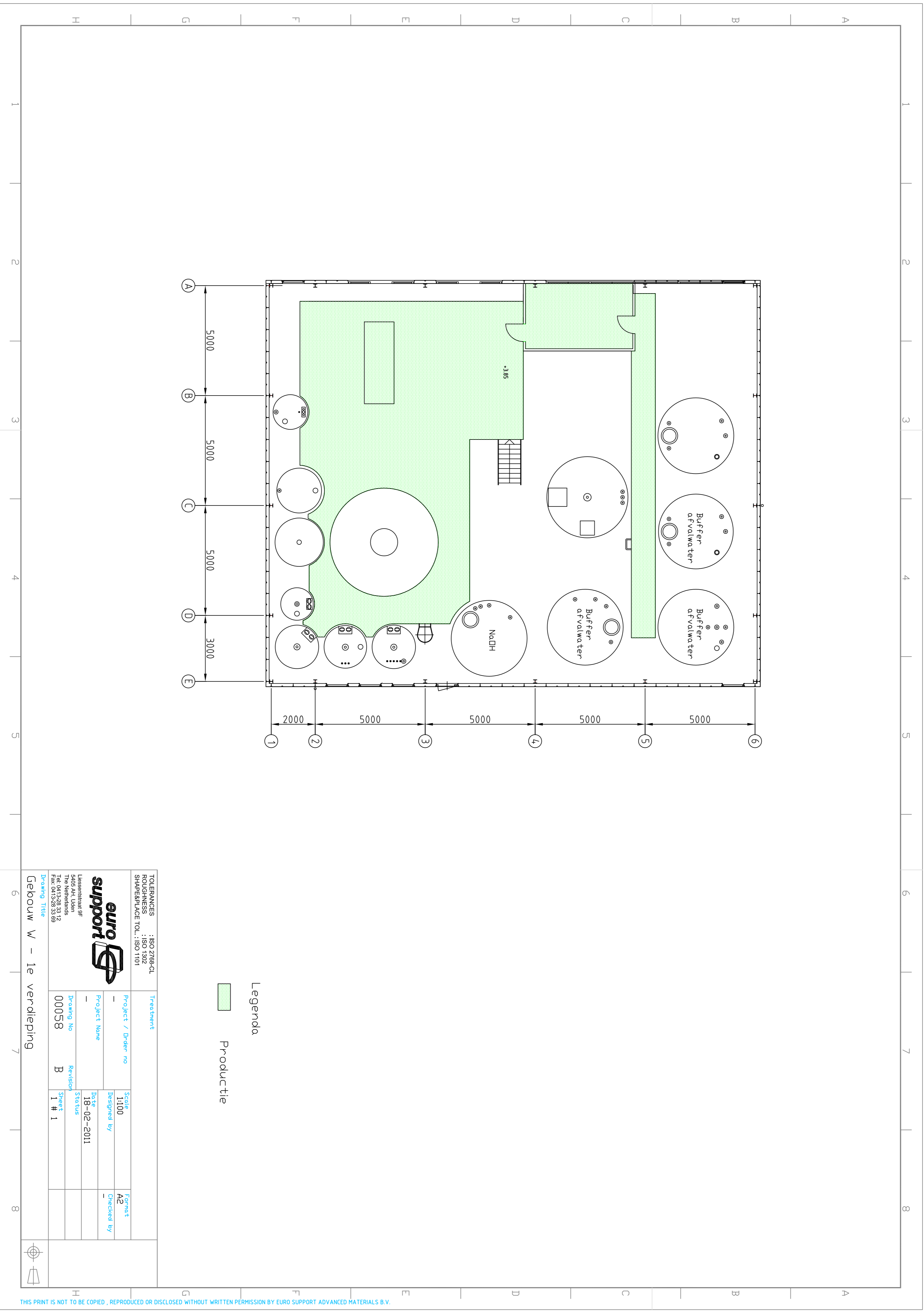



## **BIJLAGE 1**

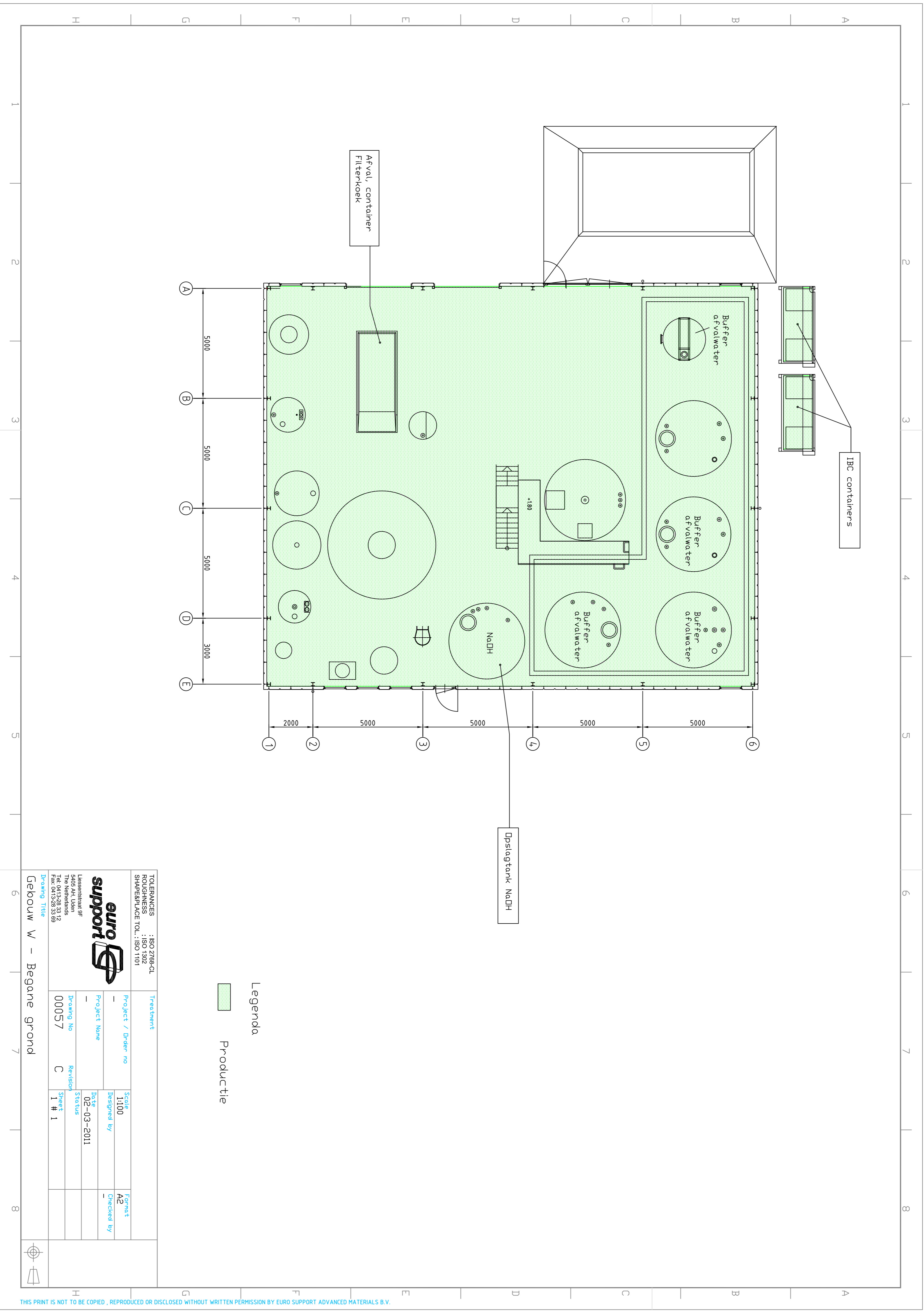
Kwantitatieve Risico Analyse Euro Support Advanced Materials B.V.  
Reijngoud veiligheid B.V., januari 2012

**BIJLAGE 1      Aangepaste tekeningen**



Legenda  
 Productie

TOLERANCES : ISO 2768-CL		Project / Order no		Scale		Format	
SHAPE/PRACTICE TOL.: ISO 1101		-		1:100		A2	
euro support		Project Name		Designed by		Checked by	
Liesbeth van der Meer		-		T.M.P.		-	
Tel: 0413-28 33 12		Drawing No		Revision		Status	
Fax: 0413-28 33 80		00058		B		Structuur	
Drawing title		Gebouw W - 1e verdieping		Sheet		1 # 1	



IBC containers

Opslagtank NaOH

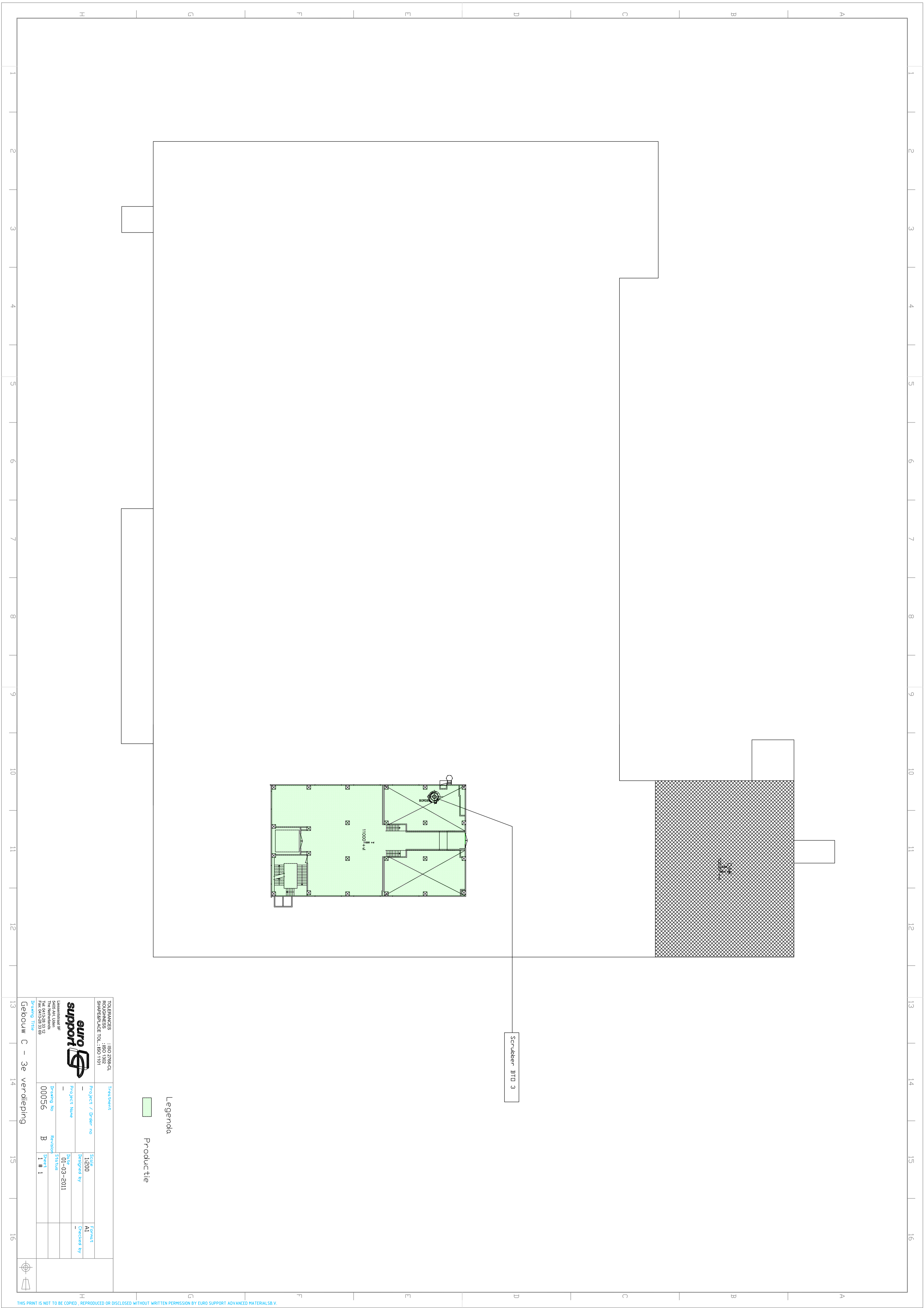
Afvall container  
Filterkoeck

Legenda  
 Productie


TOLERANCES : ISO 2768-CL DIMENSIONS : ISO 1101 SHAPE/PRACTICE TOL.: ISO 1101		Treatment	
Project / Order no	Scale	Designed by	Format
Project Name	1:100	Checked by	A2
Drawing No	Task	Drawn by	Checked by
00057	02-03-2011	Checked by	
Revision	Status	Drawn by	
C	Struct	Drawn by	
Sheet	Sheet	Drawn by	
1 # 1	1 # 1	Drawn by	

Gebouw W - Begane grond

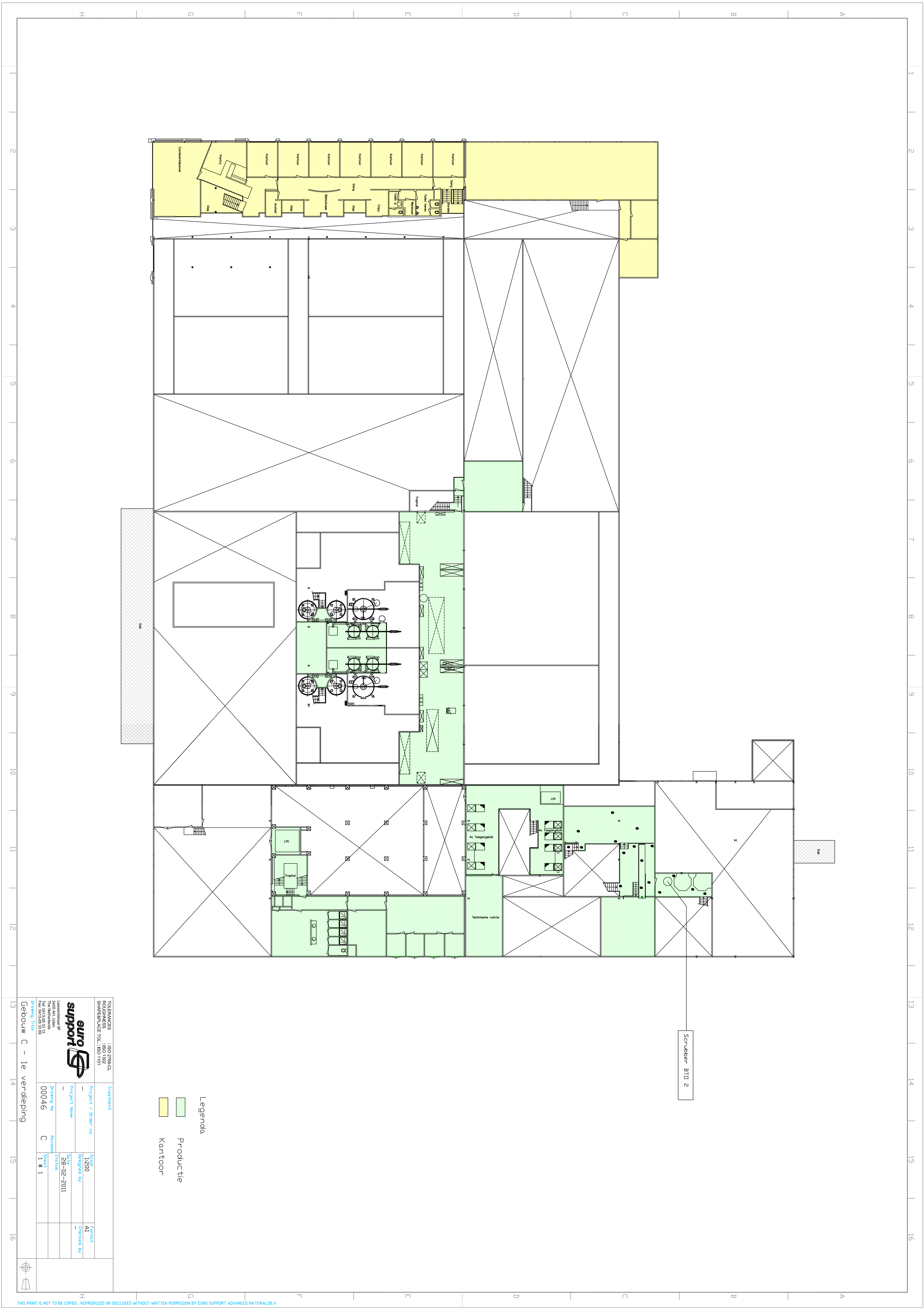
Drawing title



<b>EURO SUPPORT</b> Industriële Techniek Industriële Techniek Industriële Techniek		<b>ISO 2768-CL</b> ISO 2768-CL ISO 2768-CL	
Project / Order no. 00056	Revision B	Scale 1:1	Date 01-03-2011
Drawing No. 00056	Revision B	Scale 1:1	Date 01-03-2011
Gebouw C - 3e verdieping		Project / Order no. 00056	

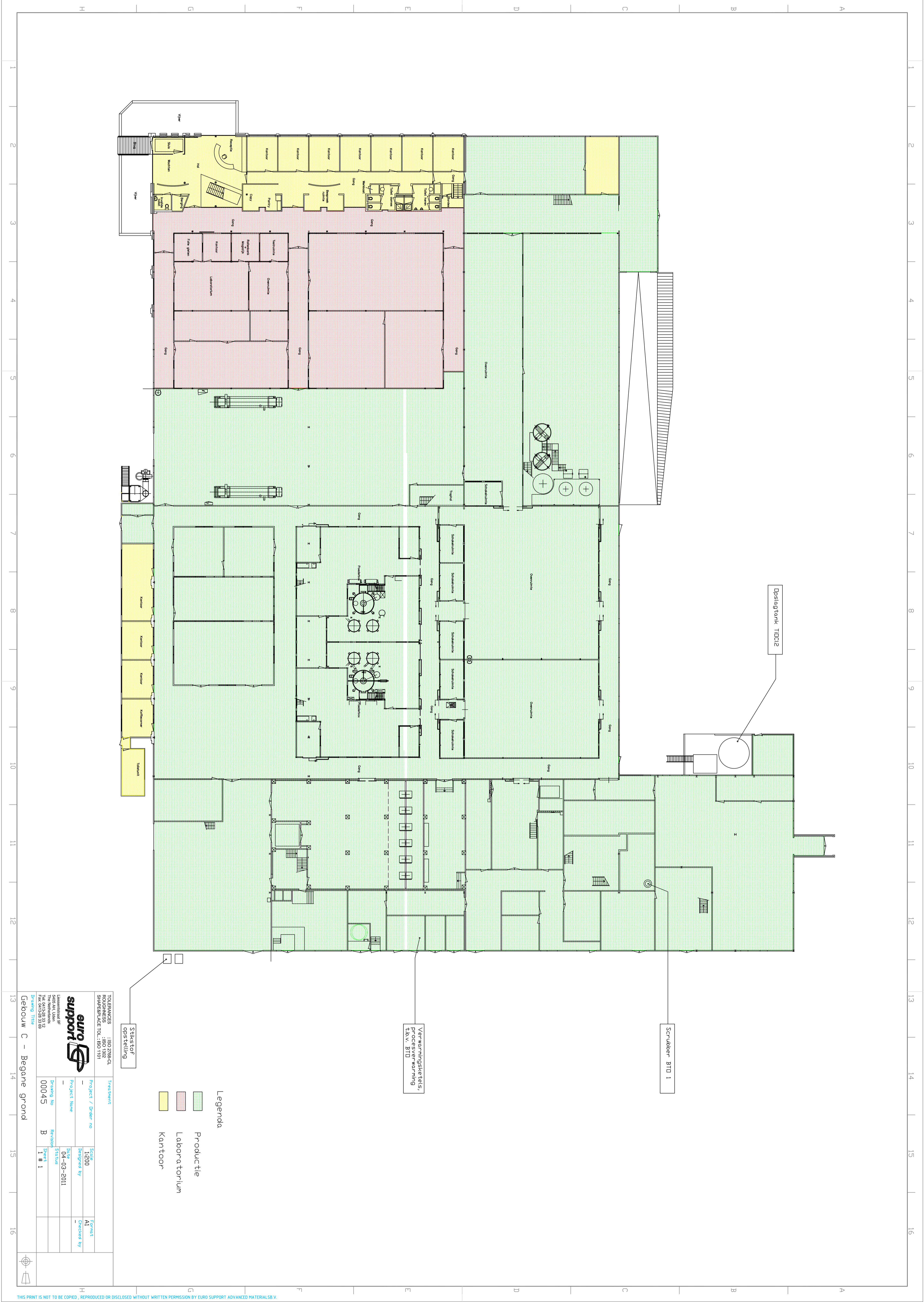
Legenda  
 Productie





- Legenda
- Productie
  - Kantoor

TOLERANCES		ISO 2768-CL																	
DIMENSIONS		ISO 1101																	
SURFACES		ISO 1301																	
FINISHES		ISO 10545																	
<table border="1"> <tr> <th>Project / Draw no</th> <th>Scale</th> <th>Date</th> <th>Drawn by</th> </tr> <tr> <td>00046</td> <td>C</td> <td>28-02-2011</td> <td></td> </tr> <tr> <th>Revision</th> <th>By</th> <th>Date</th> <th>Checked by</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Project / Draw no	Scale	Date	Drawn by	00046	C	28-02-2011		Revision	By	Date	Checked by	1			
Project / Draw no	Scale	Date	Drawn by																
00046	C	28-02-2011																	
Revision	By	Date	Checked by																
1																			
<p>Uitsluitend voor          MAATWERK          NIEUW BOUWEN          NIEUW BOUWEN</p>																			
<p>Project No: 00046          Revision: C          Drawing Title: Gebouw C - 1e verdieping</p>																			



- Legenda
- Productie
  - Laboratorium
  - Kantoor

TOLERANCES		TOL. 20mm	
DIMENSIONS		TOL. 10mm	
CONSTRUCTION		TOL. 20mm	
DRAWING		TOL. 10mm	
<b>ISO 27934-1</b>			
<b>support</b>			
ADVANCED MATERIALS B.V.			
Project / Draw no.		S300	
Project Name		Tol	
Revision		04-03-2011	
Drawing No.		00045	
Revision		B	
Drawing Title		Part 1	
Geboouw C - Begane grond			

THIS PRINT IS NOT TO BE COPIED, REPRODUCED OR DISCLOSED WITHOUT WRITTEN PERMISSION BY EURO SUPPORT ADVANCED MATERIALS B.V.



**BIJLAGE 2      Toelichting QRA / Rapport EV**

# Kwantitatieve Risico Analyse

## Euro Support Advanced Materials B.V.

Euro Support Advanced Materials B.V.  
Liessentstraat 9 F  
5405 AH Uden



definitief  
januari 2012

# Kwantitatieve Risico Analyse

## Euro Support Advanced Materials B.V.

Dossier : A2125.60.001  
registratienummer : BR/TR/RV-1179  
versie : 1.2

Euro Support Advanced Materials B.V.  
Liessentstraat 9 F  
5405 AH Uden  
definitief  
januari 2012

### Versie overzicht:

Versie	Datum	Omschrijving
1.2	Januari 2012	Verwerking opmerkingen overheid
1.1	Oktober 2011	Verwerking opmerkingen overheid
1.0	29 april 2011	Concept ter beoordeling Bevoegd Gezag

Reijngoud Veiligheid BV

Mierloseweg 30A

5666 KA Geldrop

Telefoon : 040 – 2895 643

Postbus 102

4670 AC Zevenbergen

Telefoon : 016 - 8416 611

Internet : [www.reijngoudveiligheid.nl](http://www.reijngoudveiligheid.nl)

## INHOUD

<b>1.</b>	<b>INLEIDING.....</b>	<b>4</b>
1.1	Algemeen	4
1.2	Wijzigingen t.o.v. vorige versies	4
1.2.1	Wijzigingen t.o.v. versie 1.0	4
1.2.2	Wijzigingen t.o.v. versie 1.1	4
<b>2.</b>	<b>BELEID MET BETREKKING TOT EXTERNE VEILIGHEID .....</b>	<b>5</b>
2.1	Externe veiligheid	5
2.2	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	5
2.3	Plaatsgebonden risico	6
2.4	Groepsrisico	6
<b>3.</b>	<b>SITUATIESCHETS.....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>LOC SCENARIO'S EN UITWERKING SCENARIO'S.....</b>	<b>9</b>
4.1	Niet relevante scenario's	9
4.1.1	Opslag en bewerking van Bariumchloride (in gebouw C / O1)	9
4.1.2	PGS 15 opslagplaats (gebouw Z en O1)	9
4.1.3	Laboratorium (gebouw C)	9
4.1.4	Opslag van gasflessen (gebouw Z)	9
4.2	Relevante scenario's	10
4.2.1	Verlading Titaniumoxychloride door middel van een tankauto (gebouw C)	10
4.2.2	Pompen, leidingen, drukveiligheiden	13
4.2.2.1	Pompen	13
4.2.2.2	Leiding	13
4.2.2.3	Drukveiligheiden	14
4.2.3	Titaniumoxychloride opslag in een 'full containment' atmosferische opslagtank (nabij gebouw C)	15
4.2.4	Productie opslagtanks (dagtanks), indoor (gebouw C)	16
4.2.5	Reactoren, indoor (gebouw C)	17
4.3	Domino effecten	19
4.4	Transport van en naar de inrichting	19
<b>5.</b>	<b>MODELLERING GEGEVENS.....</b>	<b>20</b>
5.1	Modelleringsgegevens	20
5.2	Populatiegegevens	20
<b>6.</b>	<b>RESULTATEN, TOETSING EN CONCLUSIES .....</b>	<b>21</b>
6.1	Effectafstand tot 1% letaal (LC01)	21
6.2	Plaatsgebonden risico	21
6.3	Groepsrisico	22
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIE.....</b>	<b>23</b>
7.1	PR-contouren	23
7.2	Groepsrisico	23
<b>8.</b>	<b>LITERATUUR .....</b>	<b>24</b>
<b>9.</b>	<b>AFKORTINGEN .....</b>	<b>25</b>
<b>10.</b>	<b>COLOFON.....</b>	<b>26</b>

**BIJLAGEN**

- Bijlage 1 Overzicht Effectafstanden
- Bijlage 2 Risk Ranking reports
- Bijlage 3 Berekening plasverdamping HCl

## **1. INLEIDING**

### **1.1 Algemeen**

Door Reijngoud Veiligheid is in opdracht van Euro Support Advanced Materials (verder Euro Support) te Uden een kwantitatieve risico-analyse (QRA) uitgevoerd voor de opslag van gevaarlijke stoffen gelegen aan de Liessenstraat 9 F te Uden. Deze QRA is opgesteld om de veiligheidscontouren (veiligheidsafstanden) te bepalen voor de situatie zoals beschreven is in de aanvraag voor een nieuwe, de gehele inrichting omvattende vergunning, ingevolge de Wet milieubeheer.

Door het uitvoeren van de QRA wordt inzichtelijk gemaakt welke veiligheidscontouren ontstaan door de gewijzigde situatie en of de nieuwe situatie voldoet aan de eisen welke in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) gesteld zijn. Daarnaast wordt er middels deze QRA aangetoond dat er geen groepsrisico voor de omgeving aanwezig is. Op basis van dit onderzoek kan bepaald worden of de nieuwe situatie vanuit veiligheids oogpunt leidt tot een vergunbare situatie.

De risicoanalyse is uitgevoerd conform geaccepteerde methodieken, de handleiding risicoberekeningen BEVI en de PGS3. De berekeningen zijn uitgevoerd met het door de landelijke overheid voorgeschreven programma "Safeti-NL", versie 6.54.

De inrichting valt onder het BRZO en heeft een opslagplaats groter dan 10 ton. Voor de inrichting is een QRA opgesteld om de risicocontouren, alsmede het groepsrisico te berekenen.

De beschouwde activiteiten op het terrein betreffen de opslag van vloeibare en vaste chemicaliën in opslagvoorzieningen en reservoirs. Tevens worden er bij Euro Support gassen in gasflessen opgeslagen.

### **1.2 Wijzigingen t.o.v. vorige versies**

#### **1.2.1 Wijzigingen t.o.v. versie 1.0**

Ten opzichte van de vorige versie (versie 1.0) zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd:

- Verwerking opmerkingen / vragen overheid
- Berekeningen aangevuld met pompen e.d.

#### **1.2.2 Wijzigingen t.o.v. versie 1.1**

Ten opzichte van de vorige versie (versie 1.1) zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd:

- Verwerking opmerkingen / vragen overheid;
- Berekeningen aangevuld / aangepast met:
  - Transport door leidingen expliciet opgenomen;
  - Ruwheidslengte 1.0 m toegepast (industrieterrein);
  - Vanwege de lage(re) concentratie van HCl in de oxychloride (< 36 %) is in de QRA de verdampingssnelheid hierop gecorrigeerd. In de vorige QRA was uitgegaan van de verdampingssnelheid van een HCl-oplossing van 36 %.

## 2. BELEID MET BETREKKING TOT EXTERNE VEILIGHEID

Op 27 oktober 2004 is het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) van kracht worden. Gelijktijdig met het Besluit is een Ministeriële Regeling gepubliceerd met daarin opgenomen onder andere tabellen met veiligheidsafstanden, rekenvoorschriften etc. In de onderstaande paragrafen wordt een korte samenvatting gegeven van het BEVI met betrekking tot nieuwe ontwikkelingen.

### 2.1 Externe veiligheid

Externe veiligheid beschrijft de kans dat een persoon die omwonend is bij een bedrijf waar gewerkt met gevaarlijke stoffen slachtoffer wordt van deze werkzaamheden. In dit onderzoek wordt uitgegaan van de werkzaamheden op het terrein. Het overlijdensrisico dat aanwezig is door toedoen van de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen op het (beperkt)kwetsbare objecten wordt veroorzaakt door:

- Brand of explosie van gevaarlijke stoffen;
- Giftige gas- of dampwolken door vrijkomen van vloeistoffen;
- Gassen en branden van chemische stoffen met giftige rookgas vorming tot gevolg.

In het volgende hoofdstuk zal ingegaan worden op de gevaarlijke stoffen die aanwezig zijn op het terrein. In dit hoofdstuk worden begripsomschrijvingen gegeven die betrekking hebben op de QRA. Achtereenvolgens zijn dit de kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

### 2.2 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Bij de normstelling in BEVI wordt onderscheid gemaakt tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Kwetsbare objecten zijn objecten die of vanwege hun functie of vanwege de aanwezigheid van veel personen beschermd moeten worden. Beperkt kwetsbare objecten zijn objecten die vanwege de aard ervan iets minder bescherming nodig hebben dan kwetsbare objecten. Voor beide categorieën inrichtingen geldt dat het bevoegd gezag gemotiveerd objecten aan de lijst mag toevoegen. Objecten die niet onder een van beide categorieën kunnen worden ingedeeld, worden vanuit het oogpunt van externe veiligheid niet als kwetsbaar beschouwd. De normen uit BEVI zijn op dergelijke objecten niet van toepassing. Te denken valt bijvoorbeeld aan een provinciale weg.

Tabel 2-1 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen	Verspreid liggende woningen (2/ha)
Ziekenhuizen, bejaarden- en verpleeghuizen e.d.	Dienst- en bedrijfswoningen
Scholen en dagopvang minderjarigen	Kantoorgebouwen (< 1500 m <sup>2</sup> )
Kantoorgebouwen en hotels (> 1500 m <sup>2</sup> )	Hotels en restaurants (< 1500 m <sup>2</sup> )
Winkelcentra (> 1000 m <sup>2</sup> > 5 winkels)	Winkels
Winkel met supermarkt (> 2000 m <sup>2</sup> )	Sport-, kampeer- en recreatieterreinen (<50 personen)
Kampeer- en verblijfsrecreatieterrein (> 50 pers.)	Bedrijfsgebouwen
Andere gebouwen met veel personen	Equivalenten objecten
	Objecten met hoge infrastructurele waarde

**Let op:** hoewel bedrijfsgebouwen als beperkt kwetsbare objecten worden aangemerkt, worden bedrijfsgebouwen van inrichtingen die onder het BEVI vallen niet als beperkt kwetsbaar object aangemerkt bij de toepassing van de normen voor het plaatsgebonden risico.

Het risicobeleid is gestoeld op twee risicomaten:

- Plaatsgebonden risico (PR): dit is het risico op een specifieke locatie. Door middel van iso-risicocontouren, waarbij punten met gelijk risico worden verbonden tot een contour, worden deze risico's op een kaart inzichtelijk gemaakt.
- Groepsrisico (GR): aan de hand van de personendichtheid in het invloedsgebied van een inrichting kan de kans op een incident met meerdere doden inzichtelijk worden gemaakt. Hiervoor wordt de zogeheten fN-curve berekend waarin de kans op het aantal dodelijke slachtoffers wordt uitgezet tegen het aantal doden.

### 2.3 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico beschrijft de kans op overlijden van een persoon in de vorm van iso-risicocontouren op een plattegrond. Het geeft, met andere woorden, aan wat de exacte kans is dat een persoon overlijdt wanneer hij zich, onbeschermd, in het op de plattegrond aangegeven gebied bevindt. Bij het berekenen van het risico wordt er vanuit gegaan dat een persoon zich 24 uur per dag op deze plek bevindt.

#### **Kwetsbare objecten:**

- PR hoger dan  $10^{-5}$  per jaar: Saneren binnen drie jaar na inwerkingtreding Bevi
- PR tussen  $10^{-5}$  en  $10^{-6}$  per jaar: Saneren voor 2010
- PR lager dan  $10^{-6}$  per jaar: Toegestaan

#### **Beperkt kwetsbare objecten:**

- PR hoger dan  $10^{-5}$  per jaar: Toegestaan mits voldoende gemotiveerd, maar streven naar kleiner risico.
- PR tussen  $10^{-5}$  en  $10^{-6}$  per jaar: Toegestaan mits voldoende gemotiveerd
- PR lager dan  $10^{-6}$  per jaar: Toegestaan

### 2.4 Groepsrisico

Het groepsrisico ligt in het verlengde van het plaatsgebonden risico en gaat uiteindelijk uit van de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep personen tegelijkertijd slachtoffer kunnen worden door toedoen van een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het groepsrisico kent, in vergelijking tot het plaatsgebonden risico, echter geen strikte normering. Wel wordt er uitgegaan van een oriëntatiewaarde, die recht doet aan risicoaversie (hoe groter de ramp, hoe lager het acceptabele risico).

De oriëntatiewaarde geeft een eerste inzicht in het niveau van het risico. Om het groepsrisico te beoordelen moet het bevoegd gezag daarnaast aangeven hoe:

- Groot de personendichtheid in het invloedsgebied van de inrichting is (begrensd door 1% letaliteit) en hoe deze eventueel wijzigt in de toekomst;
- Mogelijke maatregelen die van invloed zijn op het groepsrisico en op welke wijze deze zijn meegenomen in het onderzoek;
- Rekening is gehouden met aspecten als rampenbestrijding, zelfredzaamheid van personen in het invloedsgebied en beheersbaarheid van de ramp bij een eventuele calamiteit.

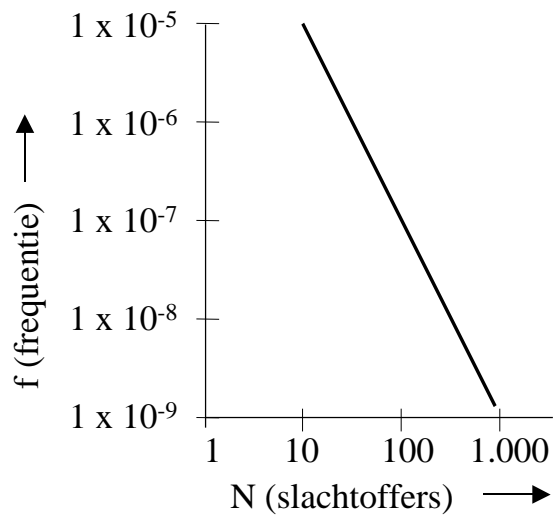
Dit is de zogenaamde verantwoording van het groepsrisico conform de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico.



Als de oriëntatiewaarde wordt overschreden, kan toch een vergunning worden verleend. In alle gevallen moet door het bevoegd gezag invulling worden gegeven aan de verantwoordingsplicht.

In onderstaand figuur is de OW (oriëntatiewaarde) weergegeven.

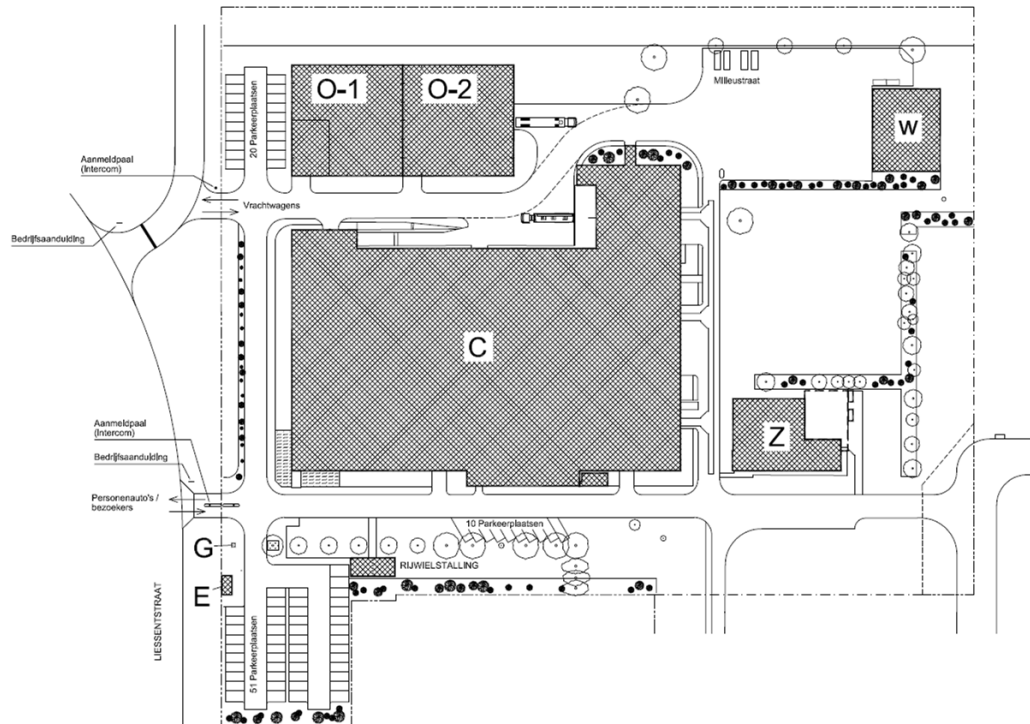
**Figuur 2-1 Oriëntatiewaarde voor het groepsrisico volgens BEVI**



### 3. SITUATIESCHETS

Hieronder is een situatieschets opgenomen van de locatie van Euro Support.

Figuur 3-1 Situatietekening terrein Euro Support



Tabel 3-1 Gebouw beschrijving

Gebouwnummer	gebruiksdoeleind
C	Productiehal, ontwikkeling, (grondstoffen) magazijn, kantoren
E	Inkoop elektra
G	Inkoop gas
W	Waterzuivering
Z	Opslaggebouw gevaarlijke stoffen
O.1	Magazijn en opslag gevaarlijke stoffen (fase 1)
O.2	Magazijn (fase 2) (geen opslag gevaarlijke stoffen)

## **4. LOC SCENARIO'S EN UITWERKING SCENARIO'S**

### **4.1 Niet relevante scenario's**

Op basis van de subselectie methodiek zullen de volgende onderdelen niet worden meegenomen in de berekening met Safeti-NL.

#### **4.1.1 Opslag en bewerking van Bariumchloride (in gebouw C / O1)**

Dispersie van respirabel stof t.g.v. het vrijkomen uit de verpakking. Dit LOC scenario is niet meegenomen. Dit om de volgende redenen:

- De bariumchloride welke gebruikt wordt is bestaat niet uit zeer kleine respirabele stoffen maar uit grotere samengeklonterde brokstukken (deeltjesgrootte is groter dan  $10 \cdot 10^{-6}$  m). Daarnaast is de stof geclassificeerd als verpakkingsgroep III. Derhalve hoeft er geen rekening gehouden te worden met toxische emissies bij overslag in de open lucht.
- Omdat het een stof betreft ADR 6.1, verpakkingsgroep III hoeft er geen rekening gehouden te worden met het vrijkomen van onverbrand toxisch product.
- Toxische verbrandingsproducten is niet relevant omdat de ontledingstemperatuur hoger dan 600 °C ligt. Derhalve hoeven deze stoffen niet te worden beschouwd conform de Handleiding Risicoberekeningen (1 juli 2009).

#### **4.1.2 PGS 15 opslagplaats (gebouw Z en O1)**

Bij Euro Support worden naast Bariumchloride tevens andere gevaarlijke stoffen opgeslagen in opslagvoorzieningen kleiner dan 10 ton. Deze opslagen (< 10 ton) hoeven conform de HRB / BEVI niet meegenomen te worden in de QRA berekeningen.

In O2 (na realisatie) zullen geen gevaarlijke stoffen opgeslagen worden. Derhalve wordt O2 in deze QRA niet meegenomen.

#### **4.1.3 Laboratorium (gebouw C)**

Kleine hoeveelheden schadelijke en toxische producten op laboratoriumschaal. De maximale hoeveelheden van deze stoffen is kleiner dan 10 ton (in losse PGS-kasten). Stoffen worden opgeslagen in chemicaliënkasten.

#### **4.1.4 Opslag van gasflessen (gebouw Z)**

Er zijn circa 40 gasflessen opgeslagen met inerte gassen (N<sub>2</sub> / H<sub>2</sub>, verhouding 99 % / 1 %) en circa 5 gasflessen met acetyleen (B50 gasfles). Op basis van de Handleiding Risicoberekeningen Bevi kan worden geconcludeerd dat bij de opslag van 40 cilinders de effectafstand 10 meter zal bedragen. Cilinders met brandbare gassen zijn daarom niet mee genomen, omdat de effecten niet buiten de inrichtingsgrens van Euro Support reiken.

## 4.2 Relevante scenario's

De volgende installaties zijn wel meegenomen in de berekening met Safeti-NL. In dit hoofdstuk worden verder de 'Loss Of Containment' scenario's (LOC, ongevalsscenario's) voor de betreffende installaties gedefinieerd. Voor de LOC-scenario's wordt uitgegaan van de specifieke scenario's die in PGS worden aangegeven. De in deze studie toegepaste scenario's zijn hieronder weergegeven inclusief de faalfrequenties. Verder zijn de scenario's en frequenties weergegeven zoals ze gehanteerd zijn voor de huidige situatie.

Voor Titaniumoxychloride is op basis van plasverdamping de hoeveelheid HCl (gas) berekend die per seconde vrijkomt (e.e.a. afhankelijk van de plasmogrootte in m<sup>2</sup>). Een en ander conform de memo modellering waterige mengsels als omschreven in de FAQ van Safeti-NL. Deze hoeveelheid is vervolgens ingevoerd middels een 'user defined' in het programma Safeti-NL. Deze berekening is opgenomen in bijlage 3. Tijdens verlading is een operator aanwezig die in geval van een lekkage kan ingrijpen. Dit is reeds meegenomen in deze QRA.

### 4.2.1 Verlading Titaniumoxychloride door middel van een tankauto (gebouw C)

Het opslagreservoir voor Titaniumoxychloride wordt bevoorrad door middel van een tankwagen van 20 m<sup>3</sup>. Bij de faalscenario's ontstaat een plas van maximaal 600 m<sup>2</sup>.

#### Omschrijving aanwezige processen en beveiligingen

Tankauto verlading vindt enkel overdag plaats (tussen 8.00 – 16.30 uur). Voor het lossen van titaniumoxychloride is de tankauto maximaal 2 uur aanwezig op de locatie. Voor de lostijd (inclusief het aansluiten) is daarom een tijdsduur meegenomen van 2 uur. Dit uitgangspunt is gehanteerd in deze QRA. Tankauto verlading vindt altijd plaats onder aanwezigheid van personeel en chauffeur. In geval van lekkage kan het aanwezige personeel binnen 120 seconden de pomp uitschakelen.

#### Uitwerking scenario

Bij de tank verlading wordt er onderscheid gemaakt tussen 6 scenario's. Te weten:

- L 1 Instantaan falen gehele inhoud – plasverdamping
- L 2 leegstromen gehele inhoud door grootste aansluiting - plasverdamping
- L 3.1 Breuk laad en losslang – plasverdamping – met ingrijpen operator
- L 3.2 Breuk laad en losslang – plasverdamping – zonder ingrijpen operator
- L 4.1 Lek laad / losslang – plasverdamping met ingrijpen operator
- L 4.2 Lek laad / losslang – plasverdamping zonder ingrijpen operator

De bovenstaande scenario's zijn hieronder verder uitgewerkt. In paragraaf 4.2.6 van de Handleiding Risicoberekening Bevi is aangegeven dat er bij aanwezigheid van de operator de vervolgcans, uitstroomtijd en tijdsduur voor de scenario's L3.1, L3.2, L4.1 en L4.2 mag worden aangepast overeenkomstig de onderstaande tabel.

**Tabel 4-1 Verlading scenario's bij continue aanwezigheid van een operator**

LOC	Systeemreactie	Vervolg- kans	Debiet	Tijdsduur
L 3.1 Breuk laad en losslang	Ingrijpen operator	0,9	10 kg/s *	120 s
L 3.1 Breuk laad en losslang	Geen ingrijpen operator	0,1	10 kg/s *	1800 s
L 4.1 Lek laad / losslang	Ingrijpen operator	0,9	0,5 kg/s *	120 s
L 4.1 Lek laad / losslang	Geen ingrijpen operator	0,1	0,5 kg/s *	1800 s

\* gebaseerd op het leegstromen van de tankwagen door een lek of breuk (berekend in Safeti).

N.b.: voor het verdampen is een duur aangehouden van 1800 seconden.

Op basis van de bovenstaande uitgangspunten kan worden bepaald hoeveel vloeistof er uit de tank stroomt en welke plasdiameter hierdoor ontstaat. De dichtheid van Titaniumoxychloride is  $1,59 \text{ g/cm}^3$  en het gewichtpercentage HCl is 25%. Hiermee kan worden bepaald hoeveel kilogram waterige oplossing met opgelost HCl er binnen de aangegeven tijdsduur uit zal stromen. Een overzicht van de overige invoerparameters is hieronder aangegeven.

**Tabel 4-2 Faalfrequentie van de scenario's voor tankautoverladingen**

Scenario	Initiële faalkans	Eenheid	Vervolg kans	Verlading [jaar <sup>-1</sup> ]	Duur verlading [uur]	Faalkans
L 1 Instantaan falen gehele inhoud – plasverdamping	1,00E-05	jaar -1	-	52	2	1,19E-07
L 2 leegstromen gehele inhoud door grootste aansluiting - plasverdamping	5,00E-07	jaar -1	-	52	2	5,94E-09
L 3.1 Breuk laad en losslang – plasverdamping – met ingrijpen operator	4,00E-06	uur-1	0,9	52	2	3,74E-04
L 3.2 Breuk laad en losslang – plasverdamping – zonder ingrijpen operator	4,00E-06	uur-1	0,1	52	2	4,16E-05
L 4.1 Lek laad / losslang – plasverdamping met ingrijpen operator	4,00E-05	uur-1	0,9	52	2	3,74E-03
L 4.2 Lek laad / losslang – plasverdamping zonder ingrijpen operator	4,00E-05	uur-1	0,1	52	2	4,16E-04

Noot: Gezien het terrein, bestaande een lekbak bij verlading, vloeistoferende voorzieningen en wegen met trottoirbanden (opstaande randen >3 cm) gaan we uit (conservatieve benadering) van een maximale plasgrote van 600 meter. Er is geen sprake van een Bund.

**Tabel 4-3 Invoerparameters Safeti**

Scenario	Hoeveelheid uitgestroomde HCL (kg)	Plasgrootte (m <sup>2</sup> )	Plasstraal (m)	Verdampings snelheid (kg/s)
L 1 Instantaan falen gehele inhoud – plasverdamping	7.950 *	600	13,82	0,445
L 2 leegstromen gehele inhoud door grootste aansluiting - plasverdamping	7.155 *	600	13,82	0,445
L 3.1 Breuk laad en losslang – plasverdamping – met ingrijpen operator	450 *	40	3,57	0,030
L 3.2 Breuk laad en losslang – plasverdamping – zonder ingrijpen operator	7.155 *	600	13,82	0,445
L 4.1 Lek laad / losslang – plasverdamping met ingrijpen operator	24 *	2	1	0,0015
L 4.2 Lek laad / losslang – plasverdamping zonder ingrijpen operator	340 *	30	3,1	0,022

\* Voor de verschillende scenario's is middels een modelstof bepaald wat de uitstroom hoeveelheid in kg per seconde is. Op basis van het uitstroomdebiet maal de tijdsduur van uitstroming is de plasgrootte bepaald. Omdat voor de waterige HCl- bevattende oplossing is voor het berekenen van de effectafstanden de rekenmethodiek gehanteerd zoals deze is beschreven in de FAQ-safeti betreffende het berekenen van de effecten van (sterk geconcentreerde) waterige oplossingen zoals zoutzuur (zie bijlage 3 voor berekening)

## 4.2.2 Pompen, leidingen, drukveiligheiden

### 4.2.2.1 Pompen

Er worden pompen gebruikt voor de verlading naar de titaniumoxychloride opslagtank, en van de opslagtank naar de productieopslag tanks (incl verlading).

#### Uitwerking scenario

Bij de tank verlading wordt er onderscheid gemaakt in de volgende scenario's:

- P.1 – Catastrofaal falen
- P.2 – Lek (10% diameter)

Deze twee scenario's zijn samen genomen met een maximale plasgrootte van 600 m<sup>2</sup>.

Tabel 4-4 Faalfrequentie van de scenario's voor pompen

Scenario	Initiële faalkans	Eenheid	Tijdsduur pomp in werking [uur]	Faalkans
P.1 Catastrofaal falen – vrijkomen ~20 m <sup>3</sup> – plasverdamping	1,0E-04	jaar -1		
P.2 Lek (10 % diameter) – vrijkomen ~20 m <sup>3</sup> – plasverdamping	4,4E-03	jaar -1		
QRA – Scenario (P.1 en P.2 samen)	4,4E-03	jaar -1	1200	6,16E-4

Tabel 4-5 Invoerparameters Safeti

Scenario	Hoeveelheid HCL (kg)	uitgestroomde	Plasgrootte (m <sup>2</sup> )	Plasstraal (m)	Verdampings snelheid (kg/s)
Pompen: P.1+P.2	7000		600	13,8	0,445

Omdat voor de waterige HCl- bevattende oplossing is voor het berekenen van de effectafstanden de rekenmethodiek gehanteerd zoals deze is beschreven in de FAQ-safeti betreffende het berekenen van de effecten van (sterk geconcentreerde) waterige oplossingen zoals zoutzuur (zie bijlage 3 voor berekening)

### 4.2.2.2 Leiding

Er worden leidingen gebruikt voor de verlading naar de titaniumoxychloride opslagtank, en van de opslagtank naar de productieopslag tanks.

#### Uitwerking scenario

Bij de tank verlading wordt er onderscheid gemaakt in de volgende scenario's:

- L.1 – Catastrofaal falen
- L.2 – Lek (10% diameter)

Deze twee scenario's zijn samen genomen met een maximale plasgrootte van 600 m<sup>2</sup>, met een leiding diameter < 75 mm en leidinglengte van maximaal 25 m.

Tabel 4-6 Faalfrequentie van de scenario's voor leidingen

Scenario	Initiële faalkans	Eenheid	Tijdsduur Leiding in werking [uur]	Faalkans
L8 - 1 Catastrofaal falen – vrijkomen ~20 m <sup>3</sup> – plasverdamping	1,0E-06	jaar -1 per m		

Scenario	Initiële faalkans	Eenheid	Tijdsduur Leiding in werking [uur]	Faalkans
L8-2 Lek (10 % diameter) – vrijkomen ~20 m <sup>3</sup> – plasverdamping	5,0E-06	jaar -1 per m		
QRA – Scenario (L8-1 en L8-2 samen)	6,0E-06	jaar -1 per m	1200	2,05E-5

**Tabel 4-7 Invoerparameters Safeti**

Scenario	Hoeveelheid HCL (kg)	uitgestroomde Plasgrootte (m <sup>2</sup> )	Plasstraal (m)	Verdampings snelheid (kg/s)
Leiding L8-1 en L8-2	7000	600	13,8	0,445

Omdat voor de waterige HCl- bevattende oplossing is voor het berekenen van de effectafstanden de rekenmethodiek gehanteerd zoals deze is beschreven in de FAQ-safeti betreffende het berekenen van de effecten van (sterk geconcentreerde) waterige oplossingen zoals zoutzuur (zie bijlage 3 voor berekening)

#### **4.2.2.3 Drukveiligheiden**

Er is enkel sprake van atmosferische opslag / processen. De frequentie van aanspreken van de druk/vacuüm ventielen is dermate laag en van een dermate korte duur (enkele seconden) dat de eventuele emissies van aanwezige druk/vacuüm ventielen e.d. op de voor de externe veiligheid relevante installaties / scenario's leidt niet tot risico's voor de omgeving. Deze scenario's zijn derhalve niet meegenomen.



### 4.2.3 Titaniumoxychloride opslag in een 'full containment' atmosferische opslagtank (nabij gebouw C)

Voor de productie wordt er gebruik gemaakt van Titaniumoxychloride. Titaniumoxychloride oplossing bestaat uit circa 36 % Titaniumoxychloride (vaste stof), 25 % HCl, en water (alles gewichtsprocenten). De opslag vindt plaats in een dubbelwandige atmosferische opslagtank van 40 m<sup>3</sup>. De tank kan falen waardoor er een waterige oplossing vrijkomt waaruit HCl damp kan ontsnappen. Bij het falen van de tank is er van uit gegaan dat er een plas kan ontstaan van maximaal 600 m<sup>2</sup>.

#### Omschrijving aanwezige processen en beveiligingen

Er is een full containment opslagtank aanwezig met een inhoud van circa 40 m<sup>3</sup> Titaniumoxychloride. De tank is dubbelwandig uitgevoerd en staat niet in een opvangbak maar op een vloeistofkerende voorziening.

#### Uitwerking scenario

Bij de atmosferische opslagtank wordt er onderscheid gemaakt is slechts scenario's. Te weten instantaan falen van primaire en secundaire container; vrijkomen van de gehele inhoud.

Op basis van de bovenstaande uitgangspunten kan worden bepaald hoeveel vloeistof er uit de tank stroomt en welke plasdiameter hierdoor ontstaat. De dichtheid van Titaniumoxychloride is 1,59 g/cm<sup>3</sup> en het gewichtspercentage HCl is 25%. Hiermee kan worden bepaald hoeveel kilogram waterige oplossing met opgelost HCl er binnen de aangegeven tijdsduur uit zal stromen. Een overzicht van de overige invoerparameters is hieronder aangegeven (voor berekening zie bijlage 3).

Tabel 4-8 Faalfrequentie van de scenario's voor atmosferische opslagtank

Scenario	Initiële faalkans	Eenheid	Omstandigheden	bunddata
L 5 Tank plasverdamping HCl	1,00E-08	jaar -1	Atm.	Geen

Tabel 4-9 Invoerparameters Safeti

Scenario	Hoeveelheid uitgestroomde HCL (kg)	Plasgrootte (m <sup>2</sup> )	Verdampingssnelheid (kg/s)	Plasstraal (m)
L 5 Tank plasverdamping HCl	15.105	600	0,445	13,8

#### 4.2.4 Productie opslag tanks (dagtanks), indoor (gebouw C)

De productie tanks (proces vat) kunnen falen waardoor deze in de QRA ook nader worden beschouwd.

##### Omschrijving aanwezige processen en beveiligingen

Er zijn vier in pandige dag-opslag tanks voor Titaniumoxychloride aanwezig. Elke tank heeft een inhoud van circa 2 m<sup>3</sup>.

##### Uitwerking scenario

Bij productietanks wordt er onderscheid gemaakt tussen 3 scenario's. Te weten:

- L6.1 Instantaan falen gehele inhoud – plasverdamping;
- L6.2 Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom;
- L6.3 Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm;

De bovenstaande scenario's zijn hieronder verder uitgewerkt.

Op basis van de bovenstaande uitgangspunten kan worden bepaald hoeveel vloeistof er uit de tank stroomt en welke plasdiameter hierdoor ontstaat. De dichtheid van Titaniumoxychloride is 1,59 g/cm<sup>3</sup> en het gewichtpercentage HCl is 25%. Hiermee kan worden bepaald hoeveel kilogram waterige oplossing met opgelost HCl er binnen de aangegeven tijdsduur uit zal stromen. Een overzicht van de overige invoerparameters is hieronder aangegeven.

Tabel 4-10 Faalfrequentie van de scenario's voor productietanks (per tank)

Scenario	initiele faalkans	Eenheid	Omstandigheden	Bund data
L6.1 Instantaan falen gehele inhoud – plasverdamping	5,00E-06	jaar -1	Atm.	Geen
L6.2 Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom	5,00E-06	jaar -1	Atm.	Geen
L6.3 Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1,00E-04	uur-1	Atm.	Geen

Voor de verschillende scenario's is middels een modelstof bepaald wat de uitstroom hoeveelheid in kg per seconde is. Op basis van het uitstroomdebiet maal de tijdsduur van uitstroming is de plasgrootte bepaald. Omdat voor de waterige HCl- bevattende oplossing is voor het berekenen van de effectafstanden de rekenmethodiek gehanteerd zoals deze is beschreven in de FAQ-safeti betreffende het berekenen van de effecten van (sterk geconcentreerde) waterige oplossingen zoals zoutzuur (voor berekening zie bijlage 3).

Tabel 4-11 Invoerparameters Safeti

Scenario	Hoeveelheid uitgestroomde HCL (kg)	Plas-grootte (m <sup>2</sup> )	Verdampings-snelheid (kg/s)	Plas-straal (m)	Resulterende faalkans
L6 falen productietank (L6.1, L6.2 en L6.3) – plasverdamping	755	70	0,099	Ca 4,5	1,1E-04 (per tank) 4,4E-04 (4 tanks rekenwaarde Safeti)

#### 4.2.5 Reactoren, indoor (gebouw C)

Titaniumoxychloride, Bariumchloride en Oxaalzuur worden in de productie verwerkt tot een eindproduct. De hoeveelheid grondstoffen welke als werkvoorraad in de productie aanwezig zijn, zijn veel kleiner dan de opgeslagen producten. De reactoren zijn wel in deze QRA meegenomen.

##### Omschrijving aanwezige processen en beveiligingen

Er zijn vijf in pandige 'reactoren' aanwezig waarin Titaniumoxychloride, Bariumchloride (oplossing) en Oxaalzuur gemengd wordt. Elke reactor heeft een inhoud van maximaal 1,5 m<sup>3</sup>.

##### Uitwerking scenario

Bij reactoren wordt er onderscheid gemaakt tussen 3 scenario's. Te weten:

- L7.1 Instantaan falen gehele inhoud – plasverdamping;
- L7.2 Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom;
- L7.3 Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm;

De bovenstaande scenario's zijn hieronder verder uitgewerkt.

Op basis van de bovenstaande uitgangspunten kan worden bepaald hoeveel vloeistof er uit de tank stroomt en welke plasdiameter hierdoor ontstaat. De dichtheid van Titaniumoxychloride is 1,59 g/cm<sup>3</sup> en het gewichtpercentage HCl is 25%. Hiermee kan worden bepaald hoeveel kilogram waterige oplossing met opgelost HCl er binnen de aangegeven tijdsduur uit zal stromen. Een overzicht van de overige invoerparameters is hieronder aangegeven.

Tabel 4-12 Faalfrequentie van de scenario's voor reactoren (per reactor)

Scenario	Initiele faalkans	Eenheid	Omstandigheden	Bund data
L7.1 Instantaan falen gehele inhoud – plasverdamping	5,00E-06	jaar -1	Atm.	Geen
L7.2 Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom	5,00E-06	jaar -1	Atm.	Geen
L7.3 Continu vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1,00E-04	uur-1	Atm.	Geen

Voor de verschillende scenario's is middels een modelstof bepaald wat de uitstroomhoeveelheid in kg per seconde is. Op basis van het uitstroomdebiet maal de tijdsduur van

uitstroming is de plasgrootte bepaald. Omdat voor de waterige HCl- bevattende oplossing is voor het berekenen van de effectafstanden de rekenmethodiek gehanteerd zoals deze is beschreven in de FAQ-safeti betreffende het berekenen van de effecten van (sterk geconcentreerde) waterige oplossingen zoals zoutzuur (voor berekening zie bijlage 3).

**Tabel 4-13 Invoerparameters Safeti**

Scenario	Hoeveelheid uitgestroomde HCL (kg)	Plas-grootte (m <sup>2</sup> )	Verdampingssnelheid (kg/s)	Plasstraal (m)	Resulterende faalkans
L7 falen reactor (L7.1, L7.2 en L7.3) – plasverdamping	566	50	0,071	4	1,1E-04 (per reactor)  5,5E-04 (5 reactoren rekenwaarde Safeti)

### 4.3 Domino effecten

Domino-effecten ontstaan wanneer het falen van één installatie met gevaarlijke stoffen leidt tot het falen van een ander installatie met gevaarlijke stoffen. Dit treed echter alleen op bij brandbare vloeistoffen en gassen. Het optreden van externe beschadiging en (interne) domino-effecten is niet opgenomen in de standaard faalfrequenties op een inrichting. Op een inrichting moeten voldoende maatregelen zijn genomen om uitstroming ten gevolge van externe beschadiging te voorkomen, zoals aanrijdbeveiligingen en snelheidslimieten, zodat geen aanvullende scenario's moeten worden opgenomen in de QRA. Bij Euro Support zijn voldoende maatregelen getroffen om externe beschadiging te voorkomen doordat aanrijdbeveiligingen daar waar nodig is aangebracht. Daarnaast zijn er op het terrein van Euro Support geen externe beschadigingen te verwachten. Domino effecten binnen de inrichting zijn daarom in deze QRA niet meegenomen.

### 4.4 Transport van en naar de inrichting

Transport van gevaarlijke stoffen van en naar de inrichting zal hoofdzakelijk over de Liessenstraat plaats vinden. De Liessentstraat is bestemd als routetype weg binnen de bebouwde kom (50km-uur). Op basis van de Handleiding omgaan transport gevaarlijke stoffen gelden er 3 vuistregels voor een weg binnen de bebouwde kom.

- Vuistregel 1: Een 50 km/uur-weg heeft geen 10-5-contour.
- Vuistregel 2: Wanneer het aantal LPG-tankwagens per jaar lager is dan 8.000, heeft een 50 km/uur-weg geen 10-5-contour.
- Vuistregel 3: Wanneer de vervoersstroom gevaarlijke stoffen in tankwagens (bulkvervoer) in voor de externe veiligheid relevante categorieën per jaar kleiner is dan 22.000, heeft een 50 km/uur-weg geen 10-6-contour.

Op basis van het bovenstaande kan worden geconstateerd dat de Liessentstraat geen  $10^{-5}$  en geen  $10^{-6}$  contour heeft.

## 5. MODELLERING GEGEVENS

De relevante omgevingsdata voor de berekening van de externe risico's betreffen de bevolkingsdichtheid rondom het bedrijf, de ontstekingsbronnen en de weergegevens van de omgeving.

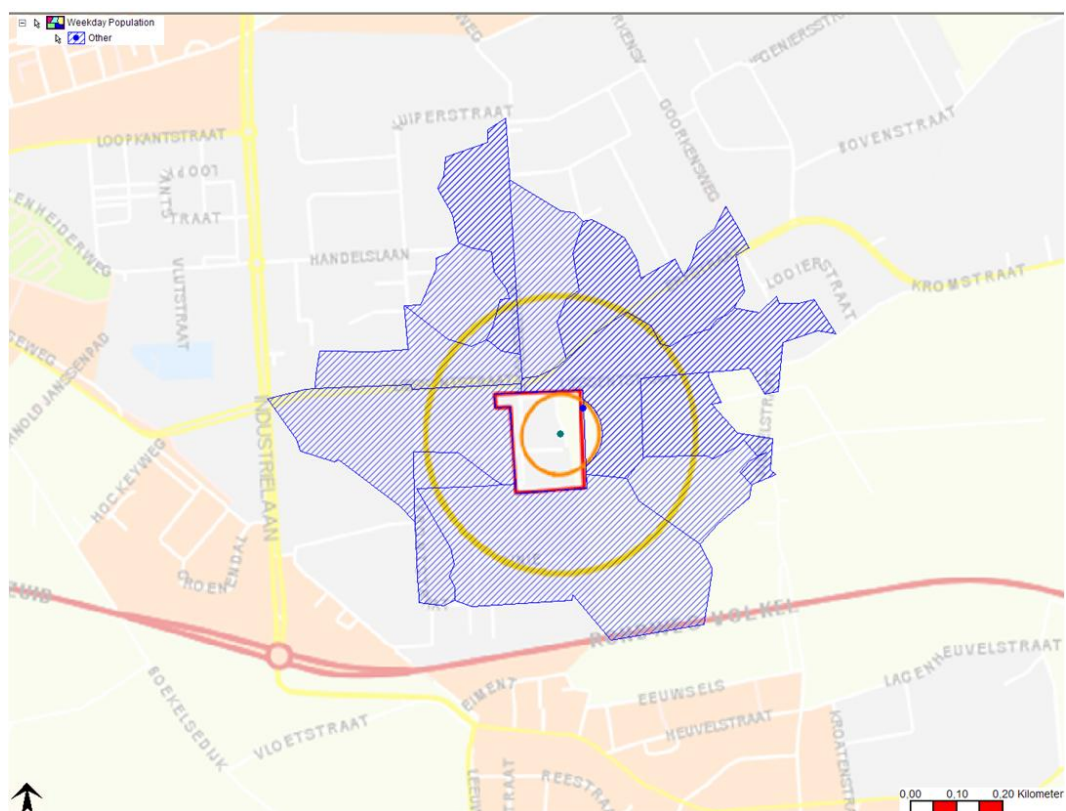
### 5.1 Modelleringsgegevens

Voor het uitvoeren van de berekeningen zijn de volgende basis uitgangspunten gehanteerd:

Programma	Safeti-NL
Versie	6.54
Meteo station	Volkel
Ruwheidslengte	1.0
Subselectie toegepast	Ja

### 5.2 Populatiegegevens

Om het groepsrisico te bepalen, zijn in een straal van circa 300 meter (buitenste cirkel op onderstaande figuur) rondom het risico object de bevolkingsgegevens opgevraagd bij de Gemeente Uden. De verkregen gegevens zijn geëxporteerd in Safeti-NL. Het populatiebestand is in onderstaande figuur weergegeven. De kleinste cirkel is de  $10^{-8}$  contour.



## 6. RESULTATEN, TOETSING EN CONCLUSIES

### 6.1 Effectafstand tot 1% letaal (LC01)

De LC01-waarde is de concentratie waarbij 1% van de, gedurende een halfuur blootgestelde, populatie overlijdt. In de onderstaande tabel zijn de grootste afstanden tot de LC01 waarde voor de verschillende stoffen en scenario's weergegeven. Een uitdraai van alle effectafstanden per weertype is opgenomen in Bijlage 1 van deze rapportage.

### 6.2 Plaatsgebonden risico

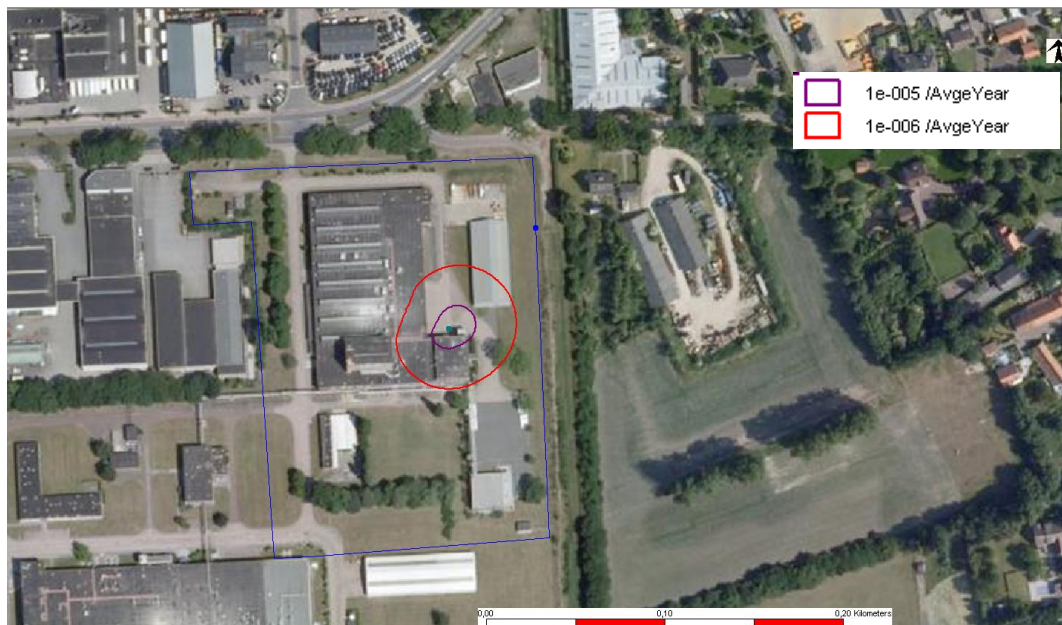
Het plaatsgebonden risico (PR), ook wel individueel risico genoemd, is de kans per jaar op een dodelijk ongeval ten gevolge van een ongewoon voorval (ongevalscenario) indien een persoon (onbeschermd in de buitenlucht) zich bevindt op een bepaalde plaats waar hij voortdurend (24 uur per dag en gedurende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

Het PR wordt weergegeven als PR-contouren. Zo laat de  $10^{-6}$  PR-contour die plaatsen zien waar de kans op het overlijden van een persoon één miljoenste per jaar bedraagt. Ter vergelijking: de gemiddelde (niet natuurlijke) 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.

Het wettelijk kader is beschreven in hoofdstuk 2 en maakt onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten.

Het plaatsgebonden risico is berekend met Safeti – NL en is voor de aangevraagde situatie weergegeven in de volgende figuur.

**Figuur 6-1 PR-contour Euro Support**



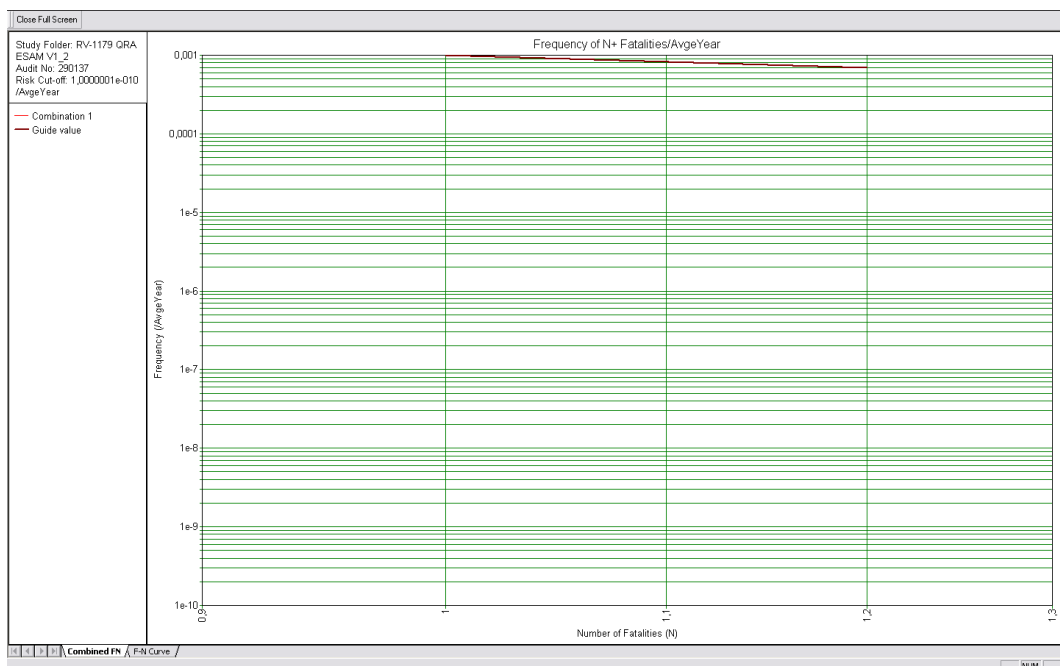
Voor de toetsing van het plaatsgebonden risico zijn enkel de PR  $10^{-5}$  en PR  $10^{-6}$  relevant. De PR  $10^{-5}$  en de PR  $10^{-6}$  contouren overschrijden de terreingrenzen niet en lopen derhalve niet over (beperkt) kwetsbare objecten.

### 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 het bedrijf. 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.

In de onderstaande figuur is te zien, dat de oriëntatiewaarden nergens worden overschreden

**Figuur 6-2 Groepsrisico Euro Support**



Uit de berekeningen kan worden geconcludeerd dat voor de activiteiten binnen de inrichting van Euro Support Advanced Materials, op basis van de gehanteerde uitgangspunten geen sprake is van een groepsrisico.



## 7. CONCLUSIE

Er is een risicoanalyse uitgevoerd in het kader van de aanvraag voor een nieuwe vergunning van Euro Support Advanced Materials gelegen aan de Liessenstraat 9F te Uden. Het doel van de studie is om inzicht te krijgen in de externe risico's voor de omgeving. Deze QRA is uitgevoerd met het door de overheid voorgeschreven modelleringprogramma Safeti-NL [4].

De opslag van bariumchloride is niet meegenomen in de QRA. Dit om de volgende redenen:

- De bariumchloride welke gebruikt wordt bestaat niet uit zeer kleine respirabele stoffen.
- Het is niet waarschijnlijk dat grote hoeveelheden respirabel stof tot buiten de opslagplaats vrijkomen (deeltjesgrootte is groter dan  $10 \times 10^{-6}$  m) zie 'HRB' [4].
- Toxische verbrandingsproducten is niet relevant omdat de ontledingstemperatuur hoger dan 600 °C ligt. Derhalve hoeven deze stoffen niet te worden beschouwd conform de Handleiding Risicoberekeningen (1 juli 2009) [4].

### 7.1 PR-contouren

Voor de toetsing van het plaatsgebonden risico zijn enkel de PR  $10^{-5}$  en PR  $10^{-6}$  relevant. De PR  $10^{-5}$  en de PR  $10^{-6}$  contouren overschrijden de terreingrenzen niet en lopen derhalve niet over (beperkt) kwetsbare objecten.

### 7.2 Groepsrisico

Voor de nieuwe situatie is tevens een groepsrisico berekening uitgevoerd. Het maximaal aantal berekende slachtoffers is 1.

Uit de berekeningen kan worden geconcludeerd dat voor de activiteiten binnen de inrichting van Euro Support Advanced Materials, op basis van de gehanteerde uitgangspunten geen sprake is van een groepsrisico.

## 8. LITERATUUR

- [1] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, Ministerie van VROM, versie 1.0, november 2007.
- [2] BEVI: Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer (Besluit externe veiligheid inrichtingen)
- [3] BRZO; Besluit risico's zware ongevallen
- [4] Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.2, dd 01-07-2009 [HRB]
- [5] Safeti-NL; versie 6.54
- [6] REVI: Regeling van de Staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 8 september 2004, nr. EV2004084072, houdende regels met betrekking tot afstanden en de wijze van berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico ter uitvoering van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Regeling externe veiligheid inrichtingen)

## 9. AFKORTINGEN

QRA	Kwantitatieve Risico Analyse
PR contour	Plaatsgebonden risico contour
GR contour	Groepsrisico contour
BEVI	Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen
BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion
HRB	Handleiding Risico berekeningen Bevi

---

## 10. COLOFON

---

Opdrachtgever	: Euro Support Advanced Materials B.V.
Project	: QRA - Euro Support
Dossier	: A2125.60.001
Omvang rapport	: 26 pagina's
Auteur	: Ton Roijackers
Bijdrage	:
Projectmanager	: ing. B. Reijngoud
Datum	: 10-01-2012
Naam/Paraaf	: Ton Roijackers

---

## BIJLAGE 1 OVERZICHT EFFECTAFSTANDEN

Scenario Input Description		[Maximum Values if weather occurs]			Discharge Results		Toxic Results				
Nr	Scenario Name	Substance	Inventory	Event Frequency	Weather	Release Rate	Release Duration	Largest Distance to 1% lethality	Largest Distance to VRW	Largest Distance to AGW	Largest Distance to LBW
		(kg)	(/year)			(kg or kg/s)	(s)	(m)	(m)	(m)	(m)
1	L5 tank plasverdamping HCL	HYDROGEN CHLORIDE	1,00E-08	B 3		0,445	1800	48	528	152	74
					D 1.5	0,445	1800	75	1.913	502	228
					D 5	0,445	1800	50	989	268	122
					D 9	0,445	1800	48	704	189	86
					E 5	0,445	1800	75	1.650	450	207
					F 1.5	0,445	1800	173	7.403	1.693	689
2	P 1+2: Falen pomp - plasverdamping HCl	HYDROGEN CHLORIDE	6,16E-04	B 3		0,445	1800		575	103	67
					D 1.5	0,445	1800		2.441	367	94
					D 5	0,445	1800		999	105	62
					D 9	0,445	1800		617	83	
					E 5	0,445	1800		1.755	151	66
					F 1.5	0,445	1800		10.042	1.507	258
3	L8 1+2: Falen leiding (lek + breuk) - plasverdamping HCl(1)	HYDROGEN CHLORIDE	2,05E-05	B 3		0,445	1800		575	103	67
					D 1.5	0,445	1800		2.441	367	94
					D 5	0,445	1800		999	105	62
					D 9	0,445	1800		617	83	
					E 5	0,445	1800		1.755	151	66
					F 1.5	0,445	1800		10.042	1.507	258
4	L6 dagtank / productie plasverdamping	HYDROGEN CHLORIDE	4,40E-04	B 3		0,099	1800		217	56	33
					D 1.5	0,099	1800		893	104	50
					D 5	0,099	1800		336	53	
					D 9	0,099	1800		192	40	
					E 5	0,099	1800		577	57	
					F 1.5	0,099	1800		3.506	374	58
5	L7 reactoren	HYDROGEN CHLORIDE	5,50E-04	B 3		0,071	1800		170	50	
					D 1.5	0,071	1800		693	75	42
					D 5	0,071	1800		247	46	
					D 9	0,071	1800		134	33	
					E 5	0,071	1800		422	49	
					F 1.5	0,071	1800		2.718	221	50
6	L1 tankauto instantaan gehele inhoud - plasverdamping	HYDROGEN CHLORIDE	1,19E-07	B 3		0,445	1800	48	528	152	74
					D 1.5	0,445	1800	73	1.891	476	202
					D 5	0,445	1800	50	989	268	122
					D 9	0,445	1800	48	704	189	86
					E 5	0,445	1800	48	528	152	74
					F 1.5	0,445	1800	48	528	152	74
7	L2 tankauto grootste aansluiting - gehele inhoud - plasverdamping	HYDROGEN CHLORIDE	5,94E-09	B 3		0,445	1800	48	528	152	74
					D 1.5	0,445	1800	73	1.891	476	202
					D 5	0,445	1800	50	989	268	122
					D 9	0,445	1800	48	704	189	86
					E 5	0,445	1800	48	528	152	74
					F 1.5	0,445	1800	48	528	152	74
8	L3 1 breuk laad/los slang - plasverdamping - met ingrijpen operator	HYDROGEN CHLORIDE	3,74E-04	B 3		0,03	1800	25	126	38	18
					D 1.5	0,03	1800	25	462	126	61
					D 5	0,03	1800	25	226	64	30
					D 9	0,03	1800	25	166	47	22
					E 5	0,03	1800	25	166	47	22
					F 1.5	0,03	1800	25	166	47	22
9	L3 2 breuk laad/los slang - plasverdamping - zonder ingrijpen operator	HYDROGEN CHLORIDE	4,16E-05	B 3		0,445	1800	48	528	152	74
					D 1.5	0,445	1800	73	1.891	476	202
					D 5	0,445	1800	50	989	268	122
					D 9	0,445	1800	48	704	189	86
					E 5	0,445	1800	48	528	152	74
					F 1.5	0,445	1800	48	528	152	74
10	L4 1 lek laad/losslang - plasverdamping - met ingrijpen operator	HYDROGEN CHLORIDE	3,74E-03	B 3		0,0015	1800	25	28	8	4
					D 1.5	0,0015	1800	25	90	28	12
					D 5	0,0015	1800	25	48	14	6
					D 9	0,0015	1800	25	35	10	5
					E 5	0,0015	1800	25	108	33	15
					F 1.5	0,0015	1800	25	108	33	15
11	L4 2 lek laad/losslang - plasverdamping - zonder ingrijpen operator	HYDROGEN CHLORIDE	4,16E-04	B 3		0,022	1800	25	138	40	19
					D 1.5	0,022	1800	25	393	105	51
					D 5	0,022	1800	25	192	55	27
					D 9	0,022	1800	25	138	40	19
					E 5	0,022	1800	25	138	40	19
					F 1.5	0,022	1800	25	138	40	19

## **BIJLAGE 2 RISK RANKING REPORTS**

# Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 290.137



Study Folder: RV-1179 QRA ESAM V1\_2

SAFETI NL 6.54



RV-1179 QRA ESAM V1 2

## Individual Risk Ranking Point Criteria

Results from the following Run Rows make up this report:

- Dag
- Nacht
- Dag(verlading)

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:	Risk Ranking Point (173398,407049 m)			Pct. Risk	Risk / Outcome
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear		
L3.2 breuk laad/los slang - plasverdamping - zonder ingrijpen operator	173.349,00	406.993,00	2.70067E-010	64,90	3.24599E-006
L5 tank plasverdamping HCL	173.352,00	406.992,00	1.45238E-010	34,90	7.26188E-003
L1 tankauto instantaan gehele inhoud - plasverdamping	173.349,00	406.993,00	7.72546E-013	0,19	3.24599E-006
L2 tankauto grootste aansluiting - gehele inhoud - plasverdamping	173.349,00	406.993,00	3.85624E-014	0,01	3.24599E-006
TOTAL			4.16115E-010		

# Societal Risk Ranking Report

Study Folder: RV-1179 QRA ESAM V1\_2

Unique Audit Number: 290.137



SAFETI NL 6.54



RV-1179 QRA ESAM V1 2

## Societal Risk Ranking Criteria

Results from the following Run Rows make up this report:

- Dag
- Nacht
- Dag(verlading)

All coordinates in this report are absolute, not relative to the Location Offset.

Sorting method: By rate of death  
Max. fatalities for selected Rows: 1

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

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

Aversion Index : 1,000000

## Societal Risk Ranking Results

Column:	1		All Frequencies are /AvgeYear				
	East	North	Risk Integral	Risk Integral	Average	Zero Deaths	0-1
	m	m	/AvgeYear	Percent	Outcome		
L5 tank plasverdamping HCL	173.352,00	406.992,00	1.96665E-011	100,00	9.83324E-004	1.84188E-008	1.58121E-009
L1 tankauto instantaan gehele inhoud - plasverdamping	173.349,00	406.993,00	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	2.38000E-007	0.00000E+000
L2 tankauto grootste aansluiting - gehele inhoud - plasverdamping	173.349,00	406.993,00	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	1.18800E-008	0.00000E+000
L3.1 breuk laad/los slang - plasverdamping - met ingrijpen operator	173.349,00	406.993,00	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	7.48000E-004	0.00000E+000
L3.2 breuk laad/los slang - plasverdamping - zonder ingrijpen operator							



# Societal Risk Ranking Report

Study Folder: RV-1179 QRA ESAM V1\_2

Unique Audit Number: 290.137



SAFETI NL 6.54

Column:	1		All Frequencies are /AvgeYear				
East m	North m	Risk Integral /AvgeYear	Risk Integral Percent	Average Outcome	Zero Deaths	0-1	
173.349,00	406.993,00	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	8.32000E-005	0.00000E+000	
L4.1 lek laad/loslang - plasverdamping - met ingrijpen operator							
173.349,00	406.993,00	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	7.48000E-003	0.00000E+000	
L4.2 lek laad/loslang - plasverdamping - zonder ingrijpen operator							
173.349,00	406.993,00	0.00000E+000	0,00	0.00000E+000	8.32000E-004	0.00000E+000	
TOTAL		1.96665E-011					

## BIJLAGE 3 BEREKENING PLASVERDAMPING HCL

### FORMULES

$$Q^*v = Q^{**}v * A \quad \text{kg/s}$$

$$Q^{**}v = km^*Pv^*M/(R^*Tps) \quad \text{kg/(m2s)}$$

$$km = Cm\&m^*u \text{ wind}10^{*0,78^*}(2^*r)^{-0,118} Sc^{-0,67} \quad -$$

$$Sc = nu/Da = 0,8^*2 \quad -$$

### DATA

		Data Bund	
Cm&m =	constante	0,004786	m <sup>0,33</sup> / s <sup>0,22</sup>
Sc =	Schmidt getal	0,8	-
Pv =	dampspanning	3519	N/m <sup>2</sup> = Pa (dampspanning aqueous HCl (25 % bij 10 °C))
r =	straal plas	13,82	m
R =	gasconstante	8,3145	J/molK
Tps =	temp vloeistofplas	282	K jaar gemiddelde buitentemperatuur
U wind 10 =	windsnelheid h = 10 m	5	m/s gemiddelde windsnelheid op h = 10 m
M =	moluulgewicht	0,0365	kg/mol
nu =	viscositeit damp	0	m <sup>2</sup> /s

### RESULTATEN

km =	0,013536878
Q <sup>*</sup> v =	0,000741558 kg/m <sup>2</sup> s
Q <sup>**</sup> v =	0,444935086 kg/s
Plasgrootte bund m <sup>2</sup> =	13,82 m
	600 m <sup>2</sup>

### RESULTATEN - Verschillende plasgrootte - QRA Scenario's

Scenario	Hoeveelheid uitgestroomde	Plasgrootte (m <sup>2</sup> )	Plasstraal (m)	Verdampings snelheid (kg/s)
L 1 Instantaan falen gehele inhoud – plasverdamping	7.950 *	600	13,82	0,445
L 2 leegstromen gehele inhoud door grootste aansluiting - plasverdamping	7.155 *	600	13,82	0,445
L 3.1 Breuk laad en losslang – plasverdamping – met ingrijpen operator	450 *	40	3,57	0,030
L 3.2 Breuk laad en losslang – plasverdamping – zonder ingrijpen operator	7.155 *	600	13,82	0,445
L 4.1 Lek laad / losslang – plasverdamping met ingrijpen operator	24 *	2	1	0,0015
L 4.2 Lek laad / losslang – plasverdamping zonder ingrijpen operator	340 *	30	3,1	0,022
Pompen: P.1+P.2	7000	600	13,8	0,445
L 5 Tank plasverdamping HCl	15.105	600	13,8	0,445
L6 falen productietank (L6.1, L6.2 en L6.3) – plasverdamping	755	70	4,7	0,099
L7 falen reactor (L7.1, L7.2 en L7.3) – plasverdamping	566	50	4,0	0,071
L 8 Leidingen (breuk + lek)	7.000	600	13,8	0,445