
		Lek van de losslang (10% van de diameter)	27G4	4,00E-05	ammonia	109,2	-	4,37E-03	10,0	25	22500,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,002988 kg/s; plasopp = 37,5 m <sup>2</sup>
		Gecombineerd scenario G3+G4 ingevuld in rekenmodel		4,40E-05	ammonia			4,80E-03		25	22500,0			-	atm	9			1		G3 + G4 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege identiek plasoppervlak. Plasverdamping, gegevens berekend.
<b>N2</b>																					
<b>Tankauto onder druk</b>																					
		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	28G1	5,00E-07	stikstof	0,069680365	-	3,48E-08	-	26000,0	inst	1800	-	atm	9	nvt					Bund opp = 68 m <sup>2</sup>
		Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	28G2	5,00E-07	stikstof	0,069680365	-	3,48E-08	100,0	26000,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1			Bund opp = 68 m <sup>2</sup>
		Breuk van de losslang	28G3	4,00E-06	stikstof	610,4	-	2,44E-03	100,0	26000,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1			Bund opp = 37,5 m <sup>2</sup>
		Lek van de losslang (10% van de diameter)	28G4	4,00E-05	stikstof	610,4	-	2,44E-02	10,0	26000,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1			Bund opp = 37,5 m <sup>2</sup>
<b>trailer H2 gasflessen</b>																					
<b>Gascylinder pakket</b>																					
		Instantaan falen 1 cylinder	29G1	5,00E-07	H2 gas	1	-	5,00E-07	-	0,87	inst	nvt	-	200	20	0,7	nvt		2,0		
		Continu vrijkomen van de totale inhoud uit het cylinder pakket uit een gat met een diameter van 5 mm.	29G2	5,00E-07	H2 gas	864	-	4,32E-04	5,0	370	berekend	1800	-	200	20	0,2	horizontaal	2,0			
		brand in de omgeving van de gascylinder	29G3	Niet beschouwd, geen aanwezigheid van brandbare vloeistoffen (< 10 meter), gas pakketten niet geplaatst tegen gebouw met brandbare stoffen en er zijn geen grote hoeveelheden brandbare materialen aanwezig.																	
		Instantaan falen 1 tube	29G4	5,00E-07	H2 gas	1	-	5,00E-07	-	108	inst	nvt	-	200	20	0,7	nvt		2,0		
		Continu vrijkomen van de totale inhoud uit het cylinder pakket uit een gat met een diameter van 5 mm.	29G5	5,00E-07	H2 gas	2	-	1,00E-06	5,0	370	berekend	1800	-	200	20	0,2	horizontaal	2,0			
<b>Tankauto ethanol (fresh)</b>																					
<b>Tankauto met atmosferische tank</b>																					
		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	30G1	1,00E-05	ethanol	0,005936073	-	5,94E-08	-	28	17920,0	inst	-	atm	omg	0,065	nvt		3		Bund opp = 68 m <sup>2</sup>
		Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	30G2	5,00E-07	ethanol	0,005936073	-	2,97E-09	100,0	28	17920,0	berekend	1800	-	atm	omg	0,065	horizontaal	3		Bund opp = 68 m <sup>2</sup>
<b>Tankauto ethanol (spent)</b>																					
<b>Tankauto met atmosferische tank</b>																					
		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	31G1	1,00E-05	ethanol	0,005936073	-	5,94E-08	-	28	17920,0	inst	-	atm	omg	0,065	nvt		3		Bund opp = 68 m <sup>2</sup>
		Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	31G2	5,00E-07	ethanol	0,005936073	-	2,97E-09	100,0	28	17920,0	berekend	1800	-	atm	omg	0,065	horizontaal	3		Bund opp = 68 m <sup>2</sup>

Scenario nummer	Initiële frequentie (jaar-1)	Stof	Correctie-factor (-)	Overall frequentie (jaar-1)	Gatgrootte (mm)	Systeem inhoud (m3)	Massa (kg)	Uitstroom hoeveelheid (kg/s)	Uitstroom duur (sec)	Druk (bar)	Temperatuur (°C)	Ontstekingskans (-)	Uitstroom richting	Opmerking					
<b>FT Productie</b>																			
<b>Specifiek voor FT 1</b>																			
<b>Fluide bed reactor R8710</b>																			
		Reactor vat																	
		Instantaan falen	4G1	5,00E-06	H2 gas	1	-	5,00E-06	-	40	50	inst	nvt	0,3	400	0,7	nvt	12,0	
		10 min release	4G2	5,00E-06	H2 gas	1	-	5,00E-06	-	40	50	0,08	600	0,3	400	0,2	horizontaal	12,0	
		10 mm gat	4G3	1,00E-04	H2 gas	1	-	1,00E-04	10,0	40	50	berekend	1800	0,3	400	0,2	horizontaal	12,0	
<b>NOx incinerator R8430</b>																			
		Proces vat																	
		Instantaan falen	5G1	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	inst	nvt	atm	250	nvt	nvt	9,0	
		10 min release	5G2	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	0,00	600	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
		10 mm gat	5G5	1,00E-04	NOx	1	-	1,00E-04	10,0	0,568	0,2	berekend	1800	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
<b>NOx incinerator R8630</b>																			
		Proces vat																	
		Instantaan falen	6G1	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	inst	nvt	atm	250	nvt	nvt	9,0	
		10 min release	6G2	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	0,00	600	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
		10 mm gat	6G6	1,00E-04	NOx	1	-	1,00E-04	10,0	0,568	0,2	berekend	1800	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
<b>Specifiek voor FT 2</b>																			
<b>Fluide bed reactor 28710</b>																			
		Reactor vat																	
		Instantaan falen	10G1	5,00E-06	H2 gas	1	-	5,00E-06	-	40	50	inst	nvt	0,3	400	0,7	nvt	12,0	
		10 min release	10G2	5,00E-06	H2 gas	1	-	5,00E-06	-	40	50	0,08	600	0,3	400	0,2	horizontaal	12,0	
		10 mm gat	10G3	1,00E-04	H2 gas	1	-	1,00E-04	10,0	40	50	berekend	1800	0,3	400	0,2	horizontaal	12,0	
<b>NOx incinerator R28430</b>																			
		Proces vat																	
		Instantaan falen	11G1	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	inst	nvt	atm	250	nvt	nvt	9,0	
		10 min release	11G2	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	0,00	600	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
		10 mm gat	11G3	1,00E-04	NOx	1	-	1,00E-04	10,0	0,568	0,2	berekend	1800	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
<b>NOx incinerator R26430</b>																			
		Proces vat																	
		Instantaan falen	12G1	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	inst	nvt	atm	250	nvt	nvt	9,0	
		10 min release	12G2	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	0,00	600	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
		10 mm gat	12G3	1,00E-04	NOx	1	-	1,00E-04	10,0	0,568	0,2	berekend	1800	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
<b>Specifiek voor FT 3 en FT 4 (nieuw, tag nummers zijn nog niet bekend. Equipment zal identiek zijn aan FT 1 en 2)</b>																			
<b>Fluide bed reactor 38710</b>																			
		Reactor vat																	
		Instantaan falen	13G1	5,00E-06	H2 gas	1	-	5,00E-06	-	23,98	inst	nvt	3	400	0,7	nvt	12,0	Toekomstig	
		10 min release	13G2	5,00E-06	H2 gas	1	-	5,00E-06	-	24	0,04	600	3	400	0,2	horizontaal	12,0		
		10 mm gat	13G3	1,00E-04	H2 gas	1	-	1,00E-04	10,0	24	berekend	1800	3	400	0,2	horizontaal	12,0		
<b>NOx incinerator R38430</b>																			
		Proces vat																	
		Instantaan falen	14G1	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	inst	nvt	atm	250	nvt	nvt	9,0	Toekomstig
		10 min release	14G2	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	0,00	600	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
		10 mm gat	14G3	1,00E-04	NOx	1	-	1,00E-04	10,0	0,568	0,2	berekend	1800	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
<b>NOx incinerator R36430</b>																			
		Proces vat																	
		Instantaan falen	15G1	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	inst	nvt	atm	250	nvt	nvt	9,0	Toekomstig
		10 min release	15G2	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0,568	0,2	0,00	600	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
		10 mm gat	15G3	1,00E-04	NOx	1	-	1,00E-04	10,0	0,568	0,2	berekend	1800	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
<b>Kat productie</b>																			
<b>NOx incinerator</b>																			
		Proces vat																	
		Instantaan falen	16G1	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0	0,2	inst	nvt	0	250	nvt	nvt	9,0	
		10 min release	16G2	5,00E-06	NOx	1	-	5,00E-06	-	0	0,2	0,00	600	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
		10 mm gat	16G3	1,00E-04	NOx	1	-	1,00E-04	10,0	0	0,2	berekend	1800	atm	250	nvt	horizontaal	9,0	
<b>reductietorens R2010/R2110/R2310</b>																			
		Reactor vat																	
		Instantaan falen	17G1	5,00E-06	H2 gas	3	-	1,50E-05	-	0	50	inst	nvt	0	400	0,7	nvt	10,0	
		10 min release	17G2	5,00E-06	H2 gas	3	-	1,50E-05	-	0	50	0,08	600	0	400	0,2	horizontaal	10,0	
		10 mm gat	17G3	1,00E-04	H2 gas	3	-	3,00E-04	10,0	0	50	berekend	1800	0	400	0,2	horizontaal	10,0	
<b>reductietooren R2400/2500</b>																			
		Reactor vat																	
		Instantaan falen	18G1	5,00E-06	H2 gas	2	-	1,00E-05	-	0	50	inst	nvt	0	400	0,7	nvt	10,0	Toekomstig
		10 min release	18G2	5,00E-06	H2 gas	2	-	1,00E-05	-	0	50	0,08	600	0	400	0,2	horizontaal	10,0	
		10 mm gat	18G3	1,00E-04	H2 gas	2	-	2,00E-04	10,0	0	50	berekend	1800	0	400	0,2	horizontaal	10,0	
<b>Buikopslag</b>																			
<b>Opslag HCl 30%</b>																			
		Atmosferische opslag																	
		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	19G1	5,00E-06	HCl 30% in water	1	-	5,00E-06	-	25	27500,0	inst	1800	atm	9	nvt	horizontaal	1	Pool evaporation 0,004865 kg/s; plasopp = 28,5 m²
		Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min in een continue en constante stroom	19G2	5,00E-06	HCl 30% in water	1	-	5,00E-06	-	25	27500,0	berekend	600	atm	9	nvt	horizontaal	1	Plasverdamping 0,003368 kg/s; plasopp = 19m²
		Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	19G3	1,00E-04	HCl 30% in water	1	-	1,00E-04	10,0	25	27500,0	berekend	1800	atm	9	nvt	horizontaal	1	Plasverdamping 0,003368 kg/s; plasopp = 19m²
		Gecombineerd scenario G2+G3 ingevuld in rekenmodel	19G	1,05E-04	HCl 30% in water			1,05E-04		25	27500,0	berekend (zie opm)	1800	atm	9	nvt	horizontaal	1	G2 + G3 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege slecht plasoppvlak. Plasverdamping, gegevens berekend.

Scenario nummer	Initiële frequentie (jaar-1)	Stof	Correctie-factor (-)	Overall frequentie (jaar-1)	Gatgrootte (mm)	Systeem inhoud (m3)	Massa (kg)	Uitstroom hoeveelheid (kg/s)	Uitstroom duur (sec)	Druk (bar)	Temperatuur (°C)	Ontstekings kans (-)	Uitstroom richting	Opmerking							
<b>Opslag HNO3 60%</b>																					
<b>Atmosferische opslag</b>																					
T7730		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	20G1	5,00E-06	HNO3 60% in water	1	-	5,00E-06	-	27,5	38500,0	inst	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,008131 kg/s; plasopp = 28,5 m²
		Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min in een continue en constante stroom	20G2	5,00E-06	HNO3 60% in water	1	-	5,00E-06	-	27,5	38500,0	berekend	600	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,005629 kg/s; plasopp = 19m²
		Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	20G3	1,00E-04	HNO3 60% in water	1	-	1,00E-04	-	27,5	38500,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,005629 kg/s; plasopp = 19m²
		Gecombineerd scenario G2+G3 ingevuld in rekenmodel	20G	1,05E-04	HNO3 60% in water			1,05E-04		28	38500,0	berekend (zie opm)	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		G2 + G3 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege identiek plasoppervlak. Plasverdamping, gegevens berekend.
<b>Opslag N2</b>																					
<b>Opslagvat onder druk, bovenaards</b>																					
		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	21G1	5,00E-07	N2	1	-	5,00E-07	-	48,3	-	inst	1800	-	18,6	-196	nvt	horizontaal	1		Bund opp 2 m²
		Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min in een continue en constante stroom	21G2	5,00E-07	N2	1	-	5,00E-07	-	48,3	-	berekend	600	-	18,6	-196	nvt	horizontaal	1		Bund opp 2m²
		Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	21G3	1,00E-05	N2	1	-	1,00E-05	-	48,3	-	berekend	1800	-	18,6	-196	nvt	horizontaal	1		Bund opp 2m²
		Gecombineerd scenario G1+G2+G3 ingevuld in rekenmodel	21G	1,10E-05	N2			1,10E-05		48,3	-	berekend (zie opm)	1800	-	18,6	-196	nvt	horizontaal	1		Gemodellleerd als user defined source. Plasverdamping, gegevens berekend
<b>Tank Ammonia 25%</b>																					
<b>Atmosferische opslagtank</b>																					
T8120		Instantaan falen	23G1	1,00E-08	Ammonia 25%-ig	1	-	1,00E-08	-	25,0	22500,0	inst	1800	-	atm	20	nvt	horizontaal	0,1		Plasverdamping 0,0006174 kg/s; plasopp = 7,1 m²
<b>Tank Ammonia 25%</b>																					
<b>Atmosferische opslagtank</b>																					
T8130		Instantaan falen	24G1	1,00E-08	Ammonia 25%-ig	1	-	1,00E-08	-	25,0	22500,0	inst	1800	-	atm	20	nvt	nvt	0,1		Plasverdamping 0,0006174 kg/s; plasopp = 7,1 m²
<b>Verlading tbv bulkopslag</b>																					
<b>Tankauto zoutzuur</b>																					
<b>Tankauto met atmosferische tank</b>																					
		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	25G1	1,00E-05	HCl 30% in water	0,002968037	-	2,97E-08	-	25	27500,0	inst	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,01126 kg/s; plasopp = 68 m²
		Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	25G2	5,00E-07	HCl 30% in water	0,002968037	-	1,48E-09	100,0	25	27500,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,01126 kg/s; plasopp = 68 m²
		Gecombineerd scenario G1+G2 ingevuld in rekenmodel		1,05E-05	HCl 30% in water			3,12E-08		25	27500,0			-	atm	9			1		G1 + G2 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege identiek plasoppervlak. Plasverdamping, gegevens berekend.
		Breuk van de losslang	25G3	4,00E-06	HCl 30% in water	26	-	1,04E-04	100,0	25	27500,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,006415 kg/s; plasopp = 37,5 m²
		Lek van de losslang (10% van de diameter)	25G4	4,00E-05	HCl 30% in water	26	-	1,04E-03	10,0	25	27500,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,006415 kg/s; plasopp = 37,5 m²
		Gecombineerd scenario G3+G4 ingevuld in rekenmodel	25G	4,40E-05	HCl 30% in water			1,14E-03		25	27500,0			-	atm	9			1		G3 + G4 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege identiek plasoppervlak. Plasverdamping, gegevens berekend.
<b>Salpeterzuur</b>																					
<b>Tankauto met atmosferische tank</b>																					
		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	26G1	1,00E-05	HNO3 60% in water	0,000456621	-	4,57E-09	-	25	35000,0	inst	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,01882 kg/s; plasopp = 68 m²
		Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	26G2	5,00E-07	HNO3 60% in water	0,000456621	-	2,28E-10	100,0	25	35000,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,01882 kg/s; plasopp = 68 m²
		Gecombineerd scenario G1+G2 ingevuld in rekenmodel		8,40E-05	HNO3 60% in water			2,18E-03		25	35000,0			-	atm	9			1		G1 + G2 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege identiek plasoppervlak. Plasverdamping, gegevens berekend.
		Breuk van de losslang	26G3	4,00E-06	HNO3 60% in water	4	-	1,60E-05	100,0	25	35000,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,01072 kg/s; plasopp = 37,5 m²
		Lek van de losslang (10% van de diameter)	26G4	4,00E-05	HNO3 60% in water	4	-	1,60E-04	10,0	25	35000,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,01072 kg/s; plasopp = 37,5 m²
		Gecombineerd scenario G3+G4 ingevuld in rekenmodel	26G	4,40E-05	HNO3 60% in water			1,76E-04		25	35000,0			-	atm	9			1		G3 + G4 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege identiek plasoppervlak. Plasverdamping, gegevens berekend.
<b>Ammonia 25 %-ig</b>																					
<b>Tankauto met atmosferische tank</b>																					
		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	27G1	1,00E-05	ammonia	0,012465753	-	1,25E-07	-	25	22500,0	inst	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,005524 kg/s; plasopp = 68 m²
		Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	27G2	5,00E-07	ammonia	0,012465753	-	6,23E-09	100,0	25	22500,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,005524 kg/s; plasopp = 68 m²
		Gecombineerd scenario G1+G2 ingevuld in rekenmodel		1,05E-05	ammonia			1,31E-07		25	22500,0			-	atm	9			1		G1 + G2 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege identiek plasoppervlak. Plasverdamping, gegevens berekend.
		Breuk van de losslang	27G3	4,00E-06	ammonia	109,2	-	4,37E-04	100,0	25	22500,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,002988 kg/s; plasopp = 37,5 m²
		Lek van de losslang (10% van de diameter)	27G4	4,00E-05	ammonia	109,2	-	4,37E-03	10,0	25	22500,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Plasverdamping 0,002988 kg/s; plasopp = 37,5 m²
		Gecombineerd scenario G3+G4 ingevuld in rekenmodel	27G	4,40E-05	ammonia			4,80E-03		25	22500,0			-	atm	9			1		G3 + G4 gezamenlijk gemodelleerd als user defined source vanwege identiek plasoppervlak. Plasverdamping, gegevens berekend.
<b>N2</b>																					
<b>Tankauto onder druk</b>																					
		Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	28G1	5,00E-07	stikstof	0,069680365	-	3,48E-08	-	26000,0	-	inst	1800	-	atm	9	nvt				Bund opp = 68 m²
		Vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting	28G2	5,00E-07	stikstof	0,069680365	-	3,48E-08	100,0	-	26000,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Bund opp = 68 m²
		Breuk van de losslang	28G3	4,00E-06	stikstof	610,4	-	2,44E-03	100,0	-	26000,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Bund opp = 37,5 m²
		Lek van de losslang (10% van de diameter)	28G4	4,00E-05	stikstof	610,4	-	2,44E-02	10,0	-	26000,0	berekend	1800	-	atm	9	nvt	horizontaal	1		Bund opp = 37,5 m²
<b>trailer H2 gasflessen</b>																					
<b>Gasflespakket</b>																					
		Instantaan falen 1 cilinder	29G1	5,00E-07	H2 gas	2	-	1,00E-06	-	0,87	-	inst	nvt	-	200	20	0,7	nvt	2,0		
		Continu vrijkomen van de totale inhoud uit het cilinder pakket uit een gat met een diameter van 5 mm.	29G2	5,00E-07	H2 gas	862	-	4,31E-04	5,0	-	370	berekend	1800	-	200	20	0,2	horizontaal	2,0		
		brand in de omgeving van de gasflespakket	29G3																		Naar beschouwd, geen aanwezigheid van brandbare vloeistoffen (< 10 meter), gas pakketten niet geplaatst tegen gebouw met brandbare stoffen en er zijn geen grote hoeveelheden brandbare materialen aanwezig.

## **Bijlage 4    Berekening plasverdamping bulkopslag en tankautoverlading**



Spreadsheet gebaseerd op memo RIVM ter bepaling effectafstanden van waterige oplossingen NH3 plas	Invoerdata	Resultaat																														
<b>Berekening Schmidt getal (standaard)</b>  $Sc = \nu V / Da \approx 0.8$	vast getal	0.8																														
<b>Berekening massa transfer coefficient (m/s)</b>  $km = C_{m\&m} \times u_{w,10}^{0.78} \times (2 \times r)^{-0.11} \times Sc^{-0.67}$  <table border="0"> <tr> <td>km =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>C_{m\&amp;m} =</math></td> <td><math>(m^{0.33} / s^{0.22})</math></td> <td>[-]</td> <td>0,004786</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>u_{w,10} =</math></td> <td>windsnelheid op 10 meter hoogte</td> <td>[m/s]</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>r =</td> <td>straal vloeistofplas</td> <td>[m]</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sc =</td> <td>Schmidt getal</td> <td>[-]</td> <td>0,8</td> <td></td> </tr> </table>	km =	massa transfer coefficient	[m/s]			$C_{m\&m} =$	$(m^{0.33} / s^{0.22})$	[-]	0,004786		$u_{w,10} =$	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5		r =	straal vloeistofplas	[m]	3		Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8			<b>0,016014</b>					
km =	massa transfer coefficient	[m/s]																														
$C_{m\&m} =$	$(m^{0.33} / s^{0.22})$	[-]	0,004786																													
$u_{w,10} =$	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5																													
r =	straal vloeistofplas	[m]	3																													
Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8																													
<b>Berekening evaporation flux</b> $q_v^{\parallel} = k_m \times p_v \times \mu / (R \times T_{ps})$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v^{\parallel} =</math></td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>k_m =</math></td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td>0,016014</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>p_v =</math></td> <td>dampspanning</td> <td>[N/m<sup>2</sup>]</td> <td>697</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\mu =</math></td> <td>molecuulgewicht</td> <td>[kg/mol]</td> <td>0,017</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R =</td> <td>gasconstante</td> <td>[J/(mol K)]</td> <td>8,3145</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>T_{ps} =</math></td> <td>temperatuur vloeistofplas</td> <td>[K]</td> <td>282</td> <td></td> </tr> </table>	$q_v^{\parallel} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]			$k_m =$	massa transfer coefficient	[m/s]	0,016014		$p_v =$	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697		$\mu =$	molecuulgewicht	[kg/mol]	0,017		R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145		$T_{ps} =$	temperatuur vloeistofplas	[K]	282			<b>8,09E-05</b>
$q_v^{\parallel} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]																														
$k_m =$	massa transfer coefficient	[m/s]	0,016014																													
$p_v =$	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697																													
$\mu =$	molecuulgewicht	[kg/mol]	0,017																													
R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145																													
$T_{ps} =$	temperatuur vloeistofplas	[K]	282																													
<b>Berekening pool evaporation</b> $q_v = q_v^{\parallel} \times A$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v =</math></td> <td>evaporation flux, pool</td> <td>[kg/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>q_v^{\parallel} =</math></td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td>8,09E-05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A =</td> <td>oppervlakte plas</td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>28</td> <td></td> </tr> </table>	$q_v =$	evaporation flux, pool	[kg/s]			$q_v^{\parallel} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	8,09E-05		A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	28			<table border="0"> <tr> <td><b>0,002266</b></td> <td>beschouwde tijdsduur</td> <td>totale emissie NH3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1800</td> <td><b>4,078771 kg</b></td> </tr> </table>	<b>0,002266</b>	beschouwde tijdsduur	totale emissie NH3		1800	<b>4,078771 kg</b>									
$q_v =$	evaporation flux, pool	[kg/s]																														
$q_v^{\parallel} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	8,09E-05																													
A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	28																													
<b>0,002266</b>	beschouwde tijdsduur	totale emissie NH3																														
	1800	<b>4,078771 kg</b>																														

Spreadsheet gebaseerd op memo RIVM ter bepaling effectafstanden van waterige oplossingen NH3 plas	Invoerdata	Resultaat																														
<b>Berekening Schmidt getal (standaard)</b>  $Sc = \nu V / Da \approx 0.8$	vast getal	0.8																														
<b>Berekening massa transfer coefficient (m/s)</b>  $km = C_{m\&m} \times u_{w,10}^{0.78} \times (2 \times r)^{-0.11} \times Sc^{-0.67}$  <table border="0"> <tr> <td>km =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>C_{m\&amp;m}</math> =</td> <td>(<math>m^{0.33} / s^{0.22}</math>)</td> <td>[-]</td> <td>0,004786</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>u_{w,10}</math> =</td> <td>windsnelheid op 10 meter hoogte</td> <td>[m/s]</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>r =</td> <td>straal vloeistofplas</td> <td>[m]</td> <td>2,46</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sc =</td> <td>Schmidt getal</td> <td>[-]</td> <td>0,8</td> <td></td> </tr> </table>	km =	massa transfer coefficient	[m/s]			$C_{m\&m}$ =	( $m^{0.33} / s^{0.22}$ )	[-]	0,004786		$u_{w,10}$ =	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5		r =	straal vloeistofplas	[m]	2,46		Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8			<b>0,01637</b>					
km =	massa transfer coefficient	[m/s]																														
$C_{m\&m}$ =	( $m^{0.33} / s^{0.22}$ )	[-]	0,004786																													
$u_{w,10}$ =	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5																													
r =	straal vloeistofplas	[m]	2,46																													
Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8																													
<b>Berekening evaporation flux</b> $q_v^l = k_m \times p_v \times \mu / (R \times T_{ps})$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v^l</math> =</td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>k_m</math> =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td>0,01637</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>p_v</math> =</td> <td>dampspanning</td> <td>[N/m<sup>2</sup>]</td> <td>697</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\mu</math> =</td> <td>molecuulgewicht</td> <td>[kg/mol]</td> <td>0,017</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R =</td> <td>gasconstante</td> <td>[J/(mol K)]</td> <td>8,3145</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>T_{ps}</math> =</td> <td>temperatuur vloeistofplas</td> <td>[K]</td> <td>282</td> <td></td> </tr> </table>	$q_v^l$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]			$k_m$ =	massa transfer coefficient	[m/s]	0,01637		$p_v$ =	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697		$\mu$ =	molecuulgewicht	[kg/mol]	0,017		R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145		$T_{ps}$ =	temperatuur vloeistofplas	[K]	282			<b>8,27E-05</b>
$q_v^l$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]																														
$k_m$ =	massa transfer coefficient	[m/s]	0,01637																													
$p_v$ =	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697																													
$\mu$ =	molecuulgewicht	[kg/mol]	0,017																													
R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145																													
$T_{ps}$ =	temperatuur vloeistofplas	[K]	282																													
<b>Berekening pool evaporation</b> $q_v = q_v^l \times A$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v</math> =</td> <td>evaporation flux, pool</td> <td>[kg/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>q_v^l</math> =</td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td>8,27E-05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A =</td> <td>oppervlakte plas</td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>19,0</td> <td></td> </tr> </table>	$q_v$ =	evaporation flux, pool	[kg/s]			$q_v^l$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	8,27E-05		A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	19,0			<b>0,001569</b> <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>beschouwde tijdsduur</td> <td>totale emissie NH3</td> </tr> <tr> <td>1800</td> <td><b>2,823602</b> kg</td> </tr> </table>	beschouwde tijdsduur	totale emissie NH3	1800	<b>2,823602</b> kg											
$q_v$ =	evaporation flux, pool	[kg/s]																														
$q_v^l$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	8,27E-05																													
A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	19,0																													
beschouwde tijdsduur	totale emissie NH3																															
1800	<b>2,823602</b> kg																															

Spreadsheet gebaseerd op memo RIVM ter bepaling effectafstanden van waterige oplossingen HNO3	Invoerdata	Resultaat																								
<b>Berekening Schmidt getal (standaard)</b> $Sc = \nu V / Da \approx 0.8$	vast getal	0.8																								
<b>Berekening massa transfer coefficient (m/s)</b> $km = C_{m\&m} \times u_{w,10}^{0.78} \times (2 \times r)^{-0.11} \times Sc^{-0.67}$ <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">km =</td> <td style="width: 45%;">massa transfer coefficient</td> <td style="width: 20%;">[m/s]</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>C<sub>m&amp;m</sub> =</td> <td>(m<sup>0.33</sup> / s<sup>0.44</sup>)</td> <td>[-]</td> <td>0,004786</td> </tr> <tr> <td>u<sub>w,10</sub> =</td> <td>windsnelheid op 10 meter hoogte</td> <td>[m/s]</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>r =</td> <td>straal vloeistofplas</td> <td>[m]</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Sc =</td> <td>Schmidt getal</td> <td>[-]</td> <td>0,8</td> </tr> </table>	km =	massa transfer coefficient	[m/s]		C <sub>m&amp;m</sub> =	(m <sup>0.33</sup> / s <sup>0.44</sup> )	[-]	0,004786	u <sub>w,10</sub> =	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5	r =	straal vloeistofplas	[m]	3	Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8		<b>0,016014094</b>				
km =	massa transfer coefficient	[m/s]																								
C <sub>m&amp;m</sub> =	(m <sup>0.33</sup> / s <sup>0.44</sup> )	[-]	0,004786																							
u <sub>w,10</sub> =	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5																							
r =	straal vloeistofplas	[m]	3																							
Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8																							
<b>Berekening evaporation flux</b> $q_v^II = k_m \times p_v \times \mu / (R \times T_{ps})$ <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">q<sub>v</sub><sup>II</sup> =</td> <td style="width: 45%;">evaporation flux</td> <td style="width: 20%;">[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>k<sub>m</sub> =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td>0,016014094</td> </tr> <tr> <td>p<sub>v</sub> =</td> <td>dampspanning</td> <td>[N/m<sup>2</sup>]</td> <td>697</td> </tr> <tr> <td>μ =</td> <td>molecuulgewicht</td> <td>[kg/mol]</td> <td>6,10E-02</td> </tr> <tr> <td>R =</td> <td>gasconstante</td> <td>[J/(mol K)]</td> <td>8,3145</td> </tr> <tr> <td>T<sub>ps</sub> =</td> <td>temperatuur vloeistofplas</td> <td>[K]</td> <td>282</td> </tr> </table>	q <sub>v</sub> <sup>II</sup> =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]		k <sub>m</sub> =	massa transfer coefficient	[m/s]	0,016014094	p <sub>v</sub> =	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697	μ =	molecuulgewicht	[kg/mol]	6,10E-02	R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145	T <sub>ps</sub> =	temperatuur vloeistofplas	[K]	282		<b>0,000290389</b>
q <sub>v</sub> <sup>II</sup> =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]																								
k <sub>m</sub> =	massa transfer coefficient	[m/s]	0,016014094																							
p <sub>v</sub> =	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697																							
μ =	molecuulgewicht	[kg/mol]	6,10E-02																							
R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145																							
T <sub>ps</sub> =	temperatuur vloeistofplas	[K]	282																							
<b>Berekening pool evaporation</b> $q_v = q_v^II \times A$ <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">q<sub>v</sub> =</td> <td style="width: 45%;">evaporation flux, pool</td> <td style="width: 20%;">[kg/s]</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>q<sub>v</sub><sup>II</sup> =</td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td>0,000290389</td> </tr> <tr> <td>A =</td> <td>oppervlakte plas</td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>28</td> </tr> </table>	q <sub>v</sub> =	evaporation flux, pool	[kg/s]		q <sub>v</sub> <sup>II</sup> =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	0,000290389	A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	28		<b>0,008131</b> beschouwde tijdsduur    totale emissie HNO3 1800 <b>14,63559</b> kg												
q <sub>v</sub> =	evaporation flux, pool	[kg/s]																								
q <sub>v</sub> <sup>II</sup> =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	0,000290389																							
A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	28																							

Spreadsheet gebaseerd op memo RIVM ter bepaling effectafstanden van waterige oplossingen HNO3	Invoerdata	Resultaat																														
<b>Berekening Schmidt getal (standaard)</b>  $Sc = uV/Da \approx 0.8$	vast getal	0.8																														
<b>Berekening massa transfer coefficient (m/s)</b>  $km = C_{m\&m} \times u_{w,10}^{0.78} \times (2 \times r)^{-0.11} \times Sc^{-0.67}$  <table border="0"> <tr> <td>km =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>C_{m\&amp;m}</math> =</td> <td><math>(m^{u_{w,10}} / s^{u_{w,10}})</math></td> <td>[-]</td> <td>0,004786</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>u_{w,10}</math> =</td> <td>windsnelheid op 10 meter hoogte</td> <td>[m/s]</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>r =</td> <td>straal vloeistofplas</td> <td>[m]</td> <td>2,46</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sc =</td> <td>Schmidt getal</td> <td>[-]</td> <td>0,8</td> <td></td> </tr> </table>	km =	massa transfer coefficient	[m/s]			$C_{m\&m}$ =	$(m^{u_{w,10}} / s^{u_{w,10}})$	[-]	0,004786		$u_{w,10}$ =	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5		r =	straal vloeistofplas	[m]	2,46		Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8			<b>0,016369862</b>					
km =	massa transfer coefficient	[m/s]																														
$C_{m\&m}$ =	$(m^{u_{w,10}} / s^{u_{w,10}})$	[-]	0,004786																													
$u_{w,10}$ =	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5																													
r =	straal vloeistofplas	[m]	2,46																													
Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8																													
<b>Berekening evaporation flux</b> $q_v^{\parallel} = k_m \times p_v \times \mu / (R \times T_{ps})$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v^{\parallel}</math> =</td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>k_m</math> =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td>0,016369862</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>p_v</math> =</td> <td>dampspanning</td> <td>[N/m<sup>2</sup>]</td> <td>697</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\mu</math> =</td> <td>molecuulgewicht</td> <td>[kg/mol]</td> <td>6,10E-02</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R =</td> <td>gasconstante</td> <td>[J/(mol K)]</td> <td>8,3145</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>T_{ps}</math> =</td> <td>temperatuur vloeistofplas</td> <td>[K]</td> <td>282</td> <td></td> </tr> </table>	$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]			$k_m$ =	massa transfer coefficient	[m/s]	0,016369862		$p_v$ =	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697		$\mu$ =	molecuulgewicht	[kg/mol]	6,10E-02		R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145		$T_{ps}$ =	temperatuur vloeistofplas	[K]	282			<b>0,00029684</b>
$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]																														
$k_m$ =	massa transfer coefficient	[m/s]	0,016369862																													
$p_v$ =	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697																													
$\mu$ =	molecuulgewicht	[kg/mol]	6,10E-02																													
R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145																													
$T_{ps}$ =	temperatuur vloeistofplas	[K]	282																													
<b>Berekening pool evaporation</b> $q_v = q_v^{\parallel} \times A$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v</math> =</td> <td>evaporation flux, pool</td> <td>[kg/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>q_v^{\parallel}</math> =</td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td>0,00029684</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A =</td> <td>oppervlakte plas</td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>19,0</td> <td></td> </tr> </table>	$q_v$ =	evaporation flux, pool	[kg/s]			$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	0,00029684		A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	19,0			<b>0,005629</b> <table border="0" style="float: right;"> <tr> <td>beschouwde tijdsduur</td> <td>totale emissie HNO3</td> </tr> <tr> <td>1800</td> <td><b>10,13175 kg</b></td> </tr> </table>	beschouwde tijdsduur	totale emissie HNO3	1800	<b>10,13175 kg</b>											
$q_v$ =	evaporation flux, pool	[kg/s]																														
$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	0,00029684																													
A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	19,0																													
beschouwde tijdsduur	totale emissie HNO3																															
1800	<b>10,13175 kg</b>																															

Spreadsheet gebaseerd op memo RIVM ter bepaling effectafstanden van waterige oplossingen HCl	Invoerdata	Resultaat																									
<b>Berekening Schmidt getal (standaard)</b>  $Sc = \nu V / Da \approx 0.8$	vast getal	0.8																									
<b>Berekening massa transfer coefficient (m/s)</b>  $km = C_{m\&m} \times u_{w,10}^{0.78} \times (2 \times r)^{-0.11} \times Sc^{-0.67}$  <table> <tr> <td>km =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td></td> <td rowspan="5"><b>0,016014094</b></td> </tr> <tr> <td><math>C_{m\&amp;m} =</math></td> <td><math>(m^{0.33} / s^{0.22})</math></td> <td>[-]</td> <td>0,004786</td> </tr> <tr> <td><math>u_{w,10} =</math></td> <td>windsnelheid op 10 meter hoogte</td> <td>[m/s]</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>r =</td> <td>straal vloeistofplas</td> <td>[m]</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Sc =</td> <td>Schmidt getal</td> <td>[-]</td> <td>0,8</td> </tr> </table>	km =	massa transfer coefficient	[m/s]		<b>0,016014094</b>	$C_{m\&m} =$	$(m^{0.33} / s^{0.22})$	[-]	0,004786	$u_{w,10} =$	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5	r =	straal vloeistofplas	[m]	3	Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8						
km =	massa transfer coefficient	[m/s]		<b>0,016014094</b>																							
$C_{m\&m} =$	$(m^{0.33} / s^{0.22})$	[-]	0,004786																								
$u_{w,10} =$	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5																								
r =	straal vloeistofplas	[m]	3																								
Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8																								
<b>Berekening evaporation flux</b>  $q_v^{\parallel} = k_m \times p_v \times \mu / (R \times T_{ps})$  <table> <tr> <td><math>q_v^{\parallel} =</math></td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td></td> <td rowspan="6"><b>0,000173757</b></td> </tr> <tr> <td><math>k_m =</math></td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td>0,016014094</td> </tr> <tr> <td><math>p_v =</math></td> <td>dampspanning</td> <td>[N/m<sup>2</sup>]</td> <td>697</td> </tr> <tr> <td><math>\mu =</math></td> <td>molecuulgewicht</td> <td>[kg/mol]</td> <td>3,65E-02</td> </tr> <tr> <td>R =</td> <td>gasconstante</td> <td>[J/(mol K)]</td> <td>8,3145</td> </tr> <tr> <td><math>T_{ps} =</math></td> <td>temperatuur vloeistofplas</td> <td>[K]</td> <td>282</td> </tr> </table>	$q_v^{\parallel} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]		<b>0,000173757</b>	$k_m =$	massa transfer coefficient	[m/s]	0,016014094	$p_v =$	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697	$\mu =$	molecuulgewicht	[kg/mol]	3,65E-02	R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145	$T_{ps} =$	temperatuur vloeistofplas	[K]	282		
$q_v^{\parallel} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]		<b>0,000173757</b>																							
$k_m =$	massa transfer coefficient	[m/s]	0,016014094																								
$p_v =$	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697																								
$\mu =$	molecuulgewicht	[kg/mol]	3,65E-02																								
R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145																								
$T_{ps} =$	temperatuur vloeistofplas	[K]	282																								
<b>Berekening pool evaporation</b>  $q_v = q_v^{\parallel} \times A$  <table> <tr> <td><math>q_v =</math></td> <td>evaporation flux, pool</td> <td>[kg/s]</td> <td></td> <td rowspan="3"><b>0,004865</b></td> <td rowspan="3">beschouwde tijdsduur    totale emissie HCl 1800    <b>8,757362</b> kg</td> </tr> <tr> <td><math>q_v^{\parallel} =</math></td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td>0,000173757</td> </tr> <tr> <td>A =</td> <td>oppervlakte plas</td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>28</td> </tr> </table>	$q_v =$	evaporation flux, pool	[kg/s]		<b>0,004865</b>	beschouwde tijdsduur    totale emissie HCl 1800 <b>8,757362</b> kg	$q_v^{\parallel} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	0,000173757	A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	28													
$q_v =$	evaporation flux, pool	[kg/s]		<b>0,004865</b>			beschouwde tijdsduur    totale emissie HCl 1800 <b>8,757362</b> kg																				
$q_v^{\parallel} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	0,000173757																								
A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	28																								

Spreadsheet gebaseerd op memo RIVM ter bepaling effectafstanden van waterige oplossingen HCl	Invoerdata	Resultaat																														
<b>Berekening Schmidt getal (standaard)</b>  $Sc = uV/Da \approx 0.8$	vast getal	0.8																														
<b>Berekening massa transfer coefficient (m/s)</b>  $km = C_{m\&m} \times u_{w,10}^{0.78} \times (2 \times r)^{-0.11} \times Sc^{-0.67}$  <table border="0"> <tr> <td>km =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>C_{m\&amp;m}</math> =</td> <td><math>(m^{u_{w,10}} / s^{u_{w,10}})</math></td> <td>[-]</td> <td>0,004786</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>u_{w,10}</math> =</td> <td>windsnelheid op 10 meter hoogte</td> <td>[m/s]</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>r =</td> <td>straal vloeistofplas</td> <td>[m]</td> <td>2,46</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sc =</td> <td>Schmidt getal</td> <td>[-]</td> <td>0,8</td> <td></td> </tr> </table>	km =	massa transfer coefficient	[m/s]			$C_{m\&m}$ =	$(m^{u_{w,10}} / s^{u_{w,10}})$	[-]	0,004786		$u_{w,10}$ =	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5		r =	straal vloeistofplas	[m]	2,46		Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8			<b>0,016369862</b>					
km =	massa transfer coefficient	[m/s]																														
$C_{m\&m}$ =	$(m^{u_{w,10}} / s^{u_{w,10}})$	[-]	0,004786																													
$u_{w,10}$ =	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5																													
r =	straal vloeistofplas	[m]	2,46																													
Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8																													
<b>Berekening evaporation flux</b> $q_v^{\parallel} = k_m \times p_v \times \mu / (R \times T_{ps})$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v^{\parallel}</math> =</td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>k_m</math> =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td>0,016369862</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>p_v</math> =</td> <td>dampspanning</td> <td>[N/m<sup>2</sup>]</td> <td>697</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\mu</math> =</td> <td>molecuulgewicht</td> <td>[kg/mol]</td> <td>3,65E-02</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R =</td> <td>gasconstante</td> <td>[J/(mol K)]</td> <td>8,3145</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>T_{ps}</math> =</td> <td>temperatuur vloeistofplas</td> <td>[K]</td> <td>282</td> <td></td> </tr> </table>	$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]			$k_m$ =	massa transfer coefficient	[m/s]	0,016369862		$p_v$ =	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697		$\mu$ =	molecuulgewicht	[kg/mol]	3,65E-02		R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145		$T_{ps}$ =	temperatuur vloeistofplas	[K]	282			<b>0,000177617</b>
$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]																														
$k_m$ =	massa transfer coefficient	[m/s]	0,016369862																													
$p_v$ =	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697																													
$\mu$ =	molecuulgewicht	[kg/mol]	3,65E-02																													
R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145																													
$T_{ps}$ =	temperatuur vloeistofplas	[K]	282																													
<b>Berekening pool evaporation</b> $q_v = q_v^{\parallel} \times A$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v</math> =</td> <td>evaporation flux, pool</td> <td>[kg/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>q_v^{\parallel}</math> =</td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td>0,000177617</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A =</td> <td>oppervlakte plas</td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>19,0</td> <td></td> </tr> </table>	$q_v$ =	evaporation flux, pool	[kg/s]			$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	0,000177617		A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	19,0			<b>0,003368</b> beschouwde tijdsduur    totale emissie HCl 1800 <b>6,062439</b> kg															
$q_v$ =	evaporation flux, pool	[kg/s]																														
$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	0,000177617																													
A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	19,0																													

Spreadsheet gebaseerd op memo RIVM ter bepaling effectafstanden van waterige oplossingen NH3 plas	Invoerdata	Resultaat																														
<b>Berekening Schmidt getal (standaard)</b>  $Sc = uV/Da \approx 0.8$	vast getal	0.8																														
<b>Berekening massa transfer coefficient (m/s)</b>  $km = C_{m\&m} \times u_{w,10}^{0.78} \times (2 \times r)^{-0.11} \times Sc^{-0.67}$  <table border="0"> <tr> <td>km =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>C_{m\&amp;m}</math> =</td> <td><math>(m^{u.33} / s^{u.22})</math></td> <td>[-]</td> <td>0,004786</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>u_{w,10}</math> =</td> <td>windsnelheid op 10 meter hoogte</td> <td>[m/s]</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>r =</td> <td>straal vloeistofplas</td> <td>[m]</td> <td>1,50</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sc =</td> <td>Schmidt getal</td> <td>[-]</td> <td>0,8</td> <td><b>0,017283</b></td> </tr> </table>	km =	massa transfer coefficient	[m/s]			$C_{m\&m}$ =	$(m^{u.33} / s^{u.22})$	[-]	0,004786		$u_{w,10}$ =	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5		r =	straal vloeistofplas	[m]	1,50		Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8	<b>0,017283</b>							
km =	massa transfer coefficient	[m/s]																														
$C_{m\&m}$ =	$(m^{u.33} / s^{u.22})$	[-]	0,004786																													
$u_{w,10}$ =	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5																													
r =	straal vloeistofplas	[m]	1,50																													
Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8	<b>0,017283</b>																												
<b>Berekening evaporation flux</b> $q_v^{\parallel} = k_m \times p_v \times \mu / (R \times T_{ps})$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v^{\parallel}</math> =</td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>k_m</math> =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td>0,017283</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>p_v</math> =</td> <td>dampspanning</td> <td>[N/m<sup>2</sup>]</td> <td>697</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\mu</math> =</td> <td>molecuulgewicht</td> <td>[kg/mol]</td> <td>0,017</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R =</td> <td>gasconstante</td> <td>[J/(mol K)]</td> <td>8,3145</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>T_{ps}</math> =</td> <td>temperatuur vloeistofplas</td> <td>[K]</td> <td>282</td> <td><b>8,73E-05</b></td> </tr> </table>	$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]			$k_m$ =	massa transfer coefficient	[m/s]	0,017283		$p_v$ =	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697		$\mu$ =	molecuulgewicht	[kg/mol]	0,017		R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145		$T_{ps}$ =	temperatuur vloeistofplas	[K]	282	<b>8,73E-05</b>		
$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]																														
$k_m$ =	massa transfer coefficient	[m/s]	0,017283																													
$p_v$ =	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697																													
$\mu$ =	molecuulgewicht	[kg/mol]	0,017																													
R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145																													
$T_{ps}$ =	temperatuur vloeistofplas	[K]	282	<b>8,73E-05</b>																												
<b>Berekening pool evaporation</b> $q_v = q_v^{\parallel} \times A$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v</math> =</td> <td>evaporation flux, pool</td> <td>[kg/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>q_v^{\parallel}</math> =</td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td>8,73E-05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A =</td> <td>oppervlakte plas</td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>7,1</td> <td></td> </tr> </table>	$q_v$ =	evaporation flux, pool	[kg/s]			$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	8,73E-05		A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	7,1			<table border="0"> <tr> <td><b>0,000617</b></td> <td>beschouwde tijdsduur</td> <td>totale emissie NH3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1800</td> <td><b>1,111263 kg</b></td> </tr> </table>	<b>0,000617</b>	beschouwde tijdsduur	totale emissie NH3		1800	<b>1,111263 kg</b>									
$q_v$ =	evaporation flux, pool	[kg/s]																														
$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	8,73E-05																													
A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	7,1																													
<b>0,000617</b>	beschouwde tijdsduur	totale emissie NH3																														
	1800	<b>1,111263 kg</b>																														

Spreadsheet gebaseerd op memo RIVM ter bepaling effectafstanden van waterige oplossingen NH3 plas	Invoerdata	Resultaat																														
<b>Berekening Schmidt getal (standaard)</b>  $Sc = uV/Da \approx 0.8$	vast getal	0.8																														
<b>Berekening massa transfer coefficient (m/s)</b>  $km = C_{m\&m} \times u_{w,10}^{0.78} \times (2 \times r)^{-0.11} \times Sc^{-0.67}$  <table border="0"> <tr> <td>km =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>C_{m\&amp;m}</math> =</td> <td><math>(m^{0.33} / s^{0.22})</math></td> <td>[-]</td> <td>0,004786</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>u_{w,10}</math> =</td> <td>windsnelheid op 10 meter hoogte</td> <td>[m/s]</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>r =</td> <td>straal vloeistofplas</td> <td>[m]</td> <td>4,652426</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sc =</td> <td>Schmidt getal</td> <td>[-]</td> <td>0,8</td> <td><b>0,01526</b></td> </tr> </table>	km =	massa transfer coefficient	[m/s]			$C_{m\&m}$ =	$(m^{0.33} / s^{0.22})$	[-]	0,004786		$u_{w,10}$ =	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5		r =	straal vloeistofplas	[m]	4,652426		Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8	<b>0,01526</b>							
km =	massa transfer coefficient	[m/s]																														
$C_{m\&m}$ =	$(m^{0.33} / s^{0.22})$	[-]	0,004786																													
$u_{w,10}$ =	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5																													
r =	straal vloeistofplas	[m]	4,652426																													
Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8	<b>0,01526</b>																												
<b>Berekening evaporation flux</b> $q_v^{\parallel} = k_m \times p_v \times \mu / (R \times T_{ps})$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v^{\parallel}</math> =</td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>k_m</math> =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td>0,01526</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>p_v</math> =</td> <td>dampspanning</td> <td>[N/m<sup>2</sup>]</td> <td>697</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\mu</math> =</td> <td>molecuulgewicht</td> <td>[kg/mol]</td> <td>0,017</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R =</td> <td>gasconstante</td> <td>[J/(mol K)]</td> <td>8,3145</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>T_{ps}</math> =</td> <td>temperatuur vloeistofplas</td> <td>[K]</td> <td>282</td> <td><b>7,71E-05</b></td> </tr> </table>	$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]			$k_m$ =	massa transfer coefficient	[m/s]	0,01526		$p_v$ =	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697		$\mu$ =	molecuulgewicht	[kg/mol]	0,017		R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145		$T_{ps}$ =	temperatuur vloeistofplas	[K]	282	<b>7,71E-05</b>		
$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]																														
$k_m$ =	massa transfer coefficient	[m/s]	0,01526																													
$p_v$ =	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697																													
$\mu$ =	molecuulgewicht	[kg/mol]	0,017																													
R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145																													
$T_{ps}$ =	temperatuur vloeistofplas	[K]	282	<b>7,71E-05</b>																												
<b>Berekening pool evaporation</b> $q_v = q_v^{\parallel} \times A$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v</math> =</td> <td>evaporation flux, pool</td> <td>[kg/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>q_v^{\parallel}</math> =</td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td>7,71E-05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A =</td> <td>oppervlakte plas</td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>68</td> <td></td> </tr> </table>	$q_v$ =	evaporation flux, pool	[kg/s]			$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	7,71E-05		A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	68			<table border="0"> <tr> <td><b>0,005244</b></td> <td>beschouwde tijdsduur</td> <td>totale emissie NH3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1800</td> <td><b>9,438844 kg</b></td> </tr> </table>	<b>0,005244</b>	beschouwde tijdsduur	totale emissie NH3		1800	<b>9,438844 kg</b>									
$q_v$ =	evaporation flux, pool	[kg/s]																														
$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	7,71E-05																													
A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	68																													
<b>0,005244</b>	beschouwde tijdsduur	totale emissie NH3																														
	1800	<b>9,438844 kg</b>																														



Spreadsheet gebaseerd op memo RIVM ter bepaling effectafstanden van waterige oplossingen HNO3	Invoerdata	Resultaat																														
<b>Berekening Schmidt getal (standaard)</b>  $Sc = \nu V / Da \approx 0.8$	vast getal	0.8																														
<b>Berekening massa transfer coefficient (m/s)</b>  $km = C_{m\&m} \times u_{w,10}^{0.78} \times (2 \times r)^{-0.11} \times Sc^{-0.67}$  <table border="0"> <tr> <td>km =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>C_{m\&amp;m} =</math></td> <td><math>(m^{0.33} / s^{0.22})</math></td> <td>[-]</td> <td>0,004786</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>u_{w,10} =</math></td> <td>windsnelheid op 10 meter hoogte</td> <td>[m/s]</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>r =</td> <td>straal vloeistofplas</td> <td>[m]</td> <td>4,652426492</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sc =</td> <td>Schmidt getal</td> <td>[-]</td> <td>0,8</td> <td><b>0,015259523</b></td> </tr> </table>	km =	massa transfer coefficient	[m/s]			$C_{m\&m} =$	$(m^{0.33} / s^{0.22})$	[-]	0,004786		$u_{w,10} =$	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5		r =	straal vloeistofplas	[m]	4,652426492		Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8	<b>0,015259523</b>							
km =	massa transfer coefficient	[m/s]																														
$C_{m\&m} =$	$(m^{0.33} / s^{0.22})$	[-]	0,004786																													
$u_{w,10} =$	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5																													
r =	straal vloeistofplas	[m]	4,652426492																													
Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8	<b>0,015259523</b>																												
<b>Berekening evaporation flux</b> $q_v^{\text{II}} = k_m \times p_v \times \mu / (R \times T_{ps})$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v^{\text{II}} =</math></td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>k_m =</math></td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td>0,015259523</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>p_v =</math></td> <td>dampspanning</td> <td>[N/m<sup>2</sup>]</td> <td>697</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\mu =</math></td> <td>molecuulgewicht</td> <td>[kg/mol]</td> <td>6,10E-02</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R =</td> <td>gasconstante</td> <td>[J/(mol K)]</td> <td>8,3145</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>T_{ps} =</math></td> <td>temperatuur vloeistofplas</td> <td>[K]</td> <td>282</td> <td><b>0,000276706</b></td> </tr> </table>	$q_v^{\text{II}} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]			$k_m =$	massa transfer coefficient	[m/s]	0,015259523		$p_v =$	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697		$\mu =$	molecuulgewicht	[kg/mol]	6,10E-02		R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145		$T_{ps} =$	temperatuur vloeistofplas	[K]	282	<b>0,000276706</b>		
$q_v^{\text{II}} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]																														
$k_m =$	massa transfer coefficient	[m/s]	0,015259523																													
$p_v =$	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697																													
$\mu =$	molecuulgewicht	[kg/mol]	6,10E-02																													
R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145																													
$T_{ps} =$	temperatuur vloeistofplas	[K]	282	<b>0,000276706</b>																												
<b>Berekening pool evaporation</b> $q_v = q_v^{\text{II}} \times A$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v =</math></td> <td>evaporation flux, pool</td> <td>[kg/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>q_v^{\text{II}} =</math></td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td>0,000276706</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A =</td> <td>oppervlakte plas</td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>68</td> <td></td> </tr> </table>	$q_v =$	evaporation flux, pool	[kg/s]			$q_v^{\text{II}} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	0,000276706		A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	68			<table border="0"> <tr> <td><b>0,018815997</b></td> <td>beschouwde tijdsduur</td> <td>totale emissie HNO3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1800</td> <td><b>33,86879</b> kg</td> </tr> </table>	<b>0,018815997</b>	beschouwde tijdsduur	totale emissie HNO3		1800	<b>33,86879</b> kg									
$q_v =$	evaporation flux, pool	[kg/s]																														
$q_v^{\text{II}} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	0,000276706																													
A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	68																													
<b>0,018815997</b>	beschouwde tijdsduur	totale emissie HNO3																														
	1800	<b>33,86879</b> kg																														

Spreadsheet gebaseerd op memo RIVM ter bepaling effectafstanden van waterige oplossingen HCl	Invoerdata	Resultaat																									
<b>Berekening Schmidt getal (standaard)</b>  $Sc = \nu V / Da \approx 0.8$	vast getal	0.8																									
<b>Berekening massa transfer coefficient (m/s)</b>  $km = C_{m\&m} \times u_{w,10}^{0.78} \times (2 \times r)^{-0.11} \times Sc^{-0.67}$  <table> <tr> <td>km =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td></td> <td rowspan="5"><b>0,015259523</b></td> </tr> <tr> <td><math>C_{m\&amp;m} =</math></td> <td><math>(m^{0.33} / s^{0.44})</math></td> <td>[-]</td> <td>0,004786</td> </tr> <tr> <td><math>u_{w,10} =</math></td> <td>windsnelheid op 10 meter hoogte</td> <td>[m/s]</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>r =</td> <td>straal vloeistofplas</td> <td>[m]</td> <td>4,652426492</td> </tr> <tr> <td>Sc =</td> <td>Schmidt getal</td> <td>[-]</td> <td>0,8</td> </tr> </table>	km =	massa transfer coefficient	[m/s]		<b>0,015259523</b>	$C_{m\&m} =$	$(m^{0.33} / s^{0.44})$	[-]	0,004786	$u_{w,10} =$	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5	r =	straal vloeistofplas	[m]	4,652426492	Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8						
km =	massa transfer coefficient	[m/s]		<b>0,015259523</b>																							
$C_{m\&m} =$	$(m^{0.33} / s^{0.44})$	[-]	0,004786																								
$u_{w,10} =$	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5																								
r =	straal vloeistofplas	[m]	4,652426492																								
Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8																								
<b>Berekening evaporation flux</b>  $q_v^{\text{II}} = k_m \times p_v \times \mu / (R \times T_{ps})$  <table> <tr> <td><math>q_v^{\text{II}} =</math></td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td></td> <td rowspan="6"><b>0,00016557</b></td> </tr> <tr> <td><math>k_m =</math></td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td>0,015259523</td> </tr> <tr> <td><math>p_v =</math></td> <td>dampspanning</td> <td>[N/m<sup>2</sup>]</td> <td>697</td> </tr> <tr> <td><math>\mu =</math></td> <td>molecuulgewicht</td> <td>[kg/mol]</td> <td>3,65E-02</td> </tr> <tr> <td>R =</td> <td>gasconstante</td> <td>[J/(mol K)]</td> <td>8,3145</td> </tr> <tr> <td><math>T_{ps} =</math></td> <td>temperatuur vloeistofplas</td> <td>[K]</td> <td>282</td> </tr> </table>	$q_v^{\text{II}} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]		<b>0,00016557</b>	$k_m =$	massa transfer coefficient	[m/s]	0,015259523	$p_v =$	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697	$\mu =$	molecuulgewicht	[kg/mol]	3,65E-02	R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145	$T_{ps} =$	temperatuur vloeistofplas	[K]	282		
$q_v^{\text{II}} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]		<b>0,00016557</b>																							
$k_m =$	massa transfer coefficient	[m/s]	0,015259523																								
$p_v =$	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697																								
$\mu =$	molecuulgewicht	[kg/mol]	3,65E-02																								
R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145																								
$T_{ps} =$	temperatuur vloeistofplas	[K]	282																								
<b>Berekening pool evaporation</b>  $q_v = q_v^{\text{II}} \times A$  <table> <tr> <td><math>q_v =</math></td> <td>evaporation flux, pool</td> <td>[kg/s]</td> <td></td> <td rowspan="3"><b>0,011258752</b></td> <td rowspan="3">beschouwde tijdsduur    totale emissie HCl 1800    <b>20,26575</b> kg</td> </tr> <tr> <td><math>q_v^{\text{II}} =</math></td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td>0,00016557</td> </tr> <tr> <td>A =</td> <td>oppervlakte plas</td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>68</td> </tr> </table>	$q_v =$	evaporation flux, pool	[kg/s]		<b>0,011258752</b>	beschouwde tijdsduur    totale emissie HCl 1800 <b>20,26575</b> kg	$q_v^{\text{II}} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	0,00016557	A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	68													
$q_v =$	evaporation flux, pool	[kg/s]		<b>0,011258752</b>			beschouwde tijdsduur    totale emissie HCl 1800 <b>20,26575</b> kg																				
$q_v^{\text{II}} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	0,00016557																								
A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	68																								

Spreadsheet gebaseerd op memo RIVM ter bepaling effectafstanden van waterige oplossingen NH3 plas	Invoerdata	Resultaat																														
<b>Berekening Schmidt getal (standaard)</b>  $Sc = uV/Da \approx 0.8$	vast getal	0.8																														
<b>Berekening massa transfer coefficient (m/s)</b>  $km = C_{m\&m} \times u_{w,10}^{0.78} \times (2 \times r)^{-0.11} \times Sc^{-0.67}$  <table border="0"> <tr> <td>km =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>C_{m\&amp;m}</math> =</td> <td><math>(m^{0.33} / s^{0.22})</math></td> <td>[-]</td> <td>0,004786</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>u_{w,10}</math> =</td> <td>windsnelheid op 10 meter hoogte</td> <td>[m/s]</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>r =</td> <td>straal vloeistofplas</td> <td>[m]</td> <td>3,454941</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sc =</td> <td>Schmidt getal</td> <td>[-]</td> <td>0,8</td> <td><b>0,015767</b></td> </tr> </table>	km =	massa transfer coefficient	[m/s]			$C_{m\&m}$ =	$(m^{0.33} / s^{0.22})$	[-]	0,004786		$u_{w,10}$ =	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5		r =	straal vloeistofplas	[m]	3,454941		Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8	<b>0,015767</b>							
km =	massa transfer coefficient	[m/s]																														
$C_{m\&m}$ =	$(m^{0.33} / s^{0.22})$	[-]	0,004786																													
$u_{w,10}$ =	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5																													
r =	straal vloeistofplas	[m]	3,454941																													
Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8	<b>0,015767</b>																												
<b>Berekening evaporation flux</b> $q_v^{\parallel} = k_m \times p_v \times \mu / (R \times T_{ps})$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v^{\parallel}</math> =</td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>k_m</math> =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td>0,015767</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>p_v</math> =</td> <td>dampspanning</td> <td>[N/m<sup>2</sup>]</td> <td>697</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\mu</math> =</td> <td>molecuulgewicht</td> <td>[kg/mol]</td> <td>0,017</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R =</td> <td>gasconstante</td> <td>[J/(mol K)]</td> <td>8,3145</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>T_{ps}</math> =</td> <td>temperatuur vloeistofplas</td> <td>[K]</td> <td>282</td> <td><b>7,97E-05</b></td> </tr> </table>	$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]			$k_m$ =	massa transfer coefficient	[m/s]	0,015767		$p_v$ =	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697		$\mu$ =	molecuulgewicht	[kg/mol]	0,017		R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145		$T_{ps}$ =	temperatuur vloeistofplas	[K]	282	<b>7,97E-05</b>		
$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]																														
$k_m$ =	massa transfer coefficient	[m/s]	0,015767																													
$p_v$ =	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697																													
$\mu$ =	molecuulgewicht	[kg/mol]	0,017																													
R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145																													
$T_{ps}$ =	temperatuur vloeistofplas	[K]	282	<b>7,97E-05</b>																												
<b>Berekening pool evaporation</b> $q_v = q_v^{\parallel} \times A$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v</math> =</td> <td>evaporation flux, pool</td> <td>[kg/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>q_v^{\parallel}</math> =</td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td>7,97E-05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A =</td> <td>oppervlakte plas</td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>37,5</td> <td><b>0,002988</b></td> </tr> </table>	$q_v$ =	evaporation flux, pool	[kg/s]			$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	7,97E-05		A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	37,5	<b>0,002988</b>		<table border="0"> <tr> <td></td> <td>beschouwde tijdsduur</td> <td>totale emissie NH3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1800</td> <td><b>5,378454 kg</b></td> </tr> </table>		beschouwde tijdsduur	totale emissie NH3		1800	<b>5,378454 kg</b>									
$q_v$ =	evaporation flux, pool	[kg/s]																														
$q_v^{\parallel}$ =	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	7,97E-05																													
A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	37,5	<b>0,002988</b>																												
	beschouwde tijdsduur	totale emissie NH3																														
	1800	<b>5,378454 kg</b>																														

Spreadsheet gebaseerd op memo RIVM ter bepaling effectafstanden van waterige oplossingen HNO3	Invoerdata	Resultaat																														
<b>Berekening Schmidt getal (standaard)</b>  $Sc = \nu V / Da \approx 0.8$	vast getal	0.8																														
<b>Berekening massa transfer coefficient (m/s)</b>  $km = C_{m\&m} \times u_{w,10}^{0.78} \times (2 \times r)^{-0.11} \times Sc^{-0.67}$  <table border="0"> <tr> <td>km =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>C_{m\&amp;m} =</math></td> <td><math>(m^{0.33} / s^{0.44})</math></td> <td>[-]</td> <td>0,004786</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>u_{w,10} =</math></td> <td>windsnelheid op 10 meter hoogte</td> <td>[m/s]</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>r =</td> <td>straal vloeistofplas</td> <td>[m]</td> <td>3,454941495</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sc =</td> <td>Schmidt getal</td> <td>[-]</td> <td>0,8</td> <td><b>0,015767296</b></td> </tr> </table>	km =	massa transfer coefficient	[m/s]			$C_{m\&m} =$	$(m^{0.33} / s^{0.44})$	[-]	0,004786		$u_{w,10} =$	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5		r =	straal vloeistofplas	[m]	3,454941495		Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8	<b>0,015767296</b>							
km =	massa transfer coefficient	[m/s]																														
$C_{m\&m} =$	$(m^{0.33} / s^{0.44})$	[-]	0,004786																													
$u_{w,10} =$	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5																													
r =	straal vloeistofplas	[m]	3,454941495																													
Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8	<b>0,015767296</b>																												
<b>Berekening evaporation flux</b> $q_v^{\text{II}} = k_m \times p_v \times \mu / (R \times T_{ps})$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v^{\text{II}} =</math></td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>k_m =</math></td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td>0,015767296</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>p_v =</math></td> <td>dampspanning</td> <td>[N/m<sup>2</sup>]</td> <td>697</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\mu =</math></td> <td>molecuulgewicht</td> <td>[kg/mol]</td> <td>6,10E-02</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R =</td> <td>gasconstante</td> <td>[J/(mol K)]</td> <td>8,3145</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>T_{ps} =</math></td> <td>temperatuur vloeistofplas</td> <td>[K]</td> <td>282</td> <td><b>0,000285913</b></td> </tr> </table>	$q_v^{\text{II}} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]			$k_m =$	massa transfer coefficient	[m/s]	0,015767296		$p_v =$	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697		$\mu =$	molecuulgewicht	[kg/mol]	6,10E-02		R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145		$T_{ps} =$	temperatuur vloeistofplas	[K]	282	<b>0,000285913</b>		
$q_v^{\text{II}} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]																														
$k_m =$	massa transfer coefficient	[m/s]	0,015767296																													
$p_v =$	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697																													
$\mu =$	molecuulgewicht	[kg/mol]	6,10E-02																													
R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145																													
$T_{ps} =$	temperatuur vloeistofplas	[K]	282	<b>0,000285913</b>																												
<b>Berekening pool evaporation</b> $q_v = q_v^{\text{II}} \times A$  <table border="0"> <tr> <td><math>q_v =</math></td> <td>evaporation flux, pool</td> <td>[kg/s]</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>q_v^{\text{II}} =</math></td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td>0,000285913</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A =</td> <td>oppervlakte plas</td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>37,5</td> <td><b>0,010721755</b></td> </tr> </table>	$q_v =$	evaporation flux, pool	[kg/s]			$q_v^{\text{II}} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	0,000285913		A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	37,5	<b>0,010721755</b>		<table border="0"> <tr> <td></td> <td>beschouwde tijdsduur</td> <td>totale emissie HNO3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1800</td> <td><b>19,29916</b> kg</td> </tr> </table>		beschouwde tijdsduur	totale emissie HNO3		1800	<b>19,29916</b> kg									
$q_v =$	evaporation flux, pool	[kg/s]																														
$q_v^{\text{II}} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	0,000285913																													
A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	37,5	<b>0,010721755</b>																												
	beschouwde tijdsduur	totale emissie HNO3																														
	1800	<b>19,29916</b> kg																														

Spreadsheet gebaseerd op memo RIVM ter bepaling effectafstanden van waterige oplossingen HCl	Invoerdata	Resultaat																														
<b>Berekening Schmidt getal (standaard)</b>  $Sc = \nu V / Da \approx 0.8$	vast getal	0.8																														
<b>Berekening massa transfer coefficient (m/s)</b>  $km = C_{m\&m} \times u_{w,10}^{0.78} \times (2 \times r)^{-0.11} \times Sc^{-0.67}$  <table> <tr> <td>km =</td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td></td> <td><b>0,015767296</b></td> </tr> <tr> <td><math>C_{m\&amp;m} =</math></td> <td><math>(m^{0.33} / s^{0.44})</math></td> <td>[-]</td> <td>0,004786</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>u_{w,10} =</math></td> <td>windsnelheid op 10 meter hoogte</td> <td>[m/s]</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>r =</td> <td>straal vloeistofplas</td> <td>[m]</td> <td>3,454941495</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sc =</td> <td>Schmidt getal</td> <td>[-]</td> <td>0,8</td> <td></td> </tr> </table>	km =	massa transfer coefficient	[m/s]		<b>0,015767296</b>	$C_{m\&m} =$	$(m^{0.33} / s^{0.44})$	[-]	0,004786		$u_{w,10} =$	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5		r =	straal vloeistofplas	[m]	3,454941495		Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8								
km =	massa transfer coefficient	[m/s]		<b>0,015767296</b>																												
$C_{m\&m} =$	$(m^{0.33} / s^{0.44})$	[-]	0,004786																													
$u_{w,10} =$	windsnelheid op 10 meter hoogte	[m/s]	5																													
r =	straal vloeistofplas	[m]	3,454941495																													
Sc =	Schmidt getal	[-]	0,8																													
<b>Berekening evaporation flux</b>  $q_v^{\text{II}} = k_m \times p_v \times \mu / (R \times T_{ps})$  <table> <tr> <td><math>q_v^{\text{II}} =</math></td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td></td> <td><b>0,000171079</b></td> </tr> <tr> <td><math>k_m =</math></td> <td>massa transfer coefficient</td> <td>[m/s]</td> <td>0,015767296</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>p_v =</math></td> <td>dampspanning</td> <td>[N/m<sup>2</sup>]</td> <td>697</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\mu =</math></td> <td>molecuulgewicht</td> <td>[kg/mol]</td> <td>3,65E-02</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R =</td> <td>gasconstante</td> <td>[J/(mol K)]</td> <td>8,3145</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>T_{ps} =</math></td> <td>temperatuur vloeistofplas</td> <td>[K]</td> <td>282</td> <td></td> </tr> </table>	$q_v^{\text{II}} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]		<b>0,000171079</b>	$k_m =$	massa transfer coefficient	[m/s]	0,015767296		$p_v =$	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697		$\mu =$	molecuulgewicht	[kg/mol]	3,65E-02		R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145		$T_{ps} =$	temperatuur vloeistofplas	[K]	282			
$q_v^{\text{II}} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]		<b>0,000171079</b>																												
$k_m =$	massa transfer coefficient	[m/s]	0,015767296																													
$p_v =$	dampspanning	[N/m <sup>2</sup> ]	697																													
$\mu =$	molecuulgewicht	[kg/mol]	3,65E-02																													
R =	gasconstante	[J/(mol K)]	8,3145																													
$T_{ps} =$	temperatuur vloeistofplas	[K]	282																													
<b>Berekening pool evaporation</b>  $q_v = q_v^{\text{II}} \times A$  <table> <tr> <td><math>q_v =</math></td> <td>evaporation flux, pool</td> <td>[kg/s]</td> <td></td> <td><b>0,006415476</b></td> <td rowspan="3">beschouwde tijdsduur    totale emissie HCl 1800    <b>11,54786</b> kg</td> </tr> <tr> <td><math>q_v^{\text{II}} =</math></td> <td>evaporation flux</td> <td>[kg/m<sup>2</sup>*s]</td> <td>0,000171079</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A =</td> <td>oppervlakte plas</td> <td>[m<sup>2</sup>]</td> <td>37,5</td> <td></td> </tr> </table>	$q_v =$	evaporation flux, pool	[kg/s]		<b>0,006415476</b>	beschouwde tijdsduur    totale emissie HCl 1800 <b>11,54786</b> kg	$q_v^{\text{II}} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	0,000171079		A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	37,5																	
$q_v =$	evaporation flux, pool	[kg/s]		<b>0,006415476</b>	beschouwde tijdsduur    totale emissie HCl 1800 <b>11,54786</b> kg																											
$q_v^{\text{II}} =$	evaporation flux	[kg/m <sup>2</sup> *s]	0,000171079																													
A =	oppervlakte plas	[m <sup>2</sup> ]	37,5																													

## **Bijlage 5    Populatiegegevens**

### Vastgoedinformatie - Thema Huisnummerkaart -



**SCHAAL**

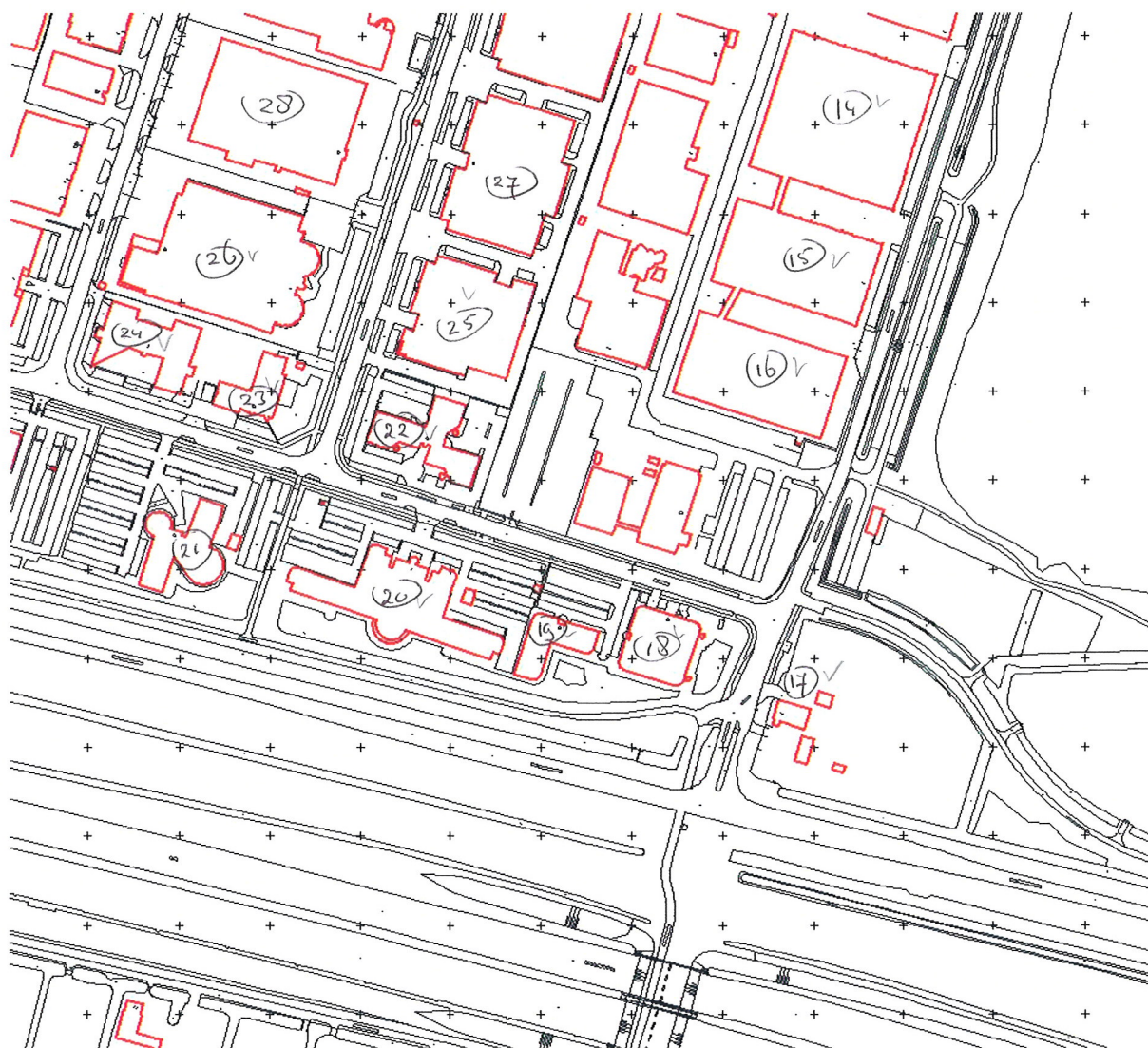
40 m.

**LEGENDA**

Huisnummerkaart

- Bebouwing
- Overige Topografie

### Vastgoedinformatie - Thema Huisnummerkaart -



**SCHAAL**

—|—  
40 m.

**LEGENDA**

Huisnummerkaart  
—|— (red) Bebouwing  
—|— (black) Overige Topografie



**Objecten binnen invloedsgedebied Engelhard  
(aangenomen op 250 meter van erfrens)**

Woningen

De objecten met nummer 6 en 17 zijn woningen. In beide gevallen uitgaan van 3 personen per woning.

Niet woningen

Object nr	Omschrijving object	Standaard benadering 1 persoon per 80 m <sup>2</sup> (overdag)	Standaard benadering 1 persoon per 30 m <sup>2</sup> (overdag)	Aantal m <sup>2</sup>	Aantal personen
1.	Bedrijfsverzamelgebouw (div bedrijven)	ja		60 x 84	63
2.	Bedrijfsverzamelgebouw (div bedrijven)	ja		68 x 84	71
3.	Kantoorgebouw		ja	14 x 44	21
4.	Gamma	ja		44 x 110	61
5.	Bedrijfsgebouw (o.a. Videojet)	ja		48 x 144	86
6.	<u>Zie onder Woningen</u>				
7.	Ridam	ja		20 x 48	12
8.	Ridam	ja		20 x 24	6
9.	Design & Engineering Van Wijk	ja		34 x 40	17
10.	Van Gulik Coatings	ja		40 x 64	32
11.	Armada Black (GH bakkerij, ijsbereider en horeca)	ja		40 x 64	32
12.	Bedrijfsgebouw	ja		18 x 92	21
13.	Bedrijfsgebouw (Kärcher en Van Wijk Groep Vastgoedonderhoud)	ja		40 x 92	46
14.	Toppak (gebouw 1)	ja		80 x 84	84
15.	Toppak (gebouw 2)	ja		48 x 84	50
16.	Toppak (gebouw 3)	ja		48 x 84	50
17.	<u>Zie onder Woningen</u>				
18.	Kantoorgebouw (o.a. Marko, prod. van kantoor en schoolinrichting)		ja	36 x 36 (x2)	86
19.	Kantoorgebouw (o.a. Giroflex)		ja	16 x 36 (x4) 16 x 20 (x4)	119
20.	Kantoorgebouw Oracle		ja	16 x 40 (x5) 16 x 36 (x5) 16 x 40 (x5) 16 x 36 (x5) 40 x 20 (x2)	459
21.	Kantoorgebouw Rijnveste (div huurders)		ja	14 x 36 (x8) 14 x 40 (x8)	284
22.	Kantoorgebouw (div huurders)		ja	16 x 28 (x4) 16 x 28 (x4) 16 x 28 (x4)	179
23.	Kantoorgebouw (stond te huur)		ja	14 x 36 (x4) 16 x 24 (x4)	118
24.	Kantoorgebouw Albron		ja	16 x 40 (x4) 16 x 40 (x4) 16 x 20 (x4)	213
25.	Bedrijfsverzamelgebouw (div bedrijven)	ja		60 x 60	45
26.	Bedrijfsverzamelgebouw (div bedrijven)	ja		68 x 80	68
27.	Bedrijfsverzamelgebouw (div bedrijven)	ja		60 x 80	60
28.	Bedrijfsgebouw Harteveld Logistiek	ja		60 x 80	60
29.	Bedrijfsverzamelgebouw (div bedrijven)	ja		60 x 60	45
30.	Bedrijfsgebouw Papyrus (transport)	ja		60 x 90	68
31.	Provincie Utrecht	ja		20 x 100	25
32.	Bedrijfsgebouw Rosiervandenbosch	ja		25 x 60	19

33.	Wasstraat Rosiervandenbosch	ja		20 x 40	10
34.	Bedrijfsgebouw Rosiervandenbosch	ja		28 x 40	14
35.	Platinex Systems	ja		34 x 60	26
36.	Merwede Springs (verenfabriek)	ja		52 x 60	39
37.	GOES Transport	ja		64 x 120 44 x 80	140
38.	Wegenbouwbedrijf J. de Rooij en Zn	ja		20 x 45	11
39.	Dales Sanitair	ja		32 x 40	16
40.	Van Doorn staalconstructie	ja		32 x 52	21
41.	Constructie en reparatie Borst	ja		32 x 32	13
42.	Autoschadebedrijf Weller	ja		20 x 30	8
43.	Van Dijk Transport Dienstverleners	ja		40 x 40	20
44.	Tribus (stond ged. te huur)	ja		40 x 40	20

#### Toelichting algemeen

- Zoals uit de tabel blijkt is uitsluitend uitgegaan van kengetallen voor aantallen personen per oppervlakte-eenheid voor zowel bedrijfsgebouwen als kantoren. Na eerdere gedetailleerdere inventarisaties zijn deze kengetallen reëel gebleken. Motief van deze aanpak is uiteraard praktisch van aard (inventarisatie per bedrijf is erg arbeidsintensief), in combinatie met het feit dat regelmatig veranderingen/wisselingen plaatsvinden. De kengetallen gelden uitsluitend voor overdag.
- Uitgangspunt is dat de meeste bedrijven uitsluitend overdag in bedrijf zijn. Ik ga ervan uit dat in die gevallen met een verblijftijd van personen van 10 uren per dag gerekend kan worden, waarschijnlijk geeft dat al een overschatting.
- Van de genoemde objecten zijn er twee bedrijven die ook in de avond werken, beide tot 23.00 uur (4 extra verblijftijdsuren). Het gaat om Videojet (voorste gedeelte van object nr 5) en van Gulik Coatings (object nr 10). Bij Videojet gaat het om 10 tot 15 personen, bij Van Gulik om 5 personen. Verder vinden er 's nachts hier en daar transportactiviteiten plaats. Per bedrijf inventariseren is lastig. Indien voor het totaal plaatje substantieel zou een "opslag" gehanteerd kunnen worden voor het gehele gebied van enkele personen per ha.

#### Toelichting specifiek

Object 4 Voor Gamma-Seinedreef is Gamma telefonisch benaderd. Aan de hand van de toelichting door Gamma is daar uitgegaan van gemiddeld (aantal klanten wisselt heel sterk) 35 aanwezige personen (incl. personeel) gedurende de openingstijden van 9.00 tot 21.00 uur. In het geval van de Seinedreef gaat het om ca. 3000 m<sup>2</sup>. Conclusie: de standaardbenadering van 1 persoon per 80 m<sup>2</sup> kan voor "Doe het zelf" markten kennelijk ook worden toegepast.

## **Bijlage 6    Resultaten Risk Ranking Point Analyse situatie 2014**

# Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 6.690.625



Study Folder: BASF situatie 2014 revB

SAFETI NL 6.54



BASF situatie 2014 revB

## Individual Risk Ranking Point Criteria

Results from the following Run Rows make up this report:

- Dag zomer
- Nacht zomer
- Verlading zomer
- Dag winter
- Nacht winter
- Verlading winter

This report does not include results for risk ranking points which have zero risk associated with them, or which have been explicitly excluded by the program user. All coordinates in this report are absolute, not relative to the Location Offset.

Risk Ranking Point Set: Default Risk Ranking Point Set

Sorting method: By Risk  
Sort criterion: By Frequency per year

Analysis of risk by weathers and directions:  
Separate Analysis performed? No

Analysis of risk by model and location:  
Separate Analysis performed? No

Analysis of risk for selected Risk Ranking Points:  
Selected Points analysed? No

Indoor / Outdoor Individual Risk : Outdoor

## Individual Risk Ranking Point Results

Column: 1

Risk Ranking Point: RRP 10-6 oost (132187,454100 m)

Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
20G2_G3	132.174,14	454.100,33	7.46440E-007	77,69	3.54526E-003
19G2_G3	132.177,42	454.110,11	1.57082E-007	16,35	7.46069E-004
20G1	132.174,14	454.100,33	4.87943E-008	5,08	4.86678E-003
19G1	132.177,42	454.110,11	8.49706E-009	0,88	8.47503E-004
TOTAL			9.60813E-007		

Risk Ranking Point: RRP 10-9 noord (132185,454290 m)

Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
23G1	132.170,38	454.224,88	7.90247E-010	51,23	3.94099E-002
24G1	132.176,98	454.223,44	7.52298E-010	48,77	3.75174E-002

# Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 6.690.625



Study Folder: BASF situatie 2014 revB

SAFETI NL 6.54

**Risk Ranking Point: RRP 10-9 noord (132185,454290 m)**

Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
TOTAL			1.54255E-009		

**Risk Ranking Point: RRP 10-9 oost (132218,454168 m)**

Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
24G1	132.176,98	454.223,44	4.74019E-010	38,50	2.36395E-002
23G1	132.170,38	454.224,88	2.96607E-010	24,09	1.47919E-002
31G1	132.180,08	454.159,89	1.78998E-010	14,54	1.50281E-003
30G1	132.180,08	454.159,89	1.78998E-010	14,54	1.50281E-003
31G2	132.180,08	454.159,89	5.13089E-011	4,17	8.61547E-003
30G2	132.180,08	454.159,89	5.13089E-011	4,17	8.61547E-003
26G1 t/m 2	132.180,08	454.159,89	4.56518E-014	0,00	4.75296E-006
TOTAL			1.23129E-009		

**Risk Ranking Point: RRP 10-9 west (132134,454169 m)**

Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
23G1	132.170,38	454.224,88	7.46543E-010	55,73	3.72303E-002
24G1	132.176,98	454.223,44	5.86261E-010	43,76	2.92370E-002
31G2	132.180,08	454.159,89	3.40937E-012	0,25	5.72479E-004
30G2	132.180,08	454.159,89	3.40937E-012	0,25	5.72479E-004
26G1 t/m 2	132.180,08	454.159,89	4.62542E-015	0,00	4.81569E-007
TOTAL			1.33963E-009		

**Risk Ranking Point: RRP 10-9 zuid (132157,454054 m)**

Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
20G2_G3	132.174,14	454.100,33	1.97287E-010	72,95	9.37023E-007
20G1	132.174,14	454.100,33	7.31638E-011	27,05	7.29741E-006
TOTAL			2.70450E-010		

## **Bijlage 7    Resultaten Risk Ranking Point Analyse situatie 2016**

# Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 6.648.059



Study Folder: BASF situatie 2016 revB

SAFETI NL 6.54



BASF situatie 2016 revB

## Individual Risk Ranking Point Criteria

Results from the following Run Rows make up this report:

- Dag zomer
- Nacht zomer
- Verlading zomer
- Dag winter
- Nacht winter
- Verlading winter

This report does not include results for risk ranking points which have zero risk associated with them, or which have been explicitly excluded by the program user. All coordinates in this report are absolute, not relative to the Location Offset.

Risk Ranking Point Set: Default Risk Ranking Point Set

Sorting method: By Risk  
Sort criterion: By Frequency per year

Analysis of risk by weathers and directions:  
Separate Analysis performed? No

Analysis of risk by model and location:  
Separate Analysis performed? No

Analysis of risk for selected Risk Ranking Points:  
Selected Points analysed? No

Indoor / Outdoor Individual Risk : Outdoor

## Individual Risk Ranking Point Results

Column: 1

Risk Ranking Point: RRP 10-6 oost (132187,454100 m)

Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
20G2_G3	132.174,14	454.100,33	7.46440E-007	77,69	3.54526E-003
19G2_G3	132.177,42	454.110,11	1.57082E-007	16,35	7.46069E-004
20G1	132.174,14	454.100,33	4.87943E-008	5,08	4.86678E-003
19G1	132.177,42	454.110,11	8.49706E-009	0,88	8.47503E-004
TOTAL			9.60813E-007		

Risk Ranking Point: RRP 10-9 oost (132205,454143 m)

Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
20G1	132.174,14	454.100,33	3.28636E-011	70,44	3.27784E-006
19G1	132.177,42	454.110,11	9.57713E-012	20,53	9.55230E-007

# Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 6.648.059



Study Folder: BASF situatie 2016 revB

SAFETI NL 6.54

---

<b>Risk Ranking Point:</b>		<b>RRP 10-9 oost (132205,454143 m)</b>			
<b>Model Name</b>	<b>East m</b>	<b>North m</b>	<b>Risk /AvgeYear</b>	<b>Pct. Risk</b>	<b>Risk / Outcome</b>
21G					
	132.184,41	454.128,86	4.12339E-012	8,84	1.86941E-007
26G1 t/m 2					
	132.180,08	454.159,89	9.15089E-014	0,20	9.52731E-006
TOTAL			4.66557E-011		

<b>Risk Ranking Point:</b>		<b>RRP 10-9 west (132135,454172 m)</b>			
<b>Model Name</b>	<b>East m</b>	<b>North m</b>	<b>Risk /AvgeYear</b>	<b>Pct. Risk</b>	<b>Risk / Outcome</b>
26G1 t/m 2					
	132.180,08	454.159,89	4.87200E-015	100,00	5.07240E-007
TOTAL			4.87200E-015		

<b>Risk Ranking Point:</b>		<b>RRP 10-9 zuid (132157,454054 m)</b>			
<b>Model Name</b>	<b>East m</b>	<b>North m</b>	<b>Risk /AvgeYear</b>	<b>Pct. Risk</b>	<b>Risk / Outcome</b>
20G2_G3					
	132.174,14	454.100,33	4.94210E-010	81,94	2.34728E-006
20G1					
	132.174,14	454.100,33	1.08962E-010	18,06	1.08679E-005
TOTAL			6.03171E-010		



**Bijlage 8    Maximale effectafstanden situatie 2014 (1 % letaliteit)**

Scenario Input Description										Discharge Results		Toxic Results				Flammable Results				Explosion Results				
[Maximum Values if weather occurs multiple times]																Radiation results								
Nr	Scenario Name	Scenario Type	Substance	Inventory (kg)	X Location (m)	Y Location (m)	Event Frequency (/year)	Hole Size /Pipe Diameter (mm)	Weather	Release Rate (kg or kg/s)	Release Duration (s)	Largest Distance to 1% lethality (m)	Largest Distance to VRW (m)	Largest Distance to AGW (m)	Largest Distance to LBW (m)	Probability of direct ignition (fraction)	Largest Distance to LFL (m)	Largest Distance to 1% lethality (m)	Corresponding Event (1% lethality)	Largest Distance (m) to 35 kW/m2	Largest Distance (m) to 10 kW/m2	Largest Distance (m) to 3 kW/m2	Largest Distance (m) to 0.3 bar	Largest Distance (m) to 0.1 bar
1	1G1	Catastrophic rupture	ETHANOL	500	132160,2	454185,1	0,000005		B 3	0,555556	900													
									D 1.5	0,555556	900													
									D 5	0,555556	900													
									D 9	0,555556	900													
									E 5	0,555556	900													
									F 1.5	0,555556	900													
2	1G2	10 minute release	ETHANOL	500	132160,2	454185,1	0,000005		B 3	0,833333	600													
									D 1.5	0,833333	600													
									D 5	0,833333	600													
									D 9	0,833333	600													
									E 5	0,833333	600													
									F 1.5	0,833333	600													
3	1G3	Leak	ETHANOL	500	132160,2	454185,1	0,0001	10	B 3	0,259645	1800													
									D 1.5	0,259645	1800													
									D 5	0,259645	1800													
									D 9	0,259645	1800													
									E 5	0,259645	1800													
									F 1.5	0,259645	1800													
4	2G1	Catastrophic rupture	ETHANOL	10	132160,2	454185,1	0,000005		B 3	0,011111	900													
									D 1.5	0,011111	900													
									D 5	0,011111	900													
									D 9	0,011111	900													
									E 5	0,011111	900													
									F 1.5	0,011111	900													
5	2G2	10 minute release	ETHANOL	10	132160,2	454185,1	0,000005		B 3	0,016667	600													
									D 1.5	0,016667	600													
									D 5	0,016667	600													
									D 9	0,016667	600													
									E 5	0,016667	600													
									F 1.5	0,016667	600													
6	2G3	Leak	ETHANOL	10	132160,2	454185,1	0,0001	10	B 3	0,013726	728,5371													
									D 1.5	0,013726	728,5371													
									D 5	0,013726	728,5371													
									D 9	0,013726	728,5371													
									E 5	0,013726	728,5371													
									F 1.5	0,013726	728,5371													
7	3G1	Catastrophic rupture	ETHANOL	16	132160,2	454185,1	0,000005		B 3	16	0,001					0,065	0,381843	4,486771	IRIBP	4,470897	6,314322			
									D 1.5	16	0,001					0,065	0,325902	4,067621	IRIBP	4,044839	6,115057			
									D 5	16	0,001					0,065	0,577268	4,85727	IRIBP	4,836693	6,470966			
									D 9	16	0,001					0,065		5,589096	IRIBP	5,579697	6,786797			
									E 5	16	0,001					0,065		5,056048	IRIBP	5,136484	6,770877			
									F 1.5	16	0,001					0,065	0,414174	4,148862	IRIBP	4,14391	6,214251			
8	3G2	10 minute release	ETHANOL	16	132160,2	454185,1	0,000005		B 3	0,026667	600					0,065		3,004009	CRIHJP	4,148521	5,918777			
									D 1.5	0,026667	600					0,065		2,522666	CRIHJP	3,817762	5,823481			
									D 5	0,026667	600					0,065		3,469215	CRIHJP	4,267965	5,820733			
									D 9	0,026667	600					0,065		2,634146	CRIHJP	4,394867	5,496458			
									E 5	0,026667	600					0,065		2,461786	CRIHJP	4,273344	5,829773			
									F 1.5	0,026667	600					0,065		2,522663	CRIHJP	3,829476	5,843348			
9	3G3	Catastrophic rupture	ETHANOL	16	132160,2	454185,1	0,0001	10	B 3	16	0,001					0,065	0,381843	4,486771	IRIBP	4,470897	6,314322			
									D 1.5	16	0,001					0,065	0,325902	4,067621	IRIBP	4,044839	6,115057			
									D 5	16	0,001					0,065	0,577268	4,85727	IRIBP	4,836693	6,470966			
									D 9	16	0,001					0,065		5,589096	IRIBP	5,579697	6,786797			
									E 5	16	0,001					0,065		5,056048	IRIBP	5,136484	6,770877			
									F 1.5	16	0,001					0,065	0,414174	4,148862	IRIBP	4,14391	6,214251			
10	4G1	Catastrophic rupture	HYDROGEN	50	132160,2	454185,1	0,000005		B 3	50	0,001					0,7	4,530921	25,3	INIXO	14,14034	41,89125	80,89585	25,3	50,60000028
									D 1.5	50	0,001					0,7		25,3	INIXO	14,14034	41,89125	80,89585	25,3	50,60000028
									D 5	50	0,001					0,7		25,3	INIXO	14,14034	41,89125	80,89585	25,3	50,60000028
									D 9	50	0,001					0,7		25,3	INIXO	14,14034	41,89125	80,89585	25,3	50,60000028
									E 5	50	0,001					0,7		25,3	INIXO	14,14034	41,89125	80,89585	25,3	50,60000028
									F 1.5	50	0,001					0,7		25,3	INIXO	14,14034	41,89125	80,89585	25,3	50,60000028















Scenario Input Description [Maximum Values if weather occurs multiple times]										Discharge Results		Toxic Results				Flammable Results				Explosion Results				
Nr	Scenario Name	Scenario Type	Substance	Inventory (kg)	X Location (m)	Y Location (m)	Event Frequency (/year)	Hole Size /Pipe Diameter (mm)	Weather	Release Rate (kg/s)	Release Duration (s)	Largest Distance to 1% lethality (m)	Largest Distance to VRW (m)	Largest Distance to AGW (m)	Largest Distance to LBW (m)	General				Radiation results			Explosion Results	
																Probability of direct ignition (fraction)	Largest Distance to LFL (m)	Largest Distance to 1% lethality (m)	Corresponding Event (1% lethality)	Largest Distance (m) to 35 kW/m2	Largest Distance (m) to 10 kW/m2	Largest Distance (m) to 3 kW/m2	Largest Distance (m) to 0.3 bar	Largest Distance (m) to 0.1 bar
71	27G3 t/m 4	Pool Source - radius	AMMONIA		132180,1	454159,9	0,0048		B 3	0,002988	1800													
									D 1.5	0,002988	1800													
									D 5	0,002988	1800													
									D 9	0,002988	1800													
									E 5	0,002988	1800													
									F 1.5	0,002988	1800													
72	28G1	Catastrophic rupture	NITROGEN	26000	132180,1	454159,9	3,48E-08		B 3	26000	0,001	23,97778												
									D 1.5	26000	0,001	24,57019												
									D 5	26000	0,001	23,5395												
									D 9	26000	0,001	20,79804												
									E 5	26000	0,001	23,81195												
									F 1.5	26000	0,001	24,66888												
73	28G2	Line leak	NITROGEN	26000	132180,1	454159,9	3,48E-08	100	B 3	234,7861	110,7391	24,73953												
									D 1.5	234,7861	110,7391	24,74081												
									D 5	234,7861	110,7391	24,73953												
									D 9	234,7861	110,7391	24,73953												
									E 5	234,7861	110,7391	24,73953												
									F 1.5	234,7861	110,7391	24,75808												
74	28G3	Line leak	NITROGEN	26000	132180,1	454159,9	0,00244	0,1	B 3	234,7861	110,7391	24,73953												
									D 1.5	234,7861	110,7391	24,74081												
									D 5	234,7861	110,7391	24,73953												
									D 9	234,7861	110,7391	24,73953												
									E 5	234,7861	110,7391	24,73953												
									F 1.5	234,7861	110,7391	24,75808												
75	28G4	Leak	NITROGEN	26000	132180,1	454159,9	0,0244	10	B 3	2,598112	1800													
									D 1.5	2,598112	1800													
									D 5	2,598112	1800													
									D 9	2,598112	1800													
									E 5	2,598112	1800													
									F 1.5	2,598112	1800													
76	30G1	Catastrophic rupture	ETHANOL	17920	132180,1	454159,9	5,94E-08		B 3	17920	0,001					0,065	1,707508	42,17059	IRIBP	52,66142	94,25517	147,254		
									D 1.5	17920	0,001					0,065	1,556898	39,95109	IRIBP	48,13935	90,36692	145,3751		
									D 5	17920	0,001					0,065	1,776318	43,09034	IRIBP	56,74377	95,72378	147,5096		
									D 9	17920	0,001					0,065	1,335292	43,99719	IRIBP	60,23843	97,37791	145,1618		
									E 5	17920	0,001					0,065				56,83335	95,82296	147,6236		
									F 1.5	17920	0,001					0,065				48,21917	90,47275	145,5174		
77	30G2	Line leak	ETHANOL	17920	132180,1	454159,9	2,97E-09	0,1	B 3	25,96491	690,1622					0,065		51,82346	CRIHJP	52,9676	93,75693	145,6043		
									D 1.5	25,96491	690,1622					0,065		49,44343	CRIHJP	48,83134	90,4032	144,4914		
									D 5	25,96491	690,1622					0,065		52,63202	CRIHJP	56,68102	94,87123	145,4198		
									D 9	25,96491	690,1622					0,065		54,0509	CRIHJP	60,3934	96,52185	142,657		
									E 5	25,96491	690,1622					0,065				56,68398	94,91844	145,5412		
									F 1.5	25,96491	690,1622					0,065				48,99291	90,68248	144,9358		
78	31G1	Catastrophic rupture	ETHANOL	17920	132180,1	454159,9	5,94E-08		B 3	17920	0,001					0,065	1,707508	42,17059	IRIBP	52,66142	94,25517	147,254		
									D 1.5	17920	0,001					0,065	1,556898	39,95109	IRIBP	48,13935	90,36692	145,3751		
									D 5	17920	0,001					0,065	1,776318	43,09034	IRIBP	56,74377	95,72378	147,5096		
									D 9	17920	0,001					0,065	1,335292	43,99719	IRIBP	60,23843	97,37791	145,1618		
									E 5	17920	0,001					0,065				56,83335	95,82296	147,6236		
									F 1.5	17920	0,001					0,065				48,21917	90,47275	145,5174		
79	31G2	Line leak	ETHANOL	17920	132180,1	454159,9	2,97E-09	0,1	B 3	25,96491	690,1622					0,065		51,82346	CRIHJP	52,9676	93,75693	145,6043		
									D 1.5	25,96491	690,1622					0,065		49,44343	CRIHJP	48,83134	90,4032	144,4914		
									D 5	25,96491	690,1622					0,065		52,63202	CRIHJP	56,68102	94,87123	145,4198		
									D 9	25,96491	690,1622					0,065		54,0509	CRIHJP	60,3934	96,52185	142,657		
									E 5	25,96491	690,1622					0,065				56,68398	94,91844	145,5412		
									F 1.5	25,96491	690,1622					0,065				48,99291	90,68248	144,9358		

**Bijlage 9    Maximale effectafstanden situatie 2016 (1 % letaliteit)**





Scenario Input Description										Discharge Results		Toxic Results				Flammable Results			Radiation results			Explosion Results	
[Maximum Values if weather occurs multiple times]										Release Rate (kg or kg/s)	Release Duration (s)	Largest Distance to 1% lethality (m)	Largest Distance to VRW (m)	Largest Distance to AGW (m)	Largest Distance to LBW (m)	General			Radiation results			Explosion Results	
Nr	Scenario Name	Scenario Type	Substance	Inventory (kg)	X Location (m)	Y Location (m)	Event Frequency (/year)	Hole Size /Pipe Diameter (mm)	Weather							Probability of direct ignition (fraction)	Largest Distance to LFL (m)	Largest Distance to 1% lethality (m)	Corresponding Event (1% lethality)	Largest Distance (m) to 35 kW/m2	Largest Distance (m) to 10 kW/m2	Largest Distance (m) to 3 kW/m2	Largest Distance (m) to 0.3 bar
21	13G3	Leak	HYDROGEN	23,98	132150,4	454129,9	0,0001	10	B 3	0,010706	1800												
									D 1,5	0,010706	1800												
									D 5	0,010706	1800												
									D 9	0,010706	1800												
									E 5	0,010706	1800												
									F 1,5	0,010706	1800												
22	14G1	Catastrophic rupture	NITROGEN D	0,2	132150,4	454129,9	0,000005		B 3	0,2	0,001												
									D 1,5	0,2	0,001												
									D 5	0,2	0,001												
									D 9	0,2	0,001												
									E 5	0,2	0,001												
									F 1,5	0,2	0,001												
23	14G2	10 minute release	NITROGEN D	0,2	132150,4	454129,9	0,000005		B 3	0,000333	600												
									D 1,5	0,000333	600												
									D 5	0,000333	600												
									D 9	0,000333	600												
									E 5	0,000333	600												
									F 1,5	0,000333	600												
24	14G3	Leak	NITROGEN D	0,2	132150,4	454129,9	0,0001	10	B 3	0,007056	28,34431												
									D 1,5	0,007056	28,34431												
									D 5	0,007056	28,34431												
									D 9	0,007056	28,34431												
									E 5	0,007056	28,34431												
									F 1,5	0,007056	28,34431												
25	15G1	Catastrophic rupture	NITROGEN D	0,2	132150,4	454129,9	0,000005		B 3	0,2	0,001												
									D 1,5	0,2	0,001												
									D 5	0,2	0,001												
									D 9	0,2	0,001												
									E 5	0,2	0,001												
									F 1,5	0,2	0,001												
26	15G2	10 minute release	NITROGEN D	0,2	132150,4	454129,9	0,000005		B 3	0,000333	600												
									D 1,5	0,000333	600												
									D 5	0,000333	600												
									D 9	0,000333	600												
									E 5	0,000333	600												
									F 1,5	0,000333	600												
27	15G3	Leak	NITROGEN D	0,2	132150,4	454129,9	0,0001	10	B 3	0,007056	28,34431												
									D 1,5	0,007056	28,34431												
									D 5	0,007056	28,34431												
									D 9	0,007056	28,34431												
									E 5	0,007056	28,34431												
									F 1,5	0,007056	28,34431												
28	16G1	Catastrophic rupture	NITROGEN D	0,2	132148,4	454093	0,000005		B 3	0,2	0,001												
									D 1,5	0,2	0,001												
									D 5	0,2	0,001												
									D 9	0,2	0,001												
									E 5	0,2	0,001												
									F 1,5	0,2	0,001												
29	16G2	10 minute release	NITROGEN D	0,2	132148,4	454093	0,000005		B 3	0,000333	600												
									D 1,5	0,000333	600												
									D 5	0,000333	600												
									D 9	0,000333	600												
									E 5	0,000333	600												
									F 1,5	0,000333	600												
30	16G3	Leak	NITROGEN D	0,2	132148,4	454093	0,0001	10	B 3	0,007056	28,34431												
									D 1,5	0,007056	28,34431	49,71828											
									D 5	0,007056	28,34431												
									D 9	0,007056	28,34431												
									E 5	0,007056	28,34431												
									F 1,5	0,007056	28,34431	49,74985											





