

Auteur: R.A.J. (Rudy) Bos  
Telefoon: 06 18876019  
E-mail: rbos@silvaconsultancy.nl

Datum: 02-12-2016

**Externe veiligheidsrisico's**  
**Herman Jansen Beverages Nederland**

Datum: 02-12-2016

Pagina: 2 van 23

0	02-12-2016	Ter commentaar	R.A.J. Bos
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller

© Copyright Silva Consultancy

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd 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>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Projectaanleiding	4
1.2	Algemene beschrijving van de inrichting	4
<b>2</b>	<b>Selectie van relevante activiteiten</b>	<b>6</b>
2.1	Subselectiemethodiek	6
2.2	Opslag van ethanol en alcoholhoudende dranken/vloeistoffen	6
2.3	Laden en lossen van tankwagens met ethanol en gereed product	8
2.4	Distillatie van alcoholhoudende vloeistoffen	8
2.5	Opslag van brandbare vloeistoffen, kruiden en toevoegingen	10
2.6	Opslag gereed product in consumentenverpakking	10
2.7	Geselecteerde activiteiten	10
<b>3</b>	<b>Ongevalsscenario's</b>	<b>11</b>
3.1	De opslag van ethanol in de opslagtanks GB30 t/m GB33	11
3.2	Laden en lossen van tankwagens met ethanol en gereed product	11
<b>4</b>	<b>Omgevingsfactoren</b>	<b>15</b>
4.1	Weersgegevens	15
4.2	Ruwheidslengte	15
4.3	Invloedsgebied en populatiegegevens	15
4.3.1	Invloedsgebied	15
4.3.2	Populatiegegevens	16
<b>5</b>	<b>Resultaten</b>	<b>17</b>
5.1	Inleiding	17
5.2	Plaatsgebonden risico	17
<b>6</b>	<b>Conclusie</b>	<b>18</b>
	<b>Referenties</b>	<b>19</b>
	<b>Bijlage 1: inrichting Herman Jansen en omgeving</b>	<b>20</b>
	<b>Bijlage 2: overzicht tanken, ketels en vaten</b>	<b>22</b>

## **1 Inleiding**

### **1.1 Projectaanleiding**

Herman Jansen Beverages Nederland (hierna Herman Jansen) wil haar fabriek in Schiedam herinrichten. Hiertoe wordt een deel van het huidige terrein afgestoten ten behoeve van woningbouw. De huidige activiteiten worden op het resterende terrein opnieuw ingedeeld met behoud van de vergunde doorzet.

Binnen de inrichting van Herman Jansen worden brandbare alcoholhoudende dranken en vloeistoffen geproduceerd en opgeslagen. Ondanks dat de inrichting niet onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) [1] valt, is door de gemeente Schiedam verzocht de externe veiligheidsrisico's van de voorgenomen herinrichting en woningbouw nader te beschouwen.

Aan de hand van effectberekeningen is nagegaan of de activiteiten van Herman Jansen kunnen resulteren in letale effecten buiten de inrichtingsgrenzen. Indien dit het geval is dienen de externe veiligheidsrisico's met behulp van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) inzichtelijk te worden gemaakt. Hierbij wordt het risico uitgedrukt in het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Uit het onderzoek blijkt in hoeverre het risico dat wordt veroorzaakt door de activiteiten van Herman Jansen valt binnen de grens- en richtwaarde voor voor het PR en de oriëntatiewaarde voor GR zoals opgenomen in het Bevi.

### **1.2 Algemene beschrijving van de inrichting**

Herman Jansen is een familiebedrijf uit Schiedam dat al sinds 1777 gedistilleerde dranken produceert. Vanuit het kantoor, gelegen aan de Zijlstraat in Schiedam, worden de activiteiten in Nederland en de rest van de wereld aangestuurd. Grenzend aan het kantoor in Schiedam bevindt zich het productiebedrijf dat concentraten voor de export maakt evenals maatwerkproducties. Hier bevindt zich ook Branderij de Tweelingh, waar de NOTARIS Jeneverspecialiteiten worden gestookt.

De omgeving van de inrichting is weergegeven in Figuur 1.



**Figuur 1: omgeving Herman Jansen Beverages Nederland te Schiedam**

## 2 Selectie van relevante activiteiten

Voor de externe veiligheid zijn uitsluitend installaties of activiteiten met gevaarlijke stoffen relevant, die in het geval van een incident acuut kunnen resulteren in dodelijke slachtoffers buiten de eigen inrichtingsgrenzen. Meer concreet gaat het hierbij om stoffen die als brandbaar, toxisch of explosief zijn geclassificeerd, of om stoffen die in het geval van een brand kunnen resulteren in het vrijkomen van toxische verbrandingsproducten.

Op het terrein van Herman Jansen vinden diverse activiteiten plaats met brandbare vloeistoffen. De activiteiten met gevaarlijke stoffen die mogelijk kunnen resulteren in effecten buiten de inrichting kunnen als volgt worden ingedeeld:

- Opslag van ethanol en alcoholhoudende dranken/vloeistoffen in tanks en vaten
- Laden en lossen van tankwagens met ethanol en gereed product
- Distillatie van alcoholhoudende vloeistoffen
- Opslag van brandbare vloeistoffen, kruiden en toevoegingen conform PGS 15
- Opslag gereed product in consumentenverpakking

Bovenstaande activiteiten vinden verspreid over de inrichting plaats. Aan de hand van de subselectiemethodiek zal worden nagegaan in hoeverre deze activiteiten kunnen resulteren in effecten buiten de inrichting en in een QRA moeten worden meegenomen. In bijlage 1 is een plattegrond van de inrichting weergegeven. Op deze plattegrond is tevens de voorgenomen woningbouw opgenomen.

### 2.1 Subselectiemethodiek

In dit rapport is gebruik gemaakt van de subselectiemethodiek conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi [2], waarbij door middel van effectafstanden wordt nagegaan of zich effecten buiten de terreingrens kunnen voordoen ten gevolge van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Hierbij wordt de maximale afstand van de risicobron bepaald tot de locatie waar de kans op overlijden 1% bedraagt. Dit wordt de 1%-letaliteitsafstand genoemd. Hierbij wordt uitgegaan van de meteorologische situaties F1,5 en D5, in combinatie met het meest ongunstige scenario, namelijk het instantaan vrijkomen van de gehele inhoud of het vrijkomen van de gehele inhoud in 10 minuten (en in het geval van tankautoverlading het continu vrijkomen uit een gat ter grootte van de grootste aansluiting).

Indien voor een installatie of activiteit de maximale 1%-letaliteitsafstand groter is dan de minimale afstand van de risicobron tot de terreingrens van Herman Jansen, moet deze installatie/activiteit in de risicoberekeningen worden meegenomen. Wanneer de maximale effectafstand kleiner is dan de minimale afstand tot de terreingrens levert het inluitsysteem geen bijdrage aan de externe risico's en hoeft niet te worden meegenomen in de QRA. Dit overeenkomstig paragraaf 2.3.3 van module C van de Handleiding Risicoberekeningen Bevi. De berekeningen zijn uitgevoerd met het softwareprogramma SAFETI-NL [3].

### 2.2 Opslag van ethanol en alcoholhoudende dranken/vloeistoffen

Op diverse locaties binnen de inrichting vindt opslag van brandbare vloeistoffen plaats. Hierbij wordt onder opslag zowel de opslag van ethanol (als grondstof) in opslagtanks, als de aanwezigheid van alcoholhoudende vloeistoffen in vaten, meng-, vergistings-, opvang- en rijpingstanks, verstaan.

Om na te gaan of de opslag van deze vloeistoffen relevant is voor de externe veiligheid, is per locatie berekend of in geval van een incident letale effecten buiten de inrichting kunnen optreden. Omdat zich op iedere locatie

meerdere insluitsystemen met brandbare vloeistoffen bevinden, zijn in eerste instantie de maximale effectafstanden berekend van het insluitsysteem (of de insluitsystemen) waarin de grootste hoeveelheid brandbare vloeistof aanwezig kan zijn (het maatgevende insluitsysteem). Indien blijkt dat voor dit insluitsysteem geen letale effecten buiten de inrichting kunnen optreden, zullen de overige insluitsystemen eveneens niet relevant zijn voor de externe veiligheid. Indien er voor het betreffende insluitsysteem wel letale effecten buiten de inrichting kunnen optreden, zal worden nagegaan of er meerdere insluitsystemen binnen de locatie zijn waarvan de effectafstanden tot buiten de inrichting reiken. Voor een totaaloverzicht van alle insluitsystemen wordt verwezen naar bijlage 2.

Bij het berekenen van de effectafstanden zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Uitgegaan is van opslag bij omgevingstemperatuur (10 °C).
- Voor brandbare alcoholhoudende vloeistoffen is voor het bepalen van de effectafstanden uitgegaan van zuiver ethanol als voorbeeldstof. Dit ongeacht het alcoholpercentage van de vloeistof.
- Worst-case is aangenomen dat ieder insluitsysteem tot de maximale vulgraad is gevuld met brandbare vloeistof (ethanol).
- De insluitsystemen die binnen zijn gelegen, zijn als inpandig gemodelleerd. Voor het berekenen van de effectafstanden is hierbij rekening gehouden met de afmetingen van de ruimte waarin het insluitsysteem is gelegen. Voor de ventilatievoud van de ruimte is uitgegaan van natuurlijke ventilatie (ventilatievoud 4x per uur).
- De kelder waarin de opslagtanks voor ethanol zijn gelegen, is als uitpandig (buiten) gemodelleerd.

In onderstaande tabel zijn voor iedere locatie de effectafstanden van het maatgevende insluitsysteem weergegeven. Hierbij is tevens aangegeven of er effecten buiten de inrichting kunnen optreden. De berekende effectafstanden en de minimale afstand tot de terreingrens gelden vanaf de rand van de plas of opvangvoorziening.

**Tabel 1: effectafstanden opslag in tanks en vaten**

Installatie	Effect	Netto inhoud [m <sup>3</sup> ]	Opp. Bund [m <sup>2</sup> ]	Temp. [°C]	Max. effectafstand [m]		Min. afstand tot terreingrens [m]	Geselecteerd voor QRA?
					F1,5	D5		
<b>Opslag inkomende grondstoffen</b>								
Opslagtanks GB30 / GB31	Plasbrand	30	Kelder (77 m <sup>2</sup> )	10	9,7	11,1	8,3	Ja
<b>Distilleerderij t.b.v. Notaris Branderij</b>								
Vergistingstanks G-1 t/m G-5	Plasbrand	3	Inpandig (235 m <sup>2</sup> )	10	Binnen gebouw	Binnen gebouw	N.v.t.	Nee
<b>Distilleerderij t.b.v. Whisky Stokerij</b>								
Vergistingstanks C-4 t/m C-8	Plasbrand	7	Inpandig (115 m <sup>2</sup> )	10	Binnen gebouw	Binnen gebouw	N.v.t.	Nee
<b>Drankmakerij (blending en rijping)</b>								
Mengtank Tank 58	Plasbrand	34,3	Inpandig (580 m <sup>2</sup> )	10	Binnen gebouw	Binnen gebouw	N.v.t.	Nee
<b>Bottelarij</b>								
Buffertank	Plasbrand	0,2	Inpandig (460 m <sup>2</sup> )	10	Binnen gebouw	Binnen gebouw	N.v.t.	Nee

Uit bovenstaande resultaten blijkt dat uitsluitend de opslag van ethanol in de opslagtanks GB30 en GB31 (beiden 30 m<sup>3</sup>) kunnen resulteren in effecten buiten de inrichting en worden geselecteerd voor de QRA. In de kelder waar de tanks zijn gelegen, bevinden zich tevens twee opslagtanks voor ethanol van ieder 16 m<sup>3</sup> (tanks GB32 en GB33). Omdat deze tanks mogelijk ook kunnen resulteren in effecten buiten de inrichting, worden ze eveneens meegenomen in de QRA.

### 2.3 Laden en lossen van tankwagens met ethanol en gereed product

Bij Herman Jansen wordt het ethanol dat is opgeslagen in de opslagtanks GB30 t/m GB33 aangevoerd met behulp van tankauto's. Deze tankauto's hebben, afhankelijk van het alcoholpercentage, een inhoud van 25 of 30 m<sup>3</sup>. Tevens wordt er vanuit de opslagtanks gereed product geladen naar de opslagtanks. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van tankauto's met een maximale inhoud van 30 m<sup>3</sup>.

Bij het berekenen van de afstanden zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Uitgegaan is van verlading bij omgevingstemperatuur (10 °C).
- Voor brandbare alcoholhoudende vloeistoffen is voor het bepalen van de effectafstanden uitgegaan van zuiver ethanol als voorbeeldstof. Dit ongeacht het alcoholpercentage van de vloeistof.
- Worst-case is aangenomen dat de tankauto tot de maximale vulgraad is gevuld met brandbare vloeistof (ethanol).
- De tankauto staat opgesteld op een vloeistofdichte vloer met afvoer naar de calamiteitenopvang. Hierdoor wordt de oppervlakte van de vloeistofplas die kan ontstaan beperkt tot maximaal 80 m<sup>2</sup>. De capaciteit van de calamiteitenopvang is voldoende om de gehele inhoud van de tankauto te kunnen bevatten.

De maximale effectafstanden die kunnen optreden bij het falen van een volle tankauto zijn in onderstaande tabel weergegeven. De berekende effectafstanden en de minimale afstand tot de terreingrens gelden vanaf de rand van de plas.

**Tabel 2: effectafstanden tankautoverlading**

Installatie	Effect	Netto inhoud [m <sup>3</sup> ]	Opp. Bund [m <sup>2</sup> ]	Temp. [°C]	Max. effectafstand [m]		Min. afstand tot terreingrens [m]	Geselecteerd voor QRA?
					F1,5	D5		
<b>Tankautoverlaadplaats</b>								
Tankauto	Plasbrand	30	80 m <sup>2</sup>	10	12,1	13,7	8,3	Ja

Aangezien de maximale effectafstand groter is dan de minimale afstand tot de terreingrens, moet de tankautoverlading van ethanol in de QRA worden meegenomen.

### 2.4 Distillatie van alcoholhoudende vloeistoffen

In de Distilleerderij t.b.v. Notaris Branderij en in de Distilleerderij t.b.v. Whisky Stokerij vindt distillatie van alcoholische vloeistoffen plaats. Hiertoe zijn in de betreffende ruimten meerdere distilleerketels aanwezig. Per locatie is berekend of in geval van een incident letale effecten buiten de inrichting kunnen optreden. Evenals bij de opslag, zijn in eerste instantie de maximale effectafstanden berekend van het insluitsysteem (of de



inluitsystemen) waarin de grootste hoeveelheid brandbare vloeistof aanwezig kan zijn (het maatgevende inluitsysteem). Indien blijkt dat voor dit inluitsysteem geen letale effecten buiten de inrichting kunnen optreden, zullen de overige inluitsystemen eveneens niet relevant zijn voor de externe veiligheid. Indien er voor het betreffende inluitsysteem wel letale effecten buiten de inrichting kunnen optreden, zal worden nagegaan of er meerdere inluitsystemen binnen de locatie zijn waarvan de effectafstanden tot buiten de inrichting reiken. Voor een totaaloverzicht van alle inluitsystemen wordt verwezen naar bijlage 2.

Bij het berekenen van de effectafstanden zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De procestemperatuur van de distilleerketels is gebaseerd op de kooktemperatuur van het betreffende ethanol-water mengsel.
- Voor brandbare alcoholhoudende vloeistoffen is voor het bepalen van de effectafstanden uitgegaan van zuiver ethanol als voorbeeldstof. Dit ongeacht het alcoholpercentage van de vloeistof.
- Worst-case is aangenomen dat ieder inluitsysteem tot de maximale vulgraad is gevuld met brandbare vloeistof (ethanol).
- De distilleerketels zijn binnen zijn gelegen, en zodoende ook als inpandig gemodelleerd. Voor het berekenen van de effectafstanden is hierbij rekening gehouden met de afmetingen van de ruimte waarin de ketels zijn gelegen. Voor de ventilatievoud van de ruimte is uitgegaan van natuurlijke ventilatie (ventilatievoud 4x per uur).
- Indien er sprake is van plasbeperkende voorzieningen zoals een opvangbak, is het maximale plasoppervlak dat kan optreden gelijkgesteld aan de oppervlakte van de betreffende voorziening. Voorwaarde hierbij is dat de capaciteit van de voorziening voldoende is om de gehele inhoud van het inluitsysteem te kunnen bevatten.
- Per distilleerketel zijn twee scenario's gemodelleerd: één waarbij de gehele ketel is gevuld met ethanoldamp, en één waarbij de gehele ketel is gevuld moet vloeibaar ethanol.

**Tabel 3: effectafstanden distillatie**

Installatie	Effect	Netto inhoud [m <sup>3</sup> ]	Opp. Bund [m <sup>2</sup> ]	Temp. [°C]	Max. effectafstand [m]		Min. afstand tot terreingrens [m]	Geselecteerd voor QRA?
					F1,5	D5		
<b>Distilleerderij t.b.v. Notaris Branderij</b>								
Distilleerketels KT1 t/m KT3	Wolkbrand (damp)	3	Inpandig (235 m <sup>2</sup> )	85	Geen effect	Geen effect	N.v.t.	Nee
	Plasbrand (vloeistof)	3	Inpandig (235 m <sup>2</sup> )	78	Binnen gebouw	Binnen gebouw	N.v.t.	Nee
<b>Distilleerderij t.b.v. Whisky Stokerij</b>								
Distilleerketel KT10	Wolkbrand (damp)	7	Inpandig (103 m <sup>2</sup> )	85	Geen effect	Geen effect	N.v.t.	Nee
	Plasbrand (vloeistof)	7	Inpandig (103 m <sup>2</sup> )	78	Binnen gebouw	Binnen gebouw	N.v.t.	Nee

Aangezien een incident met een van de distilleerketels niet zal resulteren in effecten buiten het gebouw waar de distillatie plaatsvindt, worden de distilleerketels niet geselecteerd voor de QRA.

## 2.5 Opslag van brandbare vloeistoffen, kruiden en toevoegingen

Binnen de inrichting bevindt zich een opslagruimte waar meer dan 10 ton alcoholhoudende vloeistoffen, kruiden en toevoegingen worden opgeslagen. Op deze opslag zijn de voorschriften zoals opgenomen in de PGS 15 van toepassing en dient te voldoen aan de eisen voor beschermingsniveau 1.

Conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi moeten PGS 15-opslagen waarin meer dan 10 ton aan gevaarlijke stoffen aanwezig mag zijn, worden meegenomen in een QRA indien aan al onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

1. Er moet een brand mogelijk zijn. In het brandcompartiment moet dus brandbaar materiaal aanwezig zijn.
2. Er moet een toxische stof vrij kunnen komen bij brand. Dat kan op de volgende twee manieren:
  - a. Een opgeslagen toxisch product (ADR klasse 6.1 VG I of VG II) wordt deels onverbrand met de rookgassen meegevoerd.
  - b. Een opgeslagen product vormt bij brand toxische verbrandingsproducten (N, S, Cl, Br of F).
3. De rookgassen moeten zich in de omgeving verspreiden.

Aan voorwaarde 1 en 3 wordt voldaan. In de opslag zijn echter geen toxische producten van ADR klasse 6.1 aanwezig. Ook worden er geen producten opgeslagen die stikstof-, zwavel-, chloor-, broom- of fluorhoudende verbindingen bevatten. In geval van een brand kunnen zodoende geen toxische producten vrijkomen. Aan voorwaarde 2 wordt derhalve niet voldaan, waardoor de PGS 15 opslag niet hoeft te worden meegenomen in de QRA.

## 2.6 Opslag gereed product in consumentenverpakking

Binnen de inrichting worden pallets gereed product opgeslagen. Er worden maximaal 600 pallets met 600 liter gereed product per pallet opgeslagen. Aangezien al het gereed product zich in consumentenverpakkingen bevindt, is de PGS 15 niet van toepassing op deze opslag. De opslag is daarom ook niet relevant voor de externe veiligheid. Bovendien geldt, net als voor de PGS 15-opslag (paragraaf 2.5) dat er in het geval van een brand geen toxische producten kunnen vrijkomen. De opslag van gereed product in consumentenverpakkingen hoeft daarom niet te worden meegenomen in de QRA.

## 2.7 Geselecteerde activiteiten

Op basis van de uitgevoerde subselectie blijkt dat onderstaande activiteiten kunnen resulteren in letale effecten buiten de inrichting van Herman Jansen:

1. De opslag van ethanol in de opslagtanks GB30 t/m GB33
2. Laden en lossen van tankwagens met ethanol en gereed product

Bovenstaande activiteiten moeten daarom worden meegenomen in de QRA.

### 3 Ongevalsscenario's

De QRA is uitgevoerd conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi 3.3 [2]. Deze handleiding beschrijft hoe met het unificatiemodel SAFETI-NL een QRA berekening moet worden uitgevoerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma SAFETI-NL v6.54 [3]. De combinatie van het rekenpakket SAFETI-NL en de Handleiding Risicoberekeningen Bevi (rekenmethodiek Bevi) biedt een volledige en eenduidige rekenmethode voor inrichtingen voor het uitvoeren van een QRA.

In dit hoofdstuk zijn voor de geselecteerde insluitsystemen en activiteiten de ongevalsscenario's uitgewerkt die zijn opgenomen in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi.

#### 3.1 De opslag van ethanol in de opslagtanks GB30 t/m GB33

Binnen de inrichting wordt ethanol opgeslagen in vier atmosferische opslagtanks. Twee tanks (GB30 en GB31) hebben een inhoud van 32 m<sup>3</sup> (maximale vulgraad 30 m<sup>3</sup>) en twee tanks (GB32 en GB33) een inhoud van 16 m<sup>3</sup> (maximale vulgraad 15 m<sup>3</sup>). De tanks zijn gesitueerd in een tankkelder met een oppervlakte van circa 77 m<sup>2</sup>. Aangezien de tanks in zijn geheel in de kelder zijn gelegen, is het optreden van topping niet mogelijk. In geval van een incident zal het maximale plasoppervlak zodoende nooit groter zijn dan 77 m<sup>2</sup>.

In Tabel 4 zijn de ongevalsscenario's en bijbehorende faalfrequenties gegeven voor de tank.

**Tabel 4: ongevalsscenario's atmosferische opslagtank ethanol**

Scenario	Faalfrequentie [per jaar]
Instantaan falen van de opslagtank	$5 \times 10^{-6}$
Continu vrijkomen van de gehele inhoud van de opslagtank in 10 minuten	$5 \times 10^{-6}$
Continu vrijkomen van de inhoud van de opslagtank uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	$1 \times 10^{-4}$

Voor het uitvoeren van de berekeningen is uitgegaan van zuiver ethanol als modelstof.

#### 3.2 Laden en lossen van tankwagens met ethanol en gereed product

De bevoorrading van de opslagtanks GB30 t/m GB33 vindt plaats met behulp van tankauto's. Tijdens het lossen staat de tankauto opgesteld op een vloeistofdichte vloer met afvoer naar de calamiteitenopvang. Hierdoor wordt de oppervlakte van de vloeistofplas die kan ontstaan beperkt tot maximaal 80 m<sup>2</sup>. De capaciteit van de calamiteitenopvang is voldoende om de gehele inhoud van de tankauto te kunnen bevatten.

De inhoud van de tankauto is afhankelijk van het alcoholpercentage:

- 30 m<sup>3</sup> indien het alcoholpercentage 96% bedraagt
- 25 m<sup>3</sup> indien het alcoholpercentage 70% bedraagt

Per jaar worden maximaal 100 tankauto's van 30 m<sup>3</sup> en maximaal 50 tankauto's van 25 m<sup>3</sup> gelost.

Naast het lossen vindt er ook afvoer van gereed product per tankauto plaats. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van dezelfde laad-/losplaats. Per jaar worden maximaal 140 tankauto's gevuld. De inhoud van een tankauto bedraagt 25-30 m<sup>3</sup>. Voor de berekeningen is worst-case uitgegaan van uitsluitend 30 m<sup>3</sup> tankauto's.

Het laden en lossen van een tankauto duurt circa 1 uur. Het verladingsdebiet bedraagt zodoende 25 of 30 m<sup>3</sup> per uur, afhankelijk van het te verladen product. De aanwezigheidsduur van de tankauto's binnen de inrichting bedraagt maximaal 1,5 uur per verlading. Voor het verladen van de tankauto's wordt gebruik gemaakt van een losslang met een diameter van maximaal 3 inch.

Op basis van bovenstaande gegevens zijn de faalscenario's en faalfrequenties vastgesteld die moeten worden gemodelleerd voor de tankautoverlading. Deze scenario's zijn in onderstaande tabellen weergegeven.

**Tabel 5: ongevalsscenario's lossen tankauto ethanol 96%**

Omschrijving		Tankautoverlading	
Locatie		Laad-/losplaats	
Stof		Ethanol	
		Invoer	Eenheid
Aantal verladingen	100		per jaar
Verladingsduur	100		uur per jaar
Aanwezigheidsduur	150		uur per jaar
Diameter losslang	3		inch
Inhoud tankauto	30		m <sup>3</sup>
Laad-/losslang of laad-/losarm	Slang		
Temperatuur	10 °C		
Opslagtype	Atmosferisch		
Initiële faalfrequenties tankautoverlading			
Omschrijving	Standaard faalfrequentie	Tijdseenheid	
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1,00 x 10 <sup>-5</sup>	per jaar	
Continu vrijkomen uit gat met afmetingen van grootste verbinding	5,00 x 10 <sup>-7</sup>	per jaar	
Breuk van losslang	4,00 x 10 <sup>-6</sup>	per uur	
Lek in losslang, uitstroming vanuit gat met effectieve diameter van 10% van nominale diameter, maximaal 50 mm	4,00 x 10 <sup>-5</sup>	per uur	
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud, plasbrand	5,80 x 10 <sup>-9</sup>	per uur	
Berekende faalfrequenties lossen tankauto ethanol 96%			
Omschrijving	Faalkans (per jaar)	Debiet (kg/s) [uitstroomduur]	
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1,71 x 10 <sup>-7</sup>	23.971 [instantaan]	
Continu vrijkomen uit gat met afmetingen van grootste verbinding	8,56 x 10 <sup>-9</sup>	15,0 [1.598 s]	
Breuk van losslang	4,00 x 10 <sup>-4</sup>	10,0 [1.800 s]	
Lek in losslang, uitstroming vanuit gat met effectieve diameter van 10% van nominale diameter, maximaal 50 mm	4,00 x 10 <sup>-3</sup>	0,15 [1.800 s]	
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud, plasbrand	5,8 x 10 <sup>-7</sup>	23.971 [instantaan]	

**Tabel 6: ongevalsscenario's lossen tankauto ethanol 70%**

Omschrijving	Tankautoverlading	
Locatie	Laad-/losplaats	
Stof	Ethanol	
	Invoer	Eenheid
Aantal verladingen	50	per jaar
Verladingsduur	50	uur per jaar
Aanwezigheidsduur	75	uur per jaar
Diameter losslang	3	inch
Inhoud tankauto	25	m <sup>3</sup>
Laad-/losslang of laad-/losarm	Slang	
Temperatuur	10 °C	
Opslagtype	Atmosferisch	
Initiële faalfrequenties tankautoverlading		
Omschrijving	Standaard faalfrequentie	Tijdseenheid
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$1,00 \times 10^{-5}$	per jaar
Continu vrijkomen uit gat met afmetingen van grootste verbinding	$5,00 \times 10^{-7}$	per jaar
Breuk van losslang	$4,00 \times 10^{-6}$	per uur
Lek in losslang, uitstroming vanuit gat met effectieve diameter van 10% van nominale diameter, maximaal 50 mm	$4,00 \times 10^{-5}$	per uur
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud, plasbrand	$5,80 \times 10^{-9}$	per uur
Berekende faalfrequenties lossen tankauto ethanol 70%		
Omschrijving	Faalkans (per jaar)	Debiet (kg/s) [uitstroomduur]
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	$8,56 \times 10^{-8}$	19.976 [instantaan]
Continu vrijkomen uit gat met afmetingen van grootste verbinding	$4,28 \times 10^{-9}$	15,0 [1.331 s]
Breuk van losslang	$2,00 \times 10^{-4}$	8,3 [1.800 s]
Lek in losslang, uitstroming vanuit gat met effectieve diameter van 10% van nominale diameter, maximaal 50 mm	$2,00 \times 10^{-3}$	0,15 [1.800 s]
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud, plasbrand	$2,85 \times 10^{-7}$	19.976 [instantaan]

**Tabel 7: ongevalsscenario's laden tankauto gereed product**

Omschrijving		Tankautoverlading	
Locatie		Laad-/losplaats	
Stof		Ethanol	
		Invoer	Eenheid
Aantal verladingsduur		140	per jaar
Verladingsduur		140	uur per jaar
Aanwezigheidsduur		210	uur per jaar
Diameter losslang		3	inch
Inhoud tankauto		30	m <sup>3</sup>
Laad-/loslang of laad-/losarm		Slang	
Temperatuur		10 °C	
Opslagtype		Atmosferisch	
Initiële faalfrequenties tankautoverlading			
Omschrijving	Standaard faalfrequentie	Tijdseenheid	
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1,00 x 10 <sup>-5</sup>	per jaar	
Continu vrijkomen uit gat met afmetingen van grootste verbinding	5,00 x 10 <sup>-7</sup>	per jaar	
Breuk van losslang	4,00 x 10 <sup>-6</sup>	per uur	
Lek in losslang, uitstroming vanuit gat met effectieve diameter van 10% van nominale diameter, maximaal 50 mm	4,00 x 10 <sup>-5</sup>	per uur	
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud, plasbrand	5,80 x 10 <sup>-9</sup>	per uur	
Berekende faalfrequenties lossen tankauto gereed product			
Omschrijving	Faalkans (per jaar)	Debiet (kg/s) [uitstroomduur]	
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	2,40 x 10 <sup>-7</sup>	23.971 [instantaan]	
Continu vrijkomen uit gat met afmetingen van grootste verbinding	1,20 x 10 <sup>-8</sup>	15,0 [1.598 s]	
Breuk van losslang	5,60 x 10 <sup>-4</sup>	10,0 [1.800 s]	
Lek in losslang, uitstroming vanuit gat met effectieve diameter van 10% van nominale diameter, maximaal 50 mm	5,60 x 10 <sup>-3</sup>	0,15 [1.800 s]	
Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud, plasbrand	8,12 x 10 <sup>-7</sup>	23.971 [instantaan]	

Bij de modellering van de tankautoverlading zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- Bij breuk van de losslang is een uitstroomdebiet gehanteerd van 1,5 x het verladingsdebiet. Dit in overeenstemming met de Handleiding Risicoberekeningen Bevi.
- Eventueel ingrijpen door de bij de verlading aanwezige chauffeur/operator in geval van een incident is niet beschouwd.
- Voordat wordt aangevangen met de verlading zijn de opslagtanks leeggemaakt. De maximale hoeveelheid product die in geval van een incident kan vrijkomen bedraagt zodoende 30 m<sup>3</sup> bij het lossen van ethanol 96% en het laden van gereed product, en 25 m<sup>3</sup> bij het lossen van ethanol 70%.

## 4 Omgevingsfactoren

Voor het uitvoeren van de risicoberekeningen zijn de in hoofdstuk 3 vermelde ongevalsscenario's ingevoerd in SAFETI-NL 6.54. De omgevingsfactoren die voor deze studie zijn gebruikt zijn in dit hoofdstuk beschreven.

### 4.1 Weersgegevens

Als uitgangspunt voor de modellering zijn de weersgegevens van Rotterdam toegepast. Deze worden representatief geacht voor de weersituatie in Schiedam. In Tabel 8 is een overzicht gegeven van de weerklassen die zijn beschouwd.

**Tabel 8: beschrijving weerklassen**

Weerklasse	Beschrijving
B3	Instabiel weer, gematigd zonnig, lichte tot gemiddelde wind (3 m/s)
D1,5	Licht instabiel weer, zonnig en winderig (1,5 m/s)
D5	Neutraal weer, bewolkt en winderig (5 m/s)
D9	Neutraal weer, bewolkt en winderig (9 m/s)
E5	Licht stabiel, winderig (5 m/s)
F1,5	Zeer stabiel, zeer licht winderig (1,5 m/s)

### 4.2 Ruwheidslengte

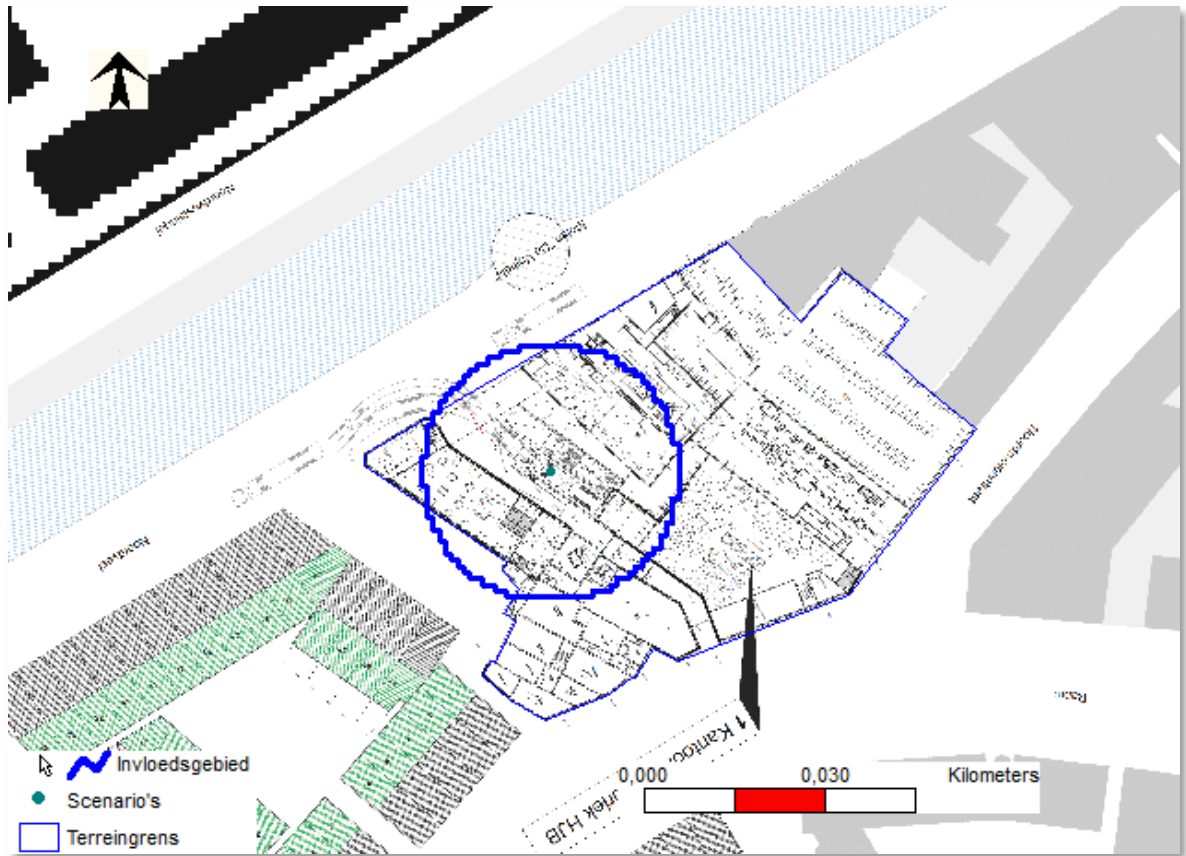
De ruwheidslengte is een (kunstmatige) lengtemaat die de invloed van de omgeving op de windsnelheid aangeeft. Als representatieve ruwheidslengte voor de omgeving van Herman Jansen is uitgegaan van 0,3 m.

### 4.3 Invloedsgebied en populatiegegevens

#### 4.3.1 Invloedsgebied

Om te bepalen tot welke afstand vanaf de terreingrens van Herman Jansen de bevolkingsgegevens van belang zijn met betrekking tot het groepsrisico is het invloedsgebied van de activiteiten van Herman Jansen bepaald. Het invloedsgebied is gedefinieerd als het gebied tot waar het effect van een scenario bijdraagt aan het groepsrisico van de inrichting. De afstand is hierbij gebaseerd op de 1%-letaliteit en is berekend voor het meest ongunstige weertype.

Het scenario dat de ligging van het invloedsgebied van Jansen bepalen is het instantaan falen van een tankauto met 30 m<sup>3</sup> ethanol 96% of gereed product. Voor dit scenario zijn letale effecten mogelijk tot een afstand van circa 18,7 meter vanaf het centrum van de bron (13,7 meter vanaf de rand van de plas). Het invloedsgebied is weergegeven in Figuur 2.



**Figuur 2: invloedsgebied Herman Jansen Beverages Nederland, Schiedam**

#### **4.3.2 Populatiegegevens**

Voor de berekening van het groepsrisico is de populatie die zich binnen het invloedsgebied van Herman Jansen bevindt geïnventariseerd. Hierbij is uitgegaan van de maximale capaciteit die op basis van het bestemmingsplan mogelijk is. Wanneer wordt gekeken naar de ligging van het invloedsgebied, blijkt dat er geen populatie aanwezig is binnen dit invloedsgebied (m.u.v. de populatie van Herman Jansen).



## 5 Resultaten

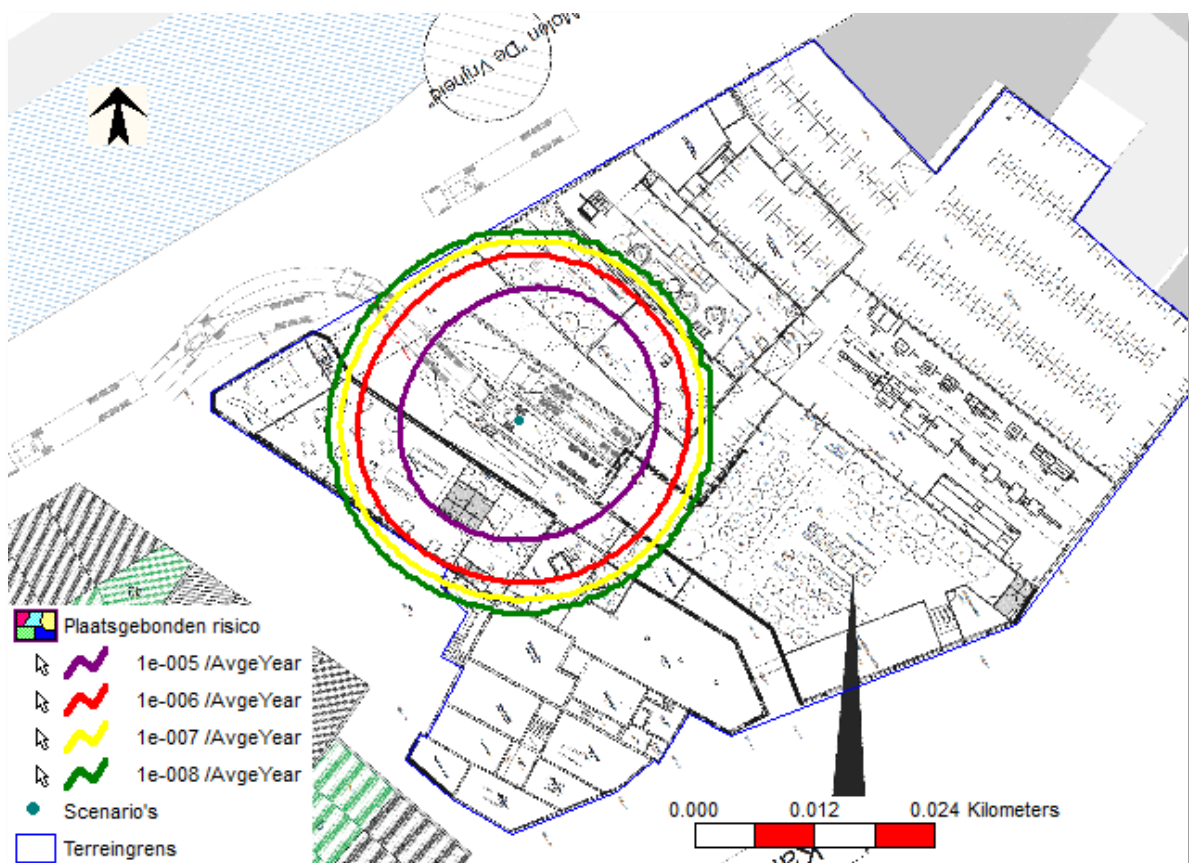
### 5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de risicoanalyse gegeven. Hierbij is het risico uitgedrukt in het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

### 5.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar op een dodelijk ongeval ten gevolge van een ongewoon voorval (ongevalsscenario) 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 in de vorm van PR-contouren. De PR-contour van  $10^{-6}$  per jaar laat die plaatsen zien waar de kans op het overlijden van een persoon eens in de miljoen jaar bedraagt. Het PR is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting.

In Figuur 3 zijn de plaatsgebonden risicocontouren van Herman Jansen weergegeven.



**Figuur 3: plaatsgebonden risico Herman Jansen Beverages Nederland, Schiedam**

Uit de figuur blijkt dat de plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar (PR $10^{-6}$ ) geheel binnen de inrichtingsgrenzen van Herman Jansen is gelegen. Er is zodoende geen sprake van de aanwezigheid van (geprojecteerde) kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten binnen de PR $10^{-6}$ .

## 6 Conclusie

De activiteiten van Herman Jansen Beverages Nederland te Schiedam resulteren in een extern risico waarbij de plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar geheel binnen de inrichtingsgrens is gelegen. Dit risico wordt veroorzaakt door de opslag van ethanol in de tanks GB30 t/m GB33 en de tankautoverlading van ethanol en gereed product. Binnen de risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar zijn geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten aanwezig of geprojecteerd. Hiermee wordt voldaan aan de normstelling die in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) is opgenomen. Ter volledigheid wordt vermeld dat de inrichting van Herman Jansen Beverages Nederland formeel niet onder de werkingssfeer van het Bevi valt.

Het scenario's dat de ligging en omvang van het invloedsgebied van Herman Jansen bepaalt, is het vrijkomen van de gehele inhoud van een tankauto met ethanol of gereed product. Voor dit scenario zijn letale effecten mogelijk tot een afstand van circa 18,7 meter vanaf de bron bij weertype D5. De voorgenomen woningbouw bevindt zich buiten dit invloedsgebied. Aangezien binnen dit invloedsgebied in zijn geheel geen mensen aanwezig zijn (m.u.v. de aanwezigen bij Herman Jansen) is er geen sprake van een groepsrisico.

Gezien de hoogte van het risico kan worden geconcludeerd dat externe veiligheid geen beperkingen oplegt aan de voorgenomen herinrichting van de inrichting van Herman Jansen Beverages Nederland en de voorgenomen woningbouw.

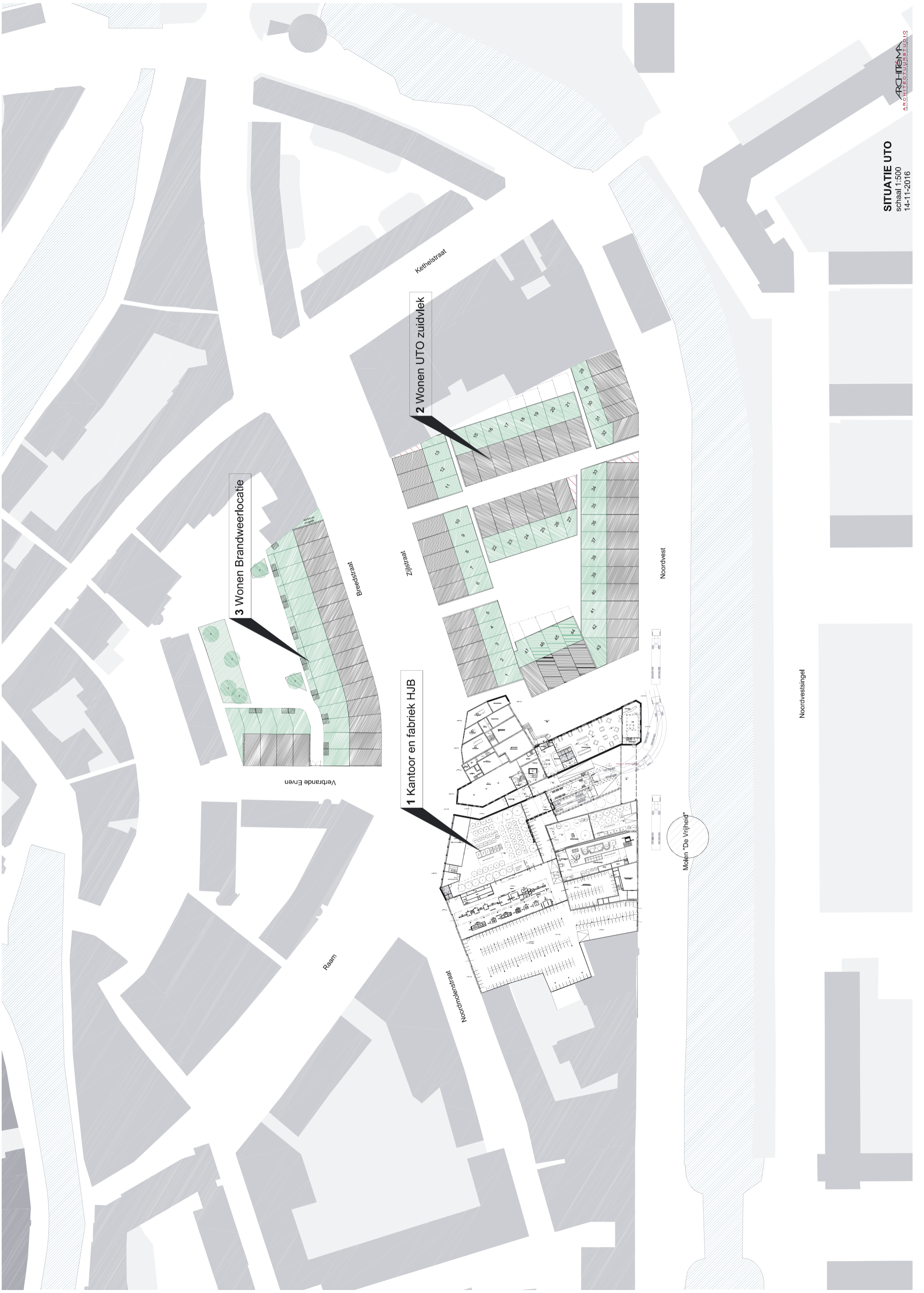
## Referenties

- [1] Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer (Besluit externe veiligheid inrichtingen), Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2004, nummer 250
- [2] Handleiding Risicoberekeningen BEVI, versie 3.3. RIVM/CEV, 1 juli 2015
- [3] SAFETI-NL versie 6.54. RIVM/CEV: [http://www.rivm.nl/Onderwerpen/S/SAFETI\\_NL](http://www.rivm.nl/Onderwerpen/S/SAFETI_NL)

Datum: 02-12-2016

Pagina: 20 van 23

## **Bijlage 1: inrichting Herman Jansen en omgeving**



3 Wonen Brandweerlocatie

2 Wonen UTO zuidvlek

1 Kantoor en fabriek HJB

Keiheistraat

Zijlstraat

Broeseboerstraat

Verbrande Erven

Raam

Noordvlietstraat

Noordvest

Molens "De Vrijheid"

Noordvestsingel

Datum: 02-12-2016

Pagina: 22 van 23

## **Bijlage 2: overzicht tanken, ketels en vaten**

gecorr.					%	%	Max.	95%
ruimte	Ruimte		Unit	Stof	alc.	alc.	vulgraad	vulgraad
						max.	(liter)	(liter)
nr.								
<b>Distilleerderij tbv Notaris Branderij</b>								
B1A	B95	KT1	Distilleerketel	ethanol	10-0	50	3000	
B1A	B95	KT2	Distilleerketel	ethanol	10-0	50	3000	
B1A	B95	KT3	Distilleerketel	ethanol	60-0	88	3000	
B1A entresol	B95	B1	Beslag met roerwerk	-	0	0	3000	
B1A	B95	G1	Vergistingstank	ethanol	0-10	10	3000	
B1A	B95	G2	Vergistingstank	ethanol	0-10	10	3000	
B1A	B95	G3	Vergistingstank	ethanol	0-10	10	3000	
B1A	B95	G4	Vergistingstank	ethanol	0-10	10	3000	
B1A	B95	G5	Vergistingstank	ethanol	0-10	10	3000	
B1D	B95	OT1	Opvangtank	ethanol	24	50	1044	
B1D	B95	OT2	Opvangtank	ethanol	24	50	1049	
B1D	B95	OT3	Opvangtank	ethanol	24	50	1050	
B1D	B95	OT4	Opvangtank	ethanol	24	50	1048	
B1D	B95	OT5	Opvangtank	ethanol	60	75	949	
B1D	B95	OT6	Opvangtank	ethanol	60	75	1493	
B1A	B95	TK1	Blending tank	ethanol	35-70	70	2700	
B1A	B95	TK4	Mengtank	ethanol	35-70	70	950	
B1B	B95	TK5	Mengtank	ethanol	35-70	70	950	
B1B	B95	TK10	Mengtank	ethanol	70	75	2300	
B1B	B95	TK11	Mengtank	ethanol	70	75	2350	
B2A	B93	10 Hogheads a 300 liter	houten vust	ethanol	<70	70	=10*300	
<b>Distilleerderij tbv Whisky Stokerij</b>								
C1	C	KT10	Distilleerketel	ethanol	10-0	30	7000	
C1	C	KT11	Distilleerketel	ethanol	30-0	88	4000	
C1 Verdieping	C	C-2HW1	Heetwatertank	-	0	0	5000	
C1 Verdieping	C	C-2HW2	Heetwatertank	-	0	0	5000	
C1 Verdieping	C	C-3	Beslagtank	-	0	0	3800	
C2	C	C-4	Vergistingstank	ethanol	10	10	7000	
C2	C	C-5	Vergistingstank	ethanol	10	10	7000	
C2	C	C-6	Vergistingstank	ethanol	10	10	7000	
C2	C	C-7	Vergistingstank	ethanol	10	10	7000	
C2	C	C-8	Vergistingstank	ethanol	10	10	7000	
C1	C	OT10	Opvangtank	ethanol	30	30	4643	
C1	C	OT11	Opvangtank	ethanol	<70	88	1700	
C1	C	OT12	Opvangtank	ethanol	<70	88	1700	
C5	C	OT13	Opvangtank	ethanol	<70	70	1725	
C5	C	C-10	Bosteltank	-	0	0	5000	
C5	C	C-11	Residuetank	-	0	0	5000	
C5	C	C-12	Spoelingtank	-	0	0	15000	
C3	C	C-14	Heetwatertank	-	0	0	2500	
C3	C	C-15	Heetwatertank	-	0	0	3300	
C5	C	C-16	Koelwatertank	-	0	0	5000	
C5	C	C-17	Koelwatertank	-	0	0	5000	
C3	C	10Hogheads a	houten vaten	ethanol	<70	70	10*300	
<b>Alcohol opslag</b>								
		GB30	alcoholopslag	ethanol	96	96	32000	30000
		GB31	alcoholopslag	ethanol	96	96	32000	30000
		GB32	alcoholopslag	ethanol	96	96	16000	15000
		GB33	alcoholopslag	ethanol	96	96	16000	15000
<b>Drankmakerij (blending en rijping)</b>								
U	U	Tank1	rijpingstank	ethanol	58-70	70	15773	14984
U	U	Tank2	rijpingstank	ethanol	58-70	70	15776	14987
U	U	Tank3	rijpingstank	ethanol	58-70	70	15743	14956
U	U	Tank4	rijpingstank	ethanol	58-70	70	15744	14957
U	U	Tank5	rijpingstank	ethanol	58-70	70	15768	14980
U	U	Tank6	rijpingstank	ethanol	58-70	70	15747	14960
U	U	Tank7	rijpingstank	ethanol	58-70	70	15759	14971
U	U	Tank8	rijpingstank	ethanol	58-70	70	15778	14989
U	U	Tank9	rijpingstank	ethanol	58-70	70	15730	14944
U	U	Tank10	suikertank	suiker	0		23000	21850
U	U	Tank11	rijpingstank Limonciello	ethanol	58-90	90	11750	11163
U	U	Tank12	rijpingstank	ethanol	58-70	70	11650	11068

gecorr.					%	%	Max.	95%
ruimte	Ruimte		Unit	Stof	alc.	alc.	vulgraad	vulgraad
						max.	(liter)	(liter)
nr.								
U	U	Tank13	rijpingstank	ethanol	58-70	70	12125	11519
U	U	Tank14	rijpingstank	ethanol	30-50	50	12170	11562
U	U	Tank15	rijpingstank	ethanol	30-50	50	12170	11562
U	U	Tank16	rijpingstank	ethanol	30-50	50	12170	11562
U	U	Tank17	rijpingstank	ethanol	20-70	70	9650	9168
U	U	Tank18	rijpingstank Limonciello	ethanol	58-90	90	9650	9168
U	U	Tank35	rijpingstank	ethanol	58-70	70	5650	5368
U	U	Tank36	rijpingstank	ethanol	58-70	70	5650	5368
U	U	Tank37	rijpingstank	ethanol	58-70	70	5650	5368
U	U	Tank38	rijpingstank	ethanol	58-70	70	5650	5368
U	U	Tank39	mengtank	ethanol	14-70	70	6290	5976
U	U	Tank40	mengtank	ethanol	14-70	70	6252	5939
U	U	Tank41	mengtank	ethanol	14-70	70	6293	5978
U	U	Tank42	mengtank	ethanol	14-70	70	3212	3051
U	U	Tank43	mengtank	ethanol	14-70	70	3192	3032
U	U	Tank44	mengtank	ethanol	14-70	70	9893	9398
U	U	Tank48	mengtank	ethanol	14-70	70	8559	8131
U	U	Tank49	mengtank	ethanol	14-70	70	8554	8126
U	U	Tank50	mengtank	ethanol	14-70	70	2500	2375
U	U	Tank51	mengtank	ethanol	14-70	70	2500	2375
U	U	Tank52	mengtank	ethanol	14-70	70	2500	2375
U	U	Tank53	mengtank	ethanol	96	96	2500	2375
U	U	Tank57	mengtank	ethanol	14-70	70	36105	34300
U	U	Tank58	mengtank	ethanol	14-70	70	36130	34324
U	U	Tank100	rijpingstank	ethanol	14-70	70	5700	5415
U	U	Tank101	rijpingstank	ethanol	14-70	70	5760	5472
U	U	Tank102	rijpingstank	ethanol	14-70	70	5760	5472
U	U	Tank103	rijpingstank	ethanol	14-70	70	5765	5477
U	U	Tank136	rijpingstank	ethanol	14-70	70	3800	3610
U	U	Tank137	rijpingstank	ethanol	14-70	70	3800	3610
U	U	Tank138	rijpingstank	ethanol	14-70	70	3800	3610
U	U	Tank139	rijpingstank	ethanol	14-70	70	5000	4750
U	U	Tank140	rijpingstank	ethanol	14-70	70	5000	4750
U	U	Tank141	rijpingstank	ethanol	14-70	70	5000	4750
U	U	Tank142	rijpingstank	ethanol	14-70	70	5000	4750
U	U	Tank143	rijpingstank	ethanol	14-70	70	5000	4750
U	U	Tank144	rijpingstank	ethanol	14-70	70	5000	4750
U	U	Tank145	rijpingstank	ethanol	14-70	70	5000	4750
U	U	Trektank4	Bessentrektank	ethanol	0-25	25	900	855
U	U	Trektank1	Sonnema	ethanol	30	30	2500	2375
U	U	Trektank2	Sonnema	ethanol	30	30	2500	2375
U	U	Trektank3	Sonnema	ethanol	30	30	2500	2375
U	U	Trektank5	Zweedse Kr.Bitter	ethanol	58	60	800	760
U	U	Trektank6	Limonciello	ethanol	30-90	96	2500	2375
U	U	Trektank7	Limonciello	ethanol	30-90	96	2500	2375
B1A	B95	TK2	Rijpingstank	ethanol	35-70	70	5275	5011
B1A	B95	TK3	Rijpingstank	ethanol	35-70	70	5275	5011
B2A	B93	TK6	mengtank	ethanol	35-75	75	5325	5059
B2A	B93	TK7	Rijpingstank	ethanol	>70	75	5625	5344
B2A	B93	TK8	Rijpingstank	ethanol	>70	75	5650	5368
B2A	B93	TK9	Rijpingstank	ethanol	<70	70	5675	5391
S	S	A1	Advocaatketel	ethanol	14-17		1250	1188
		10 Hogheads	houten vaten	ethanol	<70	70	10*300	
<b>Distilleerderij</b>								
B1A	B95	KT4	Distilleerketel	ethanol	35-0	88	450	
		KT20	nieuwe distilleerketel (stoo	ethanol	35-0	88	150	
		KT21	nieuwe distilleerketel (stoo	ethanol	35-0	88	400	
		KT22	nieuwe distilleerketel (stoo	ethanol	35-0	88	750	
		KT23	nieuwe distilleerketel (stoo	ethanol	35-0	88	1500	
		KT24	nieuwe distilleerketel (stoo	ethanol	35-0	88	3000	