

Veiligheidsrapport

Deel 2 – Proces- en installatiebeschrijvingen

SACHEM Europe B.V.

Vrijgegeven door: [REDACTED]
Telefoon: +31 [REDACTED]
E-mail: [REDACTED]@sacheminc.com

Datum: 29 april 2022
Documentnummer: nIT55918.01-3465003
Revisie: 8.1

8.1	29-04-2022	Actualisatie n.a.v. opmerkingen overheid		
8.0	21-12-2021	VR Rapport - Deel 2		
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

Inhoudsopgave

2	Proces- en installatiebeschrijvingen	4
2.1	Procesbeschrijving	7
2.1.1	Doel van het proces	8
2.1.2	Reactievergelijkingen	8
2.1.3	Logische beschrijving van de procesgang	13
2.1.4	Procesflow diagram	13
2.1.5	Doorlooptijd batch	13
2.1.6	Belangrijke procescondities	14
2.1.7	Grenzen waarbuiten verhoogd gevaar aanwezig is	15
2.1.8	Beschrijving van voor de veiligheid relevante utilities	15
2.1.9	Beschrijving van de relevante fysische en chemische eigenschappen van de aanwezige stoffen mengsels en reactieproducten.	15
2.2	De installaties en de layout	16
2.2.1	Installatie T01/T02	17
2.2.2	Installatie T03/T04/FD2	19
2.2.3	Installatie T05/T06	20
2.2.4	Installatie T08	23
2.2.5	Installatie T09 t/m T011 (Reagensproductie)	24
2.2.6	Installatie T012	25
2.2.7	Reagens crude destillatie	27
2.2.8	Reagens extractie	28
2.2.9	MEK-opwerking	29
2.2.10	DCP-destillatie	30
2.2.11	Reagens 65%/69%-destillatie	32
2.2.12	Tankopslagen	33
2.2.13	Opslagen onder druk	38
2.2.14	Opslagvoorzieningen verpakte gevaarlijke stoffen	39
2.3	Het veiligheidsmanagementsysteem	43
2.4	Gevaren en maatregelen	44
2.4.1	Specifieke gevaren van het proces	44
2.4.2	Specifiek aan de installatie verbonden gevaren	44
2.4.3	Type schade-effecten die kunnen ontstaan	45
2.4.4	Mogelijke omvang van deze schade-effecten	45
2.4.5	De gevarenzones van de installaties m.b.t. ontploffingsgevaar	45
2.4.6	Opdeling van installatie in insluitsystemen en/of logische onderdelen	45
2.4.7	Gevaar inschatting van elk insluitsysteem	45
2.4.8	Overwegingen voor de mate en type van beveiliging	46
2.4.9	Overzicht van installatiescenario's	47
2.4.10	Installatiescenario's	48

2 Proces- en installatiebeschrijvingen

In het voorliggende deel 2 van het veiligheidsrapport (VR) worden de technische beschrijvingen van installaties, processen en opslagfaciliteiten uitgewerkt, evenals de installatiescenario's.

Dit deel is waar mogelijk conform hoofdstuk 5 van PGS 6 uitgewerkt. Vanwege de grote variatie aan batchprocessen en installaties bij SACHEM is het niet altijd mogelijk om een weergave van de situatie en risico's weer te geven volgens het format van PGS 6. Bij SACHEM worden namelijk diverse eindproducten via batchprocessen in verschillende productie-installaties gemaakt. Daarnaast kunnen enkele van deze eindproducten in meerdere productie-installaties worden gemaakt. Door deze grote hoeveelheid aan mogelijkheden is voor een beperkt gewijzigd format van PGS 6 gekozen als rapportagevorm.

Voor het overzichtelijk houden van het VR is ervoor gekozen om de beschrijving van de processen los te koppelen van de beschrijving van de installaties. Deze worden separaat in respectievelijk paragraaf 2.1 en paragraaf 2.2 besproken.

In onderstaande tabel is opgenomen welke processen in welke installaties plaats kunnen vinden. Deze tabel geeft dus de meest voorkomende combinaties tussen de verschillende processen en installaties aan.

Eindproduct	T01/ T02	T03/ T04/ FD2	T05/ T06	T08	T09/ T010/ T011	T012	Technicum
Glycidylethers, gedestilleerd							
2-EHGE Crude			X				(1)
i-BGE			X				(1)
n-BGE			X				(1)
n-BGE Crude			X				(1)
t-BGE			X				(1)
HAGE 7 Crude			X				(1)
HAGE 8 Crude			X				(1)
Glycidylethers, niet gedestilleerd							
NGE HQ		X					(1)
HAGE 12			X				(1)
HAGE-13			X				(1)
HAGE-16			X				(1)
n-CHDP (niet commercieel)		X					(1)
PPGE-H			X				(1)
PPGE-S			X				(1)

Eindproduct	T01/ T02	T03/ T04/ FD2	T05/ T06	T08	T09/ T010/ T011	T012	Technicum
Metaal Acetylacetonaten							
Zr (IV) ACA		X					(1)
Quaternaire Ammonium Bromides							
TPAB-100		X					(1)
TBAB 50 SQ	X	X		X			(1)
TBAB W	X	X		X			(1)
TBAB W LM (65%)		X		X			(1)
TEAB 50 W		X		X			(1)
TEAB-100		X					(1)
TEAB W LM (50%)		X					(1)
DOTAB		X					
DMDPAB W		X					
Quaternaire Ammonium Chlorides							
TMAC-100		X					(1)
TMAC 35 M	X	X					(1)
TMAC 50 W		X					(1)
TMAC 30 EG	X	x					(1)
BETEC 60 W		X		X			(1)
BETEC		X					(1)
BTMAC		X					(1)
MTBAC W		X		X			(1)
BTMAC W LM		X		X			
Quaternaire Ammonium Sulfaat							
TBEAES 70% in iso-butanol				X			
Quaternaire Ammonium Hydroxides							
BTMA-OH 40 M		X					(1)

Eindproduct	T01/ T02	T03/ T04/ FD2	T05/ T06	T08	T09/ T010/ T011	T012	Technicum
TBA-OH 40 M		X					
TMA-OH 25 M		X					
REAGENS ®/GMAC							
GMAC						X	(1)
Reagens 65%					X		
Reagens 69%					X		
DCP					X		
Diverse producten							
EHOPD				X			
HGE				X			
CGE				X			
TMHP 25% in GBL	X						(1)
Ad-F	X						(1)
TMAPI	X						
DMAAdA		X					(1)

Tabel 2-1 Overzicht van processen en installaties- niet limitatief en kan per installatie wijzigen

Note ⁽¹⁾: Deze producten kunnen in het Technicum gemaakt worden.

2.1 Procesbeschrijving

In deze paragraaf wordt een beschrijving gegeven van alle processen. In Tabel 2-1 is weergegeven in welke installatie deze processen plaats kunnen vinden. De installatie specifieke onderdelen die volgens PGS 6 bij de processen beschreven moeten worden, zoals het 'procesflow diagram' en 'beschrijving van voor de veiligheid relevante onderdelen' (conform PGS 6 paragraaf 5.2.3) zijn opgenomen bij de installatiebeschrijvingen in paragraaf 2.2.

Door SACHEM wordt een groot scala van producten batchgewijs geproduceerd. De processen worden in een vijftal producthoofdgroepen onderscheiden:

- Productgroep 1: Glycidylethers
- Productgroep 2: Metaal organische verbindingen
- Productgroep 3: Quaternaire ammoniumverbindingen
- Productgroep 4: REAGENS®/GMAC
- Productgroep 5: Diverse producten

Productgroep 1: Glycidylethers (destilleerbaar en niet-destilleerbaar);

Glycidylethers en glycidyletherderivaten worden vervaardigd door een alcohol met epichloorhydrine te laten reageren met behulp van een katalysator. Als tussenproduct ontstaat een zogenaamde chloorhydrine-verbinding. Met behulp van een loogwassing wordt deze verbinding omgezet tot een glycidylether of een glycidyletherderivaat. Als afval komt pekewater vrij. Afhankelijk van de benodigde katalysator kan deze stroom metalen (bijvoorbeeld tin) bevatten (tin wordt teruggewonnen). Enkele glycidylethers worden (eventueel extern) gezuiverd door destillatie. Vrijkomende destillatieresiduen worden extern verwerkt door een erkende verwerker. Dit zijn residuen afkomstig van glycidylethers die vervaardigd zijn uit alcoholen met een relatief korte ketenlengte (C3 tot en met C8). Deze groep glycidylethers wordt intern ook wel destilleerbare glycidylethers genoemd. Glycidylethers afkomstig van alcoholen met een ketenlengte groter dan C8 worden over het algemeen niet gedestilleerd omdat de installaties bij SACHEM hiervoor niet geschikt zijn. Deze glycidylethers worden de niet-destilleerbare glycidylethers genoemd.

Productgroep 2: Metaal organische verbindingen

Deze verbindingen worden verkregen door een metaalzout te laten reageren met acetylaceton. Enkele metaalverbindingen worden door middel van wassen bijvoorbeeld met water of acetylaceton gezuiverd. Voor zover bekend worden er geen bijproducten gevormd. Voor zware metalen wordt bij voorkeur uitgegaan van metaalhydroxiden. Uitwassen is hierbij overbodig.

Productgroep 3: Quaternaire ammoniumverbindingen

Deze verbindingen worden gemaakt door een halogeenvverbinding (zoals butylbromide, benzylchloride, propylbromide) te laten reageren met een tertiair amine in een organisch reactiemedium (of incidenteel in water). Als bijproduct wordt het HCl/HBr-zout van het tertiaire amine gevormd. Dit bijproduct blijft achter in de moederloog. Na een loogbehandeling wordt het amine weer teruggewonnen. Quaternaire ammoniumverbindingen kunnen zowel als vaste stoffen (kristallen) of oplossingen worden vervaardigd. Onzuiverheden in de vaste stoffen worden met behulp van een organisch medium uitgewassen. In de waterige oplossingen worden de organische restbestanddelen, grondstoffen en reactiemedium destillatief verwijderd. Wasvloeistoffen en moederlogen worden zo veel mogelijk gerecycled.

Productgroep 4: REAGENS en GMAC

REAGENS wordt vervaardigd door epichloorhydrine te laten reageren met een trimethylamine-HCl. GMAC ontstaat door een reactie van epichloorhydrine met trimethylamine. Het verkregen product REAGENS, opgelost in water, wordt gezuiverd door extractie en/of destillatie. Hierdoor wordt het bijproduct (DCP) geïsoleerd en voor een groot gedeelte geschikt gemaakt voor verkoop. Het resterend DCP/ECH-houdend afvalwater kan na omzetting van DCgP/ECH tot glycerol extern biologisch worden gezuiverd.

Als bijproduct wordt er ook het zg. "Biszout (BTA)" gevormd, doordat trimethylamine met het eindproduct reageert. Om de vorming van dit bijproduct te voorkomen/beperken wordt tijdens het REAGENS-proces speciale condities toegepast, net als bij het GMAC -proces. Tevens wordt hierdoor ook de vorming van het glycol-REAGENS voorkomen.

Productgroep 5: Diversen

De producten in deze groep vallen qua eigenschappen en structuur niet onder de productgroepen 1 t/m 4. Onder andere de volgende producten zijn vertegenwoordigd in deze groep:

- EHOPD
- CGE
- HGE
- TMHP 25% in GBL
- Ad-F
- DMAAdA

In tegenstelling tot de chemische verwante processen, welke op bepaalde producten uit productgroep 1 t/m 4 van toepassing zijn, bestaan de processen binnen productgroep 5 in hoofdzaak uit:

- Eenvoudige zuur/base reacties en/of oxidatiereacties (TMAPi, Ad-F);
- Mengen van stoffen zonder chemische reactie;
- Het op gehalte brengen van reeds in een eerder proces (in productgroep 1 t/m 4) ontstane producten;
- Het katalytische hydrolyseren onder druk van reeds in een eerder proces (in productgroep 1 t/m 4) ontstane producten 2-EHGE, HAGE-7 en resp. HAGE-13 (EHOPD, HGE en resp. CGE).
- Ring opening van reeds in een eerder proces ontstane producten door middel van toevoeging van Phtalic anhydride (TMHP 25% in GBL).
- Het aan gezuurd Adamantylamine HCl reageert met een base. Hierbij wordt formaleine gedoceerd. (AMAdA, Dimethyladamantylamine)

In het algemeen worden bij dit soort bereidingen (nagenoeg) geen bijproducten gevormd. Bij het EHOPD-proces kunnen opbouwproducten worden gevormd doordat 2-EHGE reageert met het reeds verkregen EHOPD. De vorming hiervan kan worden onderdrukt door het watergehalte zo laag mogelijk te houden. Het eindproduct wordt d.m.v. destillatie gezuiverd.

Stoffen met de volgende kenmerken en eigenschappen worden niet toegelaten binnen de productgroepen 1 tot en met 5, t.w. radioactieve stoffen, explosieve stoffen en organische peroxiden.

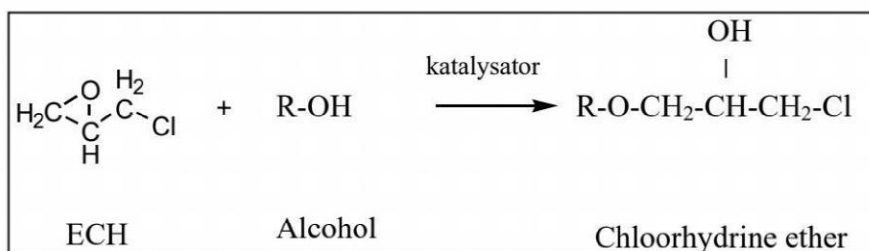
2.1.1 Doel van het proces

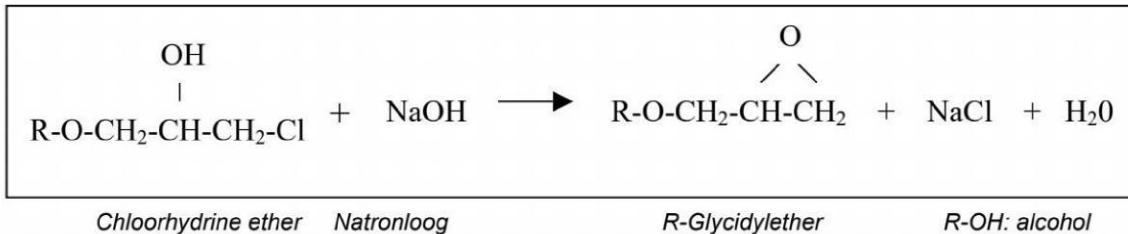
SACHEM Inc. is een bedrijf dat gespecialiseerd is in de zeer zuivere grondstoffen en innovatieve verbindingen die ingezet worden bij kritische productieprocessen. SACHEM Europe BV te Zaltbommel produceert organische verbindingen die als grondstoffen voor onder meer de productie van papier, kunststoffen, cosmetische en farmaceutische producten gebruikt worden. Alle producten worden batchgewijs geproduceerd.

2.1.2 Reactievergelijkingen

2.1.2.1 Productgroep 1: Glycidylethers

De algemene reactievergelijking ziet er als volgt uit:





Algemeen

Deze producten worden onder andere gebruikt voor glasvezels en als reactieve verdunners. Ze worden gemaakt door de reactie van een alcohol met ECH (epichloorhydrine) tot een chloorhydrine-ether. Om de reactie plaats te laten vinden (te versnellen) wordt er een katalysator gebruikt. Vervolgens wordt door middel van een loogwassing de chloorhydrine ether omgezet tot een glycidylether.

Warmte-effecten

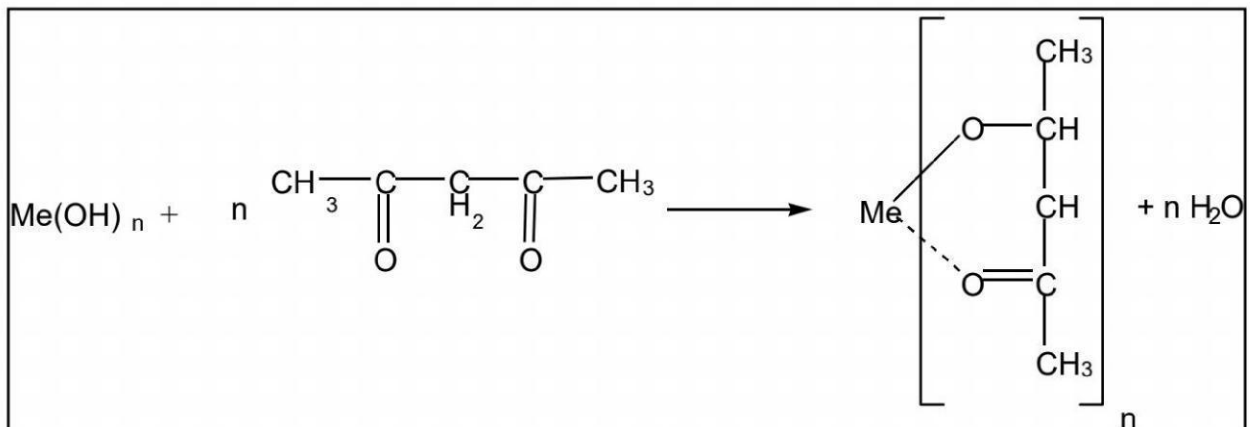
De reactie is een exotherme reactie, waarbij warmte vrij komt die afgevoerd wordt door koeling op de reactorwand. De reactietemperatuur varieert van 40-100°C in de eerste stap en 40-100 °C in de tweede stap. De variatie is afhankelijk van welk alcohol er gebruikt wordt voor de reactie. De reactiewarmte bedraagt ongeveer 90- 120 kJ/mol.

Reactiesnelheden

De reactiesnelheid is snel in de eerste stap, zodat koeling noodzakelijk is.

2.1.2.2 Productgroep 2: Metaal-acetylacetonaten

De algemene reactievergelijking ziet er als volgt uit:



Algemeen

Deze producten worden onder andere gebruikt als katalysator en als kleurstof voor de glasindustrie.

Ze worden gemaakt door de reactie van metaalverbinding met acetylaceton. Acetylacetonaat wordt in de meeste gevallen gebruikt als oplosmiddel. Andere oplosmiddelen zijn water en propanol. De metaalverbinding kan zijn een oxide, hydroxide, carbonaat of een propylaat.

Nadat het product gemaakt is in de reactor wordt het product gefiltreerd en gedroogd op de filterdroger.

Warmte-effecten

De reactie is een exotherme reactie, waarbij warmte die vrij komt afgevoerd wordt door koeling op de reactorwand. De reactiewarmte bedraagt ongeveer 20 - 40 kJ/mol.

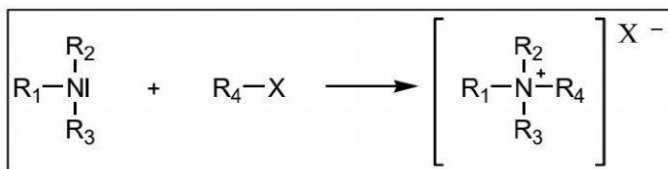
De reactietemperatuur varieert van 60-100°C. De variatie is afhankelijk van welk metaalverbinding er gebruikt wordt voor de reactie.

Reactiesnelheden

De reactiesnelheid is snel, zodat koeling noodzakelijk is.

2.1.2.3 Productgroep 3: Quaternaire ammoniumverbindingen

De algemene reactievergelijking voor quaternaire ammoniumzouten is:



R = koolstofketen (bv. Methyl, ethyl, propyl etc.)

X = Chloor, Broom, hydroxide en ethylsulfaat

Algemeen

Quaternaire ammoniumzouten worden vooral gebruikt als faseovergangskatalysator. Ze worden gemaakt door het laten reageren van een tertiair amine met een halogeenalkaan.

Warmte-effecten

Bij reacties waarbij een gas gebruikt wordt vinden de reactie snel plaats (exotherm). Hoe langer de molecuulketen is hoe langer de reactie duurt en vindt minder warmteontwikkeling plaats. De warmte wordt afgevoerd door warmteoverdracht via de reactorwand aan koelwater en/of de dosering wordt aangepast. De reactie warmte bedraagt ongeveer 90 - 150 kJ/mol.

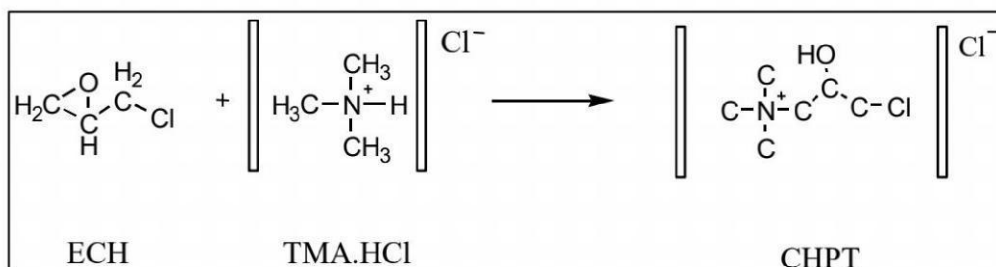
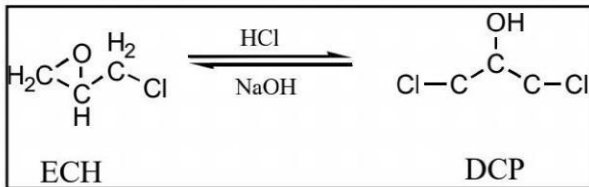
Reactiesnelheden

De reactiesnelheid is zeer afhankelijk van de het type amine en van de halogeen-alkaan ook hier geldt: is het amine of de halogeen alkaan een gas dan vindt de reactie snel plaats. Is er een lange molecuulketen, dan is de reactie langzamer.

2.1.2.4 Productgroep 4: Reagens

Algemeen

Een van de twee belangrijkste quaternaire ammoniumzouten is Reagens. Dit product wordt gebruikt voor het kationiseren van zetmeel (papierindustrie). Reagens wordt gemaakt door TMA.HCl (trimethylamonium-hydrogeenchloride) te laten reageren met een overmaat ECH (epichloorhydrine). Vervolgens wordt de overgebleven ECH omgezet met zoutzuur in DCP (dichloorpropanol). Dit alles gebeurt via de volgende reacties:



Dichloorpropanol wordt met een oplosmiddel uit het reagens geëxtraheerd.

Warmte-effecten

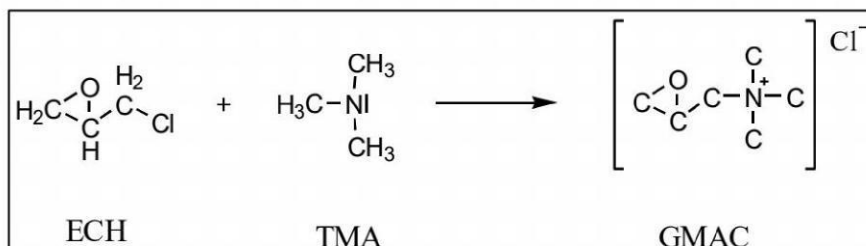
De reactie is een exotherme reactie, waarbij veel warmte bij vrij komt die afgevoerd wordt door koeling op de reactorwand. De reactiewarmte bedraagt 95 -105 kJ/mol.

Reactiesnelheden

De reactiesnelheid is zeer snel, zodat koeling noodzakelijk is en roeren een kritische factor in het geheel is.

2.1.2.5 Productgroep 4: GMAC

GMAC wordt gemaakt door TMA (trimethylamine) met ECH te laten reageren. De reactievergelijking ziet er als volgt uit:



Algemeen

Het tweede belangrijke quaternair ammoniumzout is GMAC (glycidyltrimethylammoniumchloride), ook wel epoxy-reagens genoemd.

Warmte-effecten

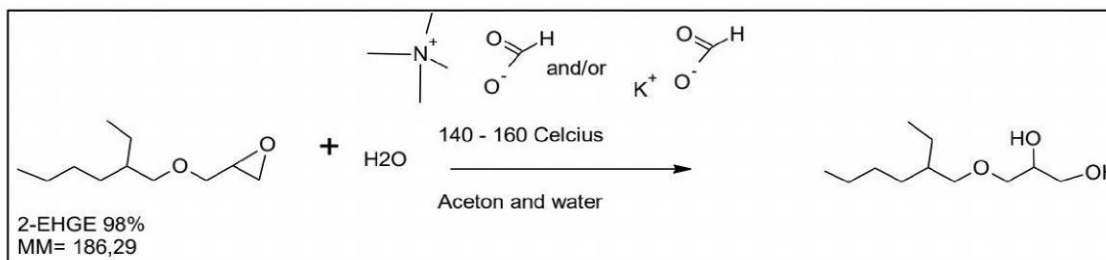
De reactie is een exotherme reactie, waarbij de warmte die vrij komt afgevoerd wordt door koeling op de reactorwand. De reactiewarmte bedraagt 121 kJ/mol.

Reactiesnelheden

De reactiesnelheid is exotherm, zodat koeling noodzakelijk is.

2.1.2.6 Productgroep 5: Diversen

De algemene reactievergelijking ziet er als volgt uit:



Algemeen

Deze groep producten is zeer divers.

- Hier zitten producten in die SACHEM alleen oplost en waarbij geen warmte bij vrijkomt.
- Zuur base reacties die gekoeld moeten worden omdat er warmteontwikkeling vrijkomt.
- Het katalytische hydrolyseren (in water en aceton) onder druk van reeds in een eerder proces (in productgroep 1 t/m 4) ontstane producten 2-EHGE, HAGE-7 en resp. HAGE-13 (EHOPD, HGE en CGE).
- Ring opening van reeds in een eerder proces ontstane producten door middel van toevoeging van Phtalic anhydride (TMHP 25% in GBL).
- Het aan gezuurd Adamantylamine HCl reageert met een base. Hierbij wordt formaline gedoceerd. (AMAdA, Dimethyladamantylamine)

EHOPD

Een van de grotere producten is EHOPD uit deze groep. Hier wordt een epoxy-verbinding (2-EHGE) gehydrolyseerd in water en aceton onder druk. EHOPD wordt gebruikt in de cosmetische industrie en wordt verwerkt in verschillende soorten crèmes. EHOPD wordt gemaakt uit 2-EHGE en wordt in één stap omgezet in het "diol" van 2-EHGE.

Warmte-effecten

De stapsreactie is een exotherme reactie bij een druk van 7 – 10 bar en een temperatuur van 130 – 160°C, waarbij warmte die vrij komt afgevoerd wordt door koeling op de reactorwand, de reactie verloopt alleen als er een katalysator aanwezig is. De zuiveringsstappen vinden plaats rond de 100°C.

Reactiesnelheden

De reactiesnelheid is langzaam, maar koeling is noodzakelijk.

CGE

Kleinere producten uit deze groep zijn CGE en HGE. Uit HAGE-7 wordt HGE gemaakt. Uit HAGE-8 wordt CGE gemaakt. Beide reactie vinden plaats onder dezelfde reactiecondities (in water en aceton) als EHOPD.

Warmte-effecten CGE en HGE

De stapsreactie is een exotherme reactie bij een druk van 7 – 10 bar en een temperatuur van 130 – 160°C, waarbij warmte die vrij komt afgevoerd wordt door koeling op de wand. De reactie verloopt alleen als er een katalysator aanwezig is.

Reactiesnelheden

De reactiesnelheid van CGE is ca. 3 keer langzamer als EHOPD, zodat beperkte koeling noodzakelijk is.

Chemische Safe Operating Window (SOW)

Van alle chemische reactieprocessen heeft SACHEM een chemische Safe Operating Window (SOW). In elke SOW is een procesflowdiagram van de processtappen, bedrijfshandleiding, productontwikkeling historie, relevante data (incl. die van grondstoffen en bijproducten), reactiekinetiek, reactie-energie, maximale te bereiken temperatuur en druk, proceskarakteristieken, beoordelingsstroomdiagram en SOW met grenswaarden. Van elke nieuwe proces/ product wordt een SOW gemaakt voordat het product gemaakt wordt op het Technicum of op productieschaal. De SOW is een belangrijke input voor de gevarenstudies.

2.1.3 Logische beschrijving van de procesgang

In onderstaande paragrafen worden per productgroep de bijbehorende processen behandeld. De verschillende processen worden via korte beschrijvingen toegelicht.

2.1.3.1 Bijzondere voorzorgen bij opstarten

Per proces zijn specifieke maatregelen van toepassingen voor het opstarten en de uitbedrijfname:

- Specifieke maatregelen voor het opstarten van een batch of run zijn vastgelegd in de Bedrijfshandleiding (BHL). Onderdeel van de BHL is de opstartinstructie en opstartlijst. Afhankelijk van het te produceren product kunnen hierin algemene en specifieke maatregelen opgenomen zijn. Enkele voorbeelden hiervan:
 - Afwerken van de steekflenzenlijst;
 - Controle of de te gebruiken apparatuur goed schoon is;
 - Watervrij spoelen van reactor en afvuelsysteem;
 - Plaatsen van filters in afvuelsysteem;
 - Controlemonster gaswasser;
 - Filterdroger controleren;
 - pH meters laten kalibreren;
 - Controle koeling;
 - Controle handafsluiters.
- Onderdeel van de BHL is de stop/schoonmaaklijst, waarin de wijze van schoonmaken en veiligstellen na een run beschreven is.

2.1.3.2 Bijzondere voorzorgen bij het uit bedrijf nemen

Ten behoeve van het buiten gebruik stellen van een installatie ten behoeve van onderhoud/ wijziging/ revisie, is instructie 5.6.10 "Instructie in- en uit gebruik name" van toepassing. Hieronder valt tevens 5.6.9 "Slotjeslijst", 5.6.10 "Tankreiniging" en "Checklist ingebruikname installaties".

Daar het productieproces een batchproces betreft, wordt het uit (en in) bedrijf nemen van een installatie gezien als onderdeel van de normale procesvoering.

2.1.4 Procesflow diagram

De procesflowdiagrammen zijn opgenomen in bijlage 6. De P&ID's zijn up-to-date en aanwezig binnen de organisatie.

2.1.5 Doorlooptijd batch

De doorlooptijd van een batch varieert per product (en installatie). Globaal wordt hieronder een overzicht gegeven van de verschillende productieprocessen met de daarbij horende gemiddelde batchtijden. Dit overzicht geeft een realistisch beeld van de batchtijden per productgroep die in het algemeen plaatsvinden.

Productgroep 1: Glycidylethers

De destillatieve glycidylethers duren aanzienlijk korter dan de niet destillatieve glycidylethers. Crude productie van de destillatieve glycidylethers ongeveer 10 uur per batch. Destillatieve zuivering 20 tot 40 uur. Productie van niet destillatieve glycidylethers 30 tot 40 uur.

Productgroep 2: Metaal-acetylacetonaten

Doorlooptijd inclusief reactie en drogen is 30 tot 60 uur.

Productgroep 3: Quaternaire ammoniumverbindingen

De doorlooptijd varieert: van droge quaternaire ammoniumzouten duurt ongeveer 40 tot 50 uur. Productie van oplossingen, kan men de vuistregel gebruiken hoe kleiner de moleculen hoe sneller het proces verloopt. Producties variëren van 40 tot ruim 70 uur.

Productgroep 4: Reagens en GMAC

De doorlooptijd van reagens crude is dat de reactie varieert van 15-25 uur en dat de zuiveringsstap reagens extractie hetzelfde aantal uren ongeveer inneemt.

De doorlooptijd van GMAC varieert van 20 tot 35 uur.

Productgroep 5: Diversen

EHOPD: Doorlooptijd van hydrolyse proces is 40 tot 60 uur.

CGE en HGE: Doorlooptijd van hydrolyse proces is 50 tot 70 uur.

2.1.6 Belangrijke procescondities

2.1.6.1 Productgroep 1: Glycidylethers

De reactie vindt plaats onder atmosferische druk (of bij overdruk tot max. 10 bar) en bij milde temperaturen. De zuiveringsstap (verwijderen oplosmiddel en reactieproduct) vindt plaats onder volledig vacuüm bij hogere temperaturen. Deze stap vindt alleen plaats bij de lagere (kleine glycidylethers) alcoholen.

De loogwassing varieert van 40-100°C en is afhankelijk van welke alcohol de glycidylether gemaakt wordt.

2.1.6.2 Productgroep 2: Metaal-acetylacetonaten

De reactie vindt plaats onder atmosferische druk (of bij overdruk tot max. 6 bar) en bij milde temperaturen. Nadat het product gefiltreerd is over de filterdroger wordt het oplosmiddel verwijderd onder volledig vacuüm bij hogere temperaturen (100°C).

2.1.6.3 Productgroep 3: Quaternaire ammoniumverbindingen

De procescondities variëren van product tot product. De reactie vindt over het algemeen plaats onder atmosferische druk of bij overdruk tot maximaal 10 bar, bij temperaturen onder kookpunt van het oplosmiddel of bij een temperatuur dat het oplosmiddel onder reflux staat, temperatuurrange (30 – 125°C) De zuiveringsstap (verwijderen oplosmiddel en/of reactieproduct) vindt plaats onder vacuüm.

2.1.6.4 Productgroep 4: Reagens en GMAC

Reagens

De reactie vindt stapsgewijs plaats onder atmosferische druk en bij een lagere temperatuur (5 – 60°C). De zuiveringsstappen verwijderen oplosmiddel en/of reactieproduct) vindt plaats onder zowel volledig vacuüm als onder normale druk.

GMAC

De reactie vindt plaats onder atmosferische druk en bij een matige temperatuur (20 – 30°C).

De zuiveringsstap (verwijderen oplosmiddel en reactieproduct) vindt plaats onder volledig vacuüm bij hogere temperaturen (25 – 40°C).

2.1.6.5 Productgroep 5: Diversen

De reactie vindt plaats onder overdruk bij max. 10 bar) en bij temperaturen van 130 – 160°C. De zuiveringsstappen vinden in eerste instantie plaats onder atmosferische druk maar nadien onder volledig vacuüm bij een temperatuur van ongeveer 100 °C.

2.1.7 Grenzen waarbuiten verhoogd gevaar aanwezig is

Grenzen waarbuiten verhoogd gevaar aanwezig is, zijn afhankelijk van de reactiesnelheid en reactiewarmte bij desbetreffende condities en zijn per grondstof en te produceren product verschillend.

Daarom is per product een Bedrijfshandleiding (BHL) opgesteld waarin de specifieke maatregelen en eisen genoemd staan. Tevens zijn in de geautomatiseerd systemen per product de receptuur en interlocks ingevoerd, om te zorgen dat bij kritische waarden (met name t.b.v. kwaliteit) de juiste aansturingen automatisch verlopen.

2.1.8 Beschrijving van voor de veiligheid relevante utilities

Zie paragraaf 2.2.14.5.

2.1.9 Beschrijving van de relevante fysische en chemische eigenschappen van de aanwezige stoffen mengsels en reactieproducten.

Voor de vijf producthoofdgroepen worden de volgende grond- en hulpstoffen gebruikt:

1. Glycidylethers

- Alcoholen (o.a. butanol, naftol of allylalcohol (of als allylalcohol vergelijkbare stof)
- Epichloorhydrine
- Natronloog
- Katalysator (o.a. BF₃-etheraat, Sn(Cl)₄)
- Soda
- Water

2. Metaalacetylacetonaten

- Acetylaceton
- Metaalzouten (o.a. aluminiumsulfaat)
- Basen (o.a. ammonia 25%)
- Zuren (zoutzuur, zwavelzuur)

3. Quaternaire ammoniumverbindingen

- Alcoholen (o.a. acetonitril; methanol)
- Amineverbindingen (o.a. trimethylamine, tributylamine)
- Gehalogeneerde alkanen, alkenen en aromaten (o.a., butylbromide, propylbromide, methylchloride, benzychloride)

4. Reagens /GMAC

- Epichloorhydrine (ECH)
- TMA(-HCl)
- Solvents
- Dichloorpropanol (DCP)
- Zuren (zoutzuur)
- Basen (moederloog)

5. Diversen

- Aceton
- ACN
- Water
- Katalysator

Stoffenregistratie

Door het grote aantal verschillende processen (circa 50) worden door SACHEM veel verschillende stoffen gebruikt (circa 100). In bijlage 7 “Stoffenregister” zijn alle momenteel gebruikte stoffen vermeld. De volgende gegevens worden weergegeven in het stoffenregister:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Product identificatie:<ul style="list-style-type: none">○ Grondstof/ Eindproduct○ Afkorting○ Product naam○ Productgroep• Veiligheidsinstructies SACHEM EUROPE:<ul style="list-style-type: none">○ Gevaarlijk○ Chemiekaart○ Opslaglocatie SEU• Gevaarindicatie label (CLP):<ul style="list-style-type: none">○ Waarschuwing (CLP)○ Label (CLP)○ H-zinnen (CLP) | <ul style="list-style-type: none">• Classificatie wegtransport (ADR):<ul style="list-style-type: none">○ UN Nummer○ ADR Klasse○ ADR Verpakkingsgroep○ ADR Label• Fysische eigenschappen:<ul style="list-style-type: none">○ Vlampunt○ ATEX Index○ Stikstofgehalte○ BZV(BOD)• Water:<ul style="list-style-type: none">○ WGK○ ABM |
|--|--|

Met behulp van deze registratie is er een goed beeld wat er aanwezig is op het terrein.

2.2 De installaties en de layout

In deze paragraaf worden de verschillende installaties beschreven conform PGS 6. Ook zijn bij de installatiebeschrijvingen de ‘beschrijving van voor de veiligheid relevante onderdelen’ opgenomen. Zoals in paragraaf 2.1 al is opgemerkt, moeten deze volgens PGS 6 behandeld worden bij de processen. Omdat deze onderdelen niet proces specifiek maar installatie specifiek zijn, zijn ze hier per installatie opgenomen. In de tekst wordt hiernaar verwezen. De producten die in de verschillende installaties worden gemaakt, zijn weergegeven in Tabel 2-2. De indeling van de installaties komt overeen met de indeling van de installatiescenario's.

In aanvulling op de in Tabel 2-2 Tabel 2-1aangegeven productie-installaties worden aan het eind van deze paragraaf ook de volgende (ondersteunende) installaties beschreven:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Reagens Crude destillatie;• Reagens Extractie;• MEK-opwerking;• DCP-destillatie;• Reagens 65%/69% destillatie; | <ul style="list-style-type: none">• Tankopslag, inclusief laden/ lossen;• Opslag onder druk;• Chemicaliënopslag en K1-opslag.• Overige technische installaties en voorzieningen |
|--|--|

Productiecapaciteit per jaar

Gelet op de technische capaciteit van SACHEM kan maximaal 50 kton eindproduct worden geproduceerd. Tabel 2-2 geeft de verschillende productgroepen die er zijn. De productiecapaciteit per productgroep is wisselend naar gelang de vraag.

Productgroep	Omschrijving productgroep
Productgroep 1	Glycidylethers
Productgroep 2	Metaal organische verbindingen
Productgroep 3	Quaternaire ammoniumverbindingen
Productgroep 4	REAGENS-S-CFZ/ GMAC
Productgroep 5	Diverse producten

Tabel 2-2 Productiecapaciteit

2.2.1 Installatie T01/T02

2.2.1.1 Plattegrond

De installatieonderdelen zijn weergegeven in tabel 2-3. De locatie is weergegeven op de plattegrond in bijlage 3.

Installatie	Belangrijkste installatiedelen	Locatie
T01/T02	Reactorvaten T01 en T02	Hal 2
	CondensorT02	Hal 2
	Vacuüminstallatie T01 en T02	Hal 2
	Destillaatvaten T01 en T02	Hal 2
	Destillaattank T01/T02	Hal 2 - buiten
	Condensaatsvaten	Hal 1
	Gaswasser 1	Hal 2 - buiten

Tabel 2-3 Locatie installatiedelen

In bijlage 6 zijn de procesflowdiagrammen opgenomen voor de processen die in deze installaties plaatsvinden.

2.2.1.2 Indicatie van de hoeveelheid stof en variatie

De reactoren bevatten gemiddeld 90% van de ontwerpcapaciteit.

2.2.1.3 Beschrijving werking van de installatie

Deze installatie bestaat uit twee reactoren T01 en T02. Reactor T01 is een hulp tank voor reactor T02. Reactor T01 heeft geen condensor en wordt enkel gebruikt als opslag, doceertank of mengtank. Op reactor T02 kunnen een beperkt aantal producten worden gemaakt zie tabel 2.1. Op Reactor T02 kunnen de volgende unit-operaties worden uitgevoerd: Oplossen van vaste stof in oplosmiddel, ompakken van eindproduct, bijstellen van eindproduct, destillatie van oplosmiddel, Filtratie van eindproduct, pH bijstellen en oplossen of reactie waarbij beperkte hoeveelheid energie vrijkomt. Reactor T02 is voorzien van dubbel koelvoorziening van twee onafhankelijke koelsystemen (koeltorenwater en gekoeld water). Beide koelsystemen zijn aangesloten op noodstroomvoorziening.

In reactor T02 worden producten uit de volgende productgroepen vervaardigd:

- 3. Quaternaire ammoniumzouten (droge vorm oplossen)
- 5. Diversen

In deze installatie kunnen één of twee processen gelijktijdig worden geproduceerd. Feitelijk is dan sprake van twee verschillende installaties. Echter, afhankelijk van de productspecificaties etc., worden de installatiedelen in verschillende samenhang gebruikt en worden ze als één installatie beschouwd.

De reactoren T01 en T02 (beide 6 m³, geëmailleerd) bevinden zich in Hal 2. Ze zijn voorzien van een roerwerk en een mantel met een aansluiting op koeltorenwater en gekoeld watersysteem (GKW) en T02 is aangesloten op stoom/condensaat. Op reactor T02 is een zogenaamde destillatieopzet geplaatst, bestaand uit condensor en destillatie vat die is aangesloten op vacuümunit en een gaswasser. De condensor is aangesloten op een gesloten gekoeld watersysteem (GKW). Het in de condensor gevormde destillaat kan worden opgevangen in een destillaatvat wat uit duplex metaal is vervaardigd, waarvan de inhoud met een pomp geretourneerd kan worden naar de reactor of afgevoerd (eventueel via een buiten de hal opgesteld destillaatvat, bruikbaar voor beide reactoren).

Om een onderdruk in de reactor te kunnen creëren is iedere reactor voorzien van zijn eigen vacuümunit bestaand uit een vloeistofringpomp, een ringvloeistof vat en een circulatiekoeler (aangesloten op gekoeld watersysteem, GKW). Reactor T02 is aangesloten op een aantal grond- en hulpstoffen per leiding te kunnen toevoeren. Ook is er op reactor T01 en reactor T02 een (afgezogen) storkabinet opgesteld om vaste grondstoffen te kunnen storten. Voor het toevoegen van vloeibare grondstoffen, die niet in bulk worden aangeleverd, is er een inzuigleiding aanwezig. Tevens is (technisch realiseerbaar) er de mogelijkheid om deze grondstoffen via een doseervat (destillaat vaten) aan de reactor te doseren.

Onder de reactor is een pomp opgesteld om de inhoud van de reactor te kunnen circuleren of afvoeren. In de zogenaamde rondpompleiding is ook een mogelijkheid tot monsternamen ingebouwd en kan er een filtersysteem worden geplaatst. Gereed vloeibaar product kan, met de rondpomp, in de vatenafvulinstallatie naast Hal 2 worden afgevoerd in emballage. Afvalstromen kunnen worden afgevoerd naar de afvaltanks middels vaste leidingen.

Eventueel uit de reactoren of vacuümunits afkomstige dampstromen worden via de buiten hal 2 opgestelde gaswasser 1 (specifiek voor deze twee reactoren) afgevoerd naar de centrale gaswasser 8.

In gaswasser 1 (glazen kolom met keramische Berl Zadels) worden de dampstromen in tegenstroom gewassen met verdund zoutzuur. De gaswasser is voorzien van pH-bewaking en laag niveau alarm met centrale alarmering.

2.2.1.4 Onderverdeling in installatiedelen

De installatie is onderverdeeld in een aantal karakteristieke installatiedelen, zie hiervoor Tabel 2-3. Alle apparaten worden ingeblokt. Daarnaast kunnen enkele proceskritische afsluiters bestuurd worden.

In

Tabel 2-4 zijn de gehanteerde ontwerpcodes, constructiematerialen etc. uitgewerkt, waarbij:

- QVF = Fabrikant van industrieel glaswerk
- Stwzn = Stoomwezen tegenwoordig Lloyds

Installatiedeel/Insluitsysteem	Ontwerpcodes/Ontwerpcriteria	Constructiematerialen
Reactor T01	Stwzn (-1/6 bar, -20/ 200 °C)	Glasslined staal
Reactor T02	Stwzn (-1/6 bar, -20/200 °C)	Glasslined staal
Vacuümunit T01	(-1/3 bar 10/80 C)	Staal
Vacuümunit T02	(-1/3 bar 10/80°C)	Staal
Destillaatvaten T01 en T02	GPI (-1/6 bar, -20/200 °C)	Duplex staal
Destillaattank T01/T02	Atmosferisch, (-20/100 °C)	Roestvrij staal
Condensor T02	(-1/6 bar, -20/ 200 °C)	Grafiet
Gaswasser 1	QVF, (-1/1 bar, 200 °C)	Glas

Tabel 2-4 Overzicht van insluitvoorzieningen, ontwerpcodes en constructiematerialen

2.2.2 Installatie T03/T04/FD2

2.2.2.1 Plattegrond

De installatieonderdelen zijn weergegeven in Tabel 2-5. De locatie is weergegeven op de plattegrond in bijlage 3. De locaties van de installatieonderdelen FD2 (waaronder gaswasser 1) zijn in paragraaf 2.2.1 beschreven.

Installatie	Belangrijkste installatiedelen	Locatie
T03/T04/ FD2	Reactorvaten T03 en T04	Hal 2
	Doseertank T03 en T04	Hal 2
	Condensor T03 en T04	Hal 2
	Vacuüminstallatie T03 en T04	Hal 2
	Destillaatvaten T03 en T04	Hal 2
	Destillaattank T03/T04	Hal 1
	Gaswasser 2	Hal 2 buiten
	Settletank T03/T04	Hal 2 buiten

Tabel 2-5 Locatie onderdelen

In bijlage 6 zijn de procesflowdiagrammen opgenomen voor de processen die in deze installaties plaatsvinden.

2.2.2.2 Indicatie van de hoeveelheid stof en variatie

De reactoren bevatten gemiddeld 90% van de ontwerpcapaciteit.

2.2.2.3 Beschrijving werking van de installatie

In deze installaties kunnen één of twee processen gelijktijdig worden geproduceerd. Feitelijk kan dan sprake zijn van twee verschillende installaties. Echter, afhankelijk van de productspecificaties etc., worden de installatiedelen ook in verschillende samenhang gebruikt en worden ze als één installatie beschouwd.

In reactoren T03/T04 worden producten uit de volgende productgroepen vervaardigd:

- 1. Niet-Destilleerbare Glycidylethers
- 3. Quaternaire ammoniumzouten
- 5. Overige producten.

De reactoren T03 en T04 (beide 6 m³, geëmailleerd) bevinden zich in Hal 2. Ze zijn voorzien van een roerwerk en een mantel met een aansluiting op koeltorenwater en gekoeld watersysteem en stoom/condensaat. Op elke reactor is een zogenaamde destillatieopzet geplaatst, bestaand uit een condensator. De condensator is aangesloten op een gesloten gekoeld watersysteem, GKW. Het in de condensator gevormde destillaat kan worden opgevangen in een destillaatvat, waarvan de inhoud met een pomp geretourneerd kan worden naar de reactor of afgevoerd (eventueel via een buiten de hal opgesteld destillaat-/settelt of naar destillaattank in hal 1, bruikbaar voor beide reactoren).

Om een onderdruk in de reactor te kunnen creëren is iedere reactor voorzien van zijn eigen vacuümunit bestaand uit een vloeistofringpomp, een ringvloeistof vat en een circulatiekoeler (aangesloten op een gesloten gekoeld watersysteem, GKW). In Reactor 04 kunnen ook processen onder druk van max 6 bar worden uitgevoerd. Hiervoor zijn extra drukbeveiligingen aangebracht om overdruk te voorkomen en veilig af te laten. Op de reactoren zijn aansluitingen om een aantal grond- en hulpstoffen per leiding te kunnen toevoeren. Tevens is er een (afgezogen) stortkabinet opgesteld om vaste grondstoffen te kunnen storten. Voor het toevoegen van vloeibare grondstoffen, die niet in bulk worden aangeleverd, is er een inzuigleiding aanwezig. Ook is er de mogelijkheid om deze grondstoffen via een doseervat aan de reactor te doseren.

Onder de reactor is een pomp opgesteld om de inhoud van de reactor te kunnen circuleren of afvoeren. In de zogenaamde rondpompleiding is ook een mogelijkheid tot monsternamen ingebouwd. Ook bestaat er de mogelijkheid een filter te plaatsen in dit rondpompsysteem. Gereed vloeibaar product kan, middels de rondpomp en via filters, in de vatenafvulinstallatie Hal 2 worden afgevuld in emballage. Afvalstromen kunnen worden afgevoerd naar de afvaltanks middels vaste leidingen.

Eventueel uit de reactoren of vacuümunits afkomstige dampstromen worden via de buiten hal 2 opgestelde gaswasser 2 (specifiek voor deze twee reactoren) afgevoerd naar de centrale gaswasser 8.

In gaswasser 2 (glazen kolom met keramische Berl Zadels) worden de dampstromen in tegenstroom gewassen met verdund zoutzuur. De gaswasser is voorzien van pH-bewaking en laag niveau alarm met centrale alarmering.

Gehanteerde ontwerpcodes, ontwerpcriteria, etc.

In Tabel 2-6 zijn de gehanteerde ontwerpcodes, constructiematerialen etc. uitgewerkt. Voor FD2 zijn deze opgenomen in paragraaf 2.2.1.

Installatiedeel/Insluitsysteem	Ontwerpcodes/Ontwerpcriteria	Constructiematerialen
Reactor T03	Stwzn (-1/6 bar, 200 °C)	Glasslined staal
Reactor T04	Stwzn (-1/6 bar, 200 °C)	Glasslined staal
Doseervat T03 en T04	QVF, (-1/1 bar, 200 °C)	Glas/ roestvrij staal
Condensoren T03 en T04	(-1/6 bar, 200 °C)	Grafiet
Vacuüm unit T03	(-1/3 bar, 10/90°C)	Staal
Vacuüm unit T04	Va (-1/3 bar, 10/90°C)	Staal
Destillaatvaten T03 en T04	GPI, (-1/10 bar, 200 °C)	Duplex staal
Destillaattank T03/T04	Stwzn (-1/5bar, -20/100 °C)	Roestvrij staal
Settletank T03/T04	Stwzn (-1/5bar, -20/100 °C)	Roestvrij staal
Gaswasser 2	QVF, (-1/1 bar, 200 °C)	Glas

Tabel 2-6 Overzicht van insluitvoorzieningen, ontwerpcodes en constructiematerialen

2.2.2.4 Onderverdeling in installatiedelen

De installatie is onderverdeeld in een aantal karakteristieke installatiedelen, zie hiervoor tabel 2-5. Alle apparaten zijn ingeblokt. Daarnaast kunnen enkele proces kritische afsluiters bestuurd worden. Dit betreft met name de FBV (Flash Bottom Valve = afsluitklep), onderaan de reactoren.

2.2.3 Installatie T05/T06

2.2.3.1 Plattegrond

De installatieonderdelen zijn weergegeven in Tabel 2-7. De locatie is weergegeven op de plattegrond in bijlage 3.

Installatie	Belangrijkste installatiedelen	Locatie
T05/T06	Reactorvaten T05 en T06	Hal 2
	Destillatie-unit T05	Hal 2
	Stripkolom T06	Hal 2
	Doseervatten 2 x T06	Hal 2

Installatie	Belangrijkste installatiedelen	Locatie
	Condensors 2x T05	Hal 2
	Condensors 2x T06	Hal 2
	Hoog-vacuümunit T05	Hal 2
	Vacuümunit T06	Hal 2
	Opvangvat T05	Hal 2
	Opvangvaten 2x T06	Hal 2
	Destillaattank rec. alcohol	Tankput 1
	Destillaattank	Tankput 1
	Crude tank	Tankput 1
	Settle tank	Tankput 1
	Gaswasser 3	Buiten tegen hal 2

Tabel 2-7 Locatie van installatieonderdelen

2.2.3.2 Indicatie van de hoeveelheid stof en variatie

De reactoren bevatten gemiddeld 90% van de ontwerpcapaciteit.

2.2.3.3 Beschrijving werking van de installatie

In reactoren T05/T06 worden zogenaamde destilleerbare glycidylethers vervaardigd. Deze reactoren werken altijd in combinatie, waarbij de tanks in tankput-1 ook volledig worden ingezet. Reactoren T05/T06, tanks T2101/T2102/T2103/T2104 en gaswasser-3 zullen dan ook als één installatie worden besproken.

Reactor T06 (6 m³, hastelloy C276) is opgesteld in Hal 2. De reactor is voorzien van een roerwerk en een 'half-coil' met aansluitingen op het koeltorenwater en gekoeldwatersysteem en stoom/condensaat.

Voor het toevoeren van (bulk)grondstoffen zijn op de reactor vaste leidingen aangesloten. Tevens bestaat de mogelijkheid om in emballage aangevoerde grond- en hulpstoffen in te kunnen zuigen en eventueel via een doseervat aan de reactor toe te voegen.

Om onderdruk in de reactor te kunnen creëren, is de reactor voorzien van een vacuümunit (bestaand uit vloeistofringpomp, ringvloeistof vat en op het +6 gekoeld watersysteem aangesloten circulatiekoeler). Aan de inlaat van de vacuümunit zijn drie zogenaamde vangtrapbollen geplaatst, die kunnen worden gevuld met water en/of loog.

Op de reactor staat een destillatietoren (Hastelloy C276 met 12 kleppenschotels) met condensor en ventgasnakoeler (beiden grafiet en aangesloten op het gekoeld watersysteem, GKW). Het in de condensor gevormde destillaat wordt opgevangen in twee destillaatvaten (RVS316L). Hiervandaan kan het worden verpompt naar de destillatietoren (reflux), reactor T06, recycle alcoholtank T2102, of afvalwatertank T2211.

Onder de reactor is een pomp opgesteld om de inhoud te kunnen circuleren (zogenaamde rondpomp) en verpompen. Afhankelijk van de fase in het proces wordt de inhoud van de reactor verpompt:

- Reactor T05
- Settletank T2103
- Crude (ruw product) tank T2101

Reactor T05 (6 m³, geëmailleerd) is eveneens opgesteld in Hal 2. De reactor is voorzien van een roerwerk en een mantel met aansluitingen op het koeltorenwater en gekoeldwater en stoom/condensaat. De reactor wordt gebruikt als batch destillatie unit. De reactor is verbonden met een condensor en ventgasnakoeler (beiden grafiet en aangesloten op het gekoeld watersysteem). Het in de condensor gevormde destillaat wordt opgevangen in een destillaatvat (RVS316). Hiervandaan kan het worden verpompt naar de destillatietoren (reflux), de goed producttank (T2104), de crude tank (T2101), de recycle alcoholtank T2102, de settletank (T2103), de vatenvulinstallatie, of afvalwatertank T2211.

Normaalgesproken wordt de reactor (via een vaste leiding) opgevuld vanuit de crudetank. Er is wel een mogelijkheid om de reactor vanuit emballage te vullen.

Om onderdruk in de reactor en de destillatietoren te kunnen creëren is de reactor voorzien van een vacuüminstallatie. Deze vacuüminstallatie bestaat uit een rootsblower, een vloeistofringpomp, een knock-out vat een inlaatkoeler en een circulatiekoeler (beide aangesloten op het gekoeld watersysteem, GWK).

Ventgas, afkomstig uit de reactoren of vacuümunits en de ontluchtingen van de tanks in tankput-1, wordt via de buiten hal 2 opgestelde gaswasser 3 afgevoerd naar de centrale gaswasser 8. In gaswasser 3 (glazen kolom met keramische Berl Zadels) worden de dampstromen in tegenstroom gewassen met water. De gaswasser is voorzien van pH-bewaking en laag niveau alarm met centrale alarmering.

2.2.3.4 Onderverdeling van de installatie in insluitsystemen

De installatie is onderverdeeld in een aantal karakteristieke installatiedelen, zie hiervoor Tabel 2-7. Alle apparaten worden ingeblokt. Daarnaast kunnen enkele proceskritische afsluiters bestuurd worden. Dit betreft met name de FBV onderaan de reactoren.

Gehanteerde ontwerpcodes, ontwerpcriteria, etc.

In Tabel 2-8 zijn de gehanteerde ontwerpcodes, constructiematerialen etc. uitgewerkt. De tanks uit tankput 1 zijn uitgewerkt in paragraaf 2.2.12.

Installatiedeel/Insluitsysteem	Ontwerpcodes/ Ontwerpcriteria	Constructiematerialen
Reactor T05	Stwzn (-1/6 bar, 200 °C)	Glasslined staal
Reactor T06	Stwzn (-1/6 bar, 200 °C)	Hastelloy C276
Destillatievat T05	GPI (-1/6 bar, 200 °C)	RVS316
Stripkolom T06	Stwzn (-1/6 bar, 200 °C)	Hastelloy C276
Doseervat T06 (50L)	QVF (-1/1 bar, 200 °C)	Glas
Doseervat T06 (QVF (-1/1 bar, 200 °C)	Glas
Condensor T05	Condensor: Stwzn (-1/3 bar, -10/165 °C) Nakoeler: (-1/3 bar, -10/165 °C)	Grafiet Grafiet
CondensorT06	T06 condensor: Stwzn (-1/6bar, -10/165 °C) T06 nakoeler: Stwzn (3 bar, 100 °C)	Grafiet Grafiet
Hoog vacuüminstallatie T05	(-1/3 bar, 10/90°C)	Gietstaal/rvs
Vacuüminstallatie T06	(-1/3 bar, 10/90°C)	Gietstaal/rvs
Destillatievatvaten T06 (2x)	RMH (-1/6 bar, -20/150 °C)	Roestvrij staal (316)
Gaswasser 3	QVF (-1/1 bar, 200 °C)	Glas

Tabel 2-8 Overzicht van insluitvoorzieningen, ontwerpcodes en constructiematerialen

2.2.4 Installatie T08

2.2.4.1 Plattegrond

De installatieonderdelen zijn weergegeven in Tabel 2-9. De locatie is weergegeven op de plattegrond in bijlage 3.

Installatie	Belangrijkste installatiedelen	Locatie
T08	Reactorvat T08 Doseertank Doseerbol (2 x) CondensorT08 (2x) Destillaat vaten (2x) Destillaattank T08 Settletank Gaswasser 7	Hal 3 Buiten naast hal 3

Tabel 2-9 Locatie van installatieonderdelen van T08

2.2.4.2 Indicatie van de hoeveelheid stof en variatie

Het aantal batches per jaar is aangegeven bij de beschrijving van de processen. In de inleiding is aangegeven welke processen er in T08 plaats kunnen vinden.

De reactoren bevatten gemiddeld 90% van de ontwerpcapaciteit.

2.2.4.3 Beschrijving van de werking van de installatie

In reactor T08 kunnen producten uit de volgende productgroepen vervaardigd worden:

- 1. niet-destilleerbare glycidylethers
- 3. quaternaire ammoniumzouten
- 5. overige producten

De reactor (14 m³, hastelloy) bevindt zich in Hal 3. De reactor is voorzien van een roerwerk en mantel met aansluitingen op het koeltorenwater en gekoeldwater (GKW)- en stoom/condensaatsysteem. Op de reactor is een zogenaamde destillatieopzet geplaatst, bestaand uit een glazen topdampleiding, een grafiet condensor, een ventgasnaoeler en twee (geëmailleerde) destillaatvaten. De inhoud van de destillaatvaten kan met een pomp worden geretourneerd naar de reactor, twee tussenopslagvaten (B81/B82) of de afvalwatertanks.

Op de reactor zijn aansluitingen om grond- en hulpstoffen via leidingen vanuit bulkopslagen te kunnen toevoeren. Incidenteel wordt er een afgezogen storkabinet opgesteld voor het storten van vaste grondstoffen. In emballage aangevoerde grondstoffen kunnen, middels een inzuigleiding worden toegevoerd. De inhoud van de vaten kan worden geretourneerd naar de reactor of afgevoerd naar de afvalwatertanks.

Onder de reactor zijn twee pompen opgesteld om de inhoud van de reactor te kunnen circuleren of afvoeren met mogelijkheid van monsternamen. De inhoud van de reactor kan, eventueel via filters (filters alleen naar het afvulstation), worden verpompt naar twee tussenopslagvaten, het vatenvulstation Hal 3 of de afvalwatertanks.

Bij de reactor zijn twee tussenopslag-vaten opgesteld (beide 8,5 m³, AISI316,) voor o.a. opslag van destillaat of tussenfasen (na settling). Om onderdruk in de reactor te creëren, is deze voorzien van een vacuümunit, bestaand uit een vloeistofringpomp, een knock-out vat en een circulatiekoeler (aangesloten op het gekoeldwater systeem). Ventgas afkomstig uit de reactor, de vacuümunit en de tussenopslagvaten wordt via de buiten hal 3 opgestelde gaswasser 7 afgevoerd naar de centrale gaswasser 8. In gaswasser 7 (glazen kolom met keramische Berl Zadels) worden de dampstromen in tegenstroom gewassen met verdund zoutzuur. De gaswasser is voorzien van pH-bewaking en laag

niveau alarmering met centrale alarmering. In Reactor 08 kunnen ook processen onder druk van maximaal 10 bar worden uitgevoerd. Hiervoor zijn drukbeveiligingen aanwezig om overdruk te voorkomen en veilig af te laten indien noodzakelijk.

2.2.4.4 Onderverdeling in installatiedelen

De installatie is onderverdeeld in een aantal karakteristieke installatiedelen, zie hiervoor Tabel 2-9. Alle apparaten worden ingeblokt. Daarnaast kunnen proceskritische afsluiters bestuurd worden (DCS). Dit betreft met name de FBV onderaan de reactoren.

Gehanteerde ontwerpcodes, ontwerpcriteria, etc.

In Tabel 2-10 zijn de gehanteerde ontwerpcodes, constructiematerialen etc. uitgewerkt.

Installatiedeel	Ontwerpcodes/Ontwerpcriteria	Constructiematerialen
Reactorvat T08	Stwzn (-1/12 bar, 200 °C)	Hastelloy
Destillaat vaten (2x)	Stwzn (-1/6 bar, -10/200 °C)	Glasslined staal
Doseertank T08	(-1/5 bar, 100 °C)	Roestvast staal
Doseerbol T08	QVF atmosferisch/ (-1/1 bar 200°C)	Glas
Koelers T08	Condensor: (-1/12 bar, -30/100 °C)	Hastelloy
Destillaattank T08 (B81)	Stwzn (-1/ & bar, 10/100 °C)	Roestvrij staal
Settletank T08 (B82)	(Atmosferisch, 100 °C)	Roestvrij staal
Gaswasser 7	QVF, atmosferisch	Glas

Tabel 2-10 - Overzicht van ontwerpcodes en constructiematerialen voor installatie T08

2.2.5 Installatie T09 t/m T011 (Reagensproductie)

2.2.5.1 Plattegrond

De installatieonderdelen zijn weergegeven in Tabel 2-11. De locatie is weergegeven op de plattegrond in bijlage 3.

Installatie	Belangrijkste installatiedelen	Locatie
T09/T11	Reactorvaten T09, T010 en T011 Circulatiekoelers T09/T010	Hal 3

Tabel 2-11 Locatie van installatieonderdelen T09 t/m T011

2.2.5.2 Indicatie van de hoeveelheid stof en variatie

Het aantal batches per jaar is aangegeven bij de beschrijving van de processen. In de inleiding is aangegeven welke processen er in T09/T011 plaats kunnen vinden.

De reactoren bevatten gemiddeld 90% van de ontwerpcapaciteit.

2.2.5.3 Beschrijving werking van de installatie

In reactoren T09, T010 en T011 wordt (ruwe) Reagens vervaardigd, die in de destillatie/extractiesectie verder wordt gezuiverd. De eerste stap van de Reagens synthese vindt plaats in reactoren T09 en T010. Het product van deze stap wordt in reactor T011 verder behandeld, waarna het verpompt wordt naar de tussenopslag (B110A/B) van waaruit de destillatie-/extractiesectie wordt gevoed.

Reactoren T09, T010 en T011 zijn geëmailleerd, voorzien van een roerwerk en een mantel en hebben een inhoud van 14 m³. De reactoren zijn (via een koudeval) aangesloten op een centraal ventgassysteem voor het afvoeren van de ventgasstromen.

De mantels van reactoren T09/T010 zijn aangesloten op een gesloten –18°C-koelsysteem. Grond- en hulpstoffen worden vanuit de bulkopslag middels vaste leidingen aangevoerd naar de reactoren. Onder de reactoren zijn pompen opgesteld, waarmee de inhoud kan worden gecirculeerd over circulatiekoelers en afgepompt naar reactor T011. De circulatiekoelers zijn eveneens aangesloten op een gesloten –18°C-koelsysteem.

In reactor T011 vindt de tweede stap van de Reagens synthese plaats. De mantel van reactor T011 heeft aansluitingen op het bronkoelwater- en stoom/condensaatsysteem. Onder reactor T011 is een pomp opgesteld om de inhoud van de reactor te kunnen circuleren en afpompen naar de ruwe Reagens buffer (B110 A/B).

Voor de toevoer van de benodigde grond- en hulpstoffen zijn de reactoren met vaste leidingen aangesloten op de respectievelijke bulkopslagtanks.

Voor de afvoer van ventgas afkomstig van de reactoren (en andere onderdelen van de Reagenssectie) is er in Hal 3 een ventgassysteem aangelegd. Het ventgas wordt in gaswasser 4 (HDPE kolom gevuld met 1" PP tellerettes) in tegenstroom gewassen met verdund zoutzuur. Gaswasser 4 is voorzien van pH-bewaking, hoog/ laag niveau alarm met centrale alarmering. Van gaswasser 4 (opgesteld in tankput 1) wordt het ventgas afgevoerd naar de centrale gaswasser 8.

In T012 kan naast Reagens ook GMAC geproduceerd worden en daarom is T12 apart behandeld in paragraaf 2.2.6.

2.2.5.4 Onderverdeling in installatiedelen

De installatie is onderverdeeld in een aantal karakteristieke installatiedelen, zie hiervoor Tabel 2-11. Alle apparaten worden ingeblokt. Daarnaast kunnen enkele proces kritische afsluiters bestuurd worden (DCS). Dit betreft met name de FBV onderaan de reactoren.

Gehanteerde ontwerpcodes, ontwerpcriteria, etc.

In Tabel 2-12 zijn de gehanteerde ontwerpcodes, constructiematerialen etc. uitgewerkt.

Installatiedeel/Insluitsysteem	Ontwerpcodes/Ontwerpcriteria	Constructiematerialen
Reactor T09	Stwzn (-1/6 bar, -20/200 °C)	Glasslined staal
Reactor T010	Stwzn (-1/6 bar, -20/200 °C)	Glasslined staal
Reactor T011	Stwzn (-1/6 bar, -30/200 °C)	Glasslined staal
Circulatiekoeler T09	Stwzn (-1/6 bar, -25/100 °C)	Grafiet
Circulatiekoeler T010	Stwzn (-1/6 bar, -25/100 °C)	Grafiet

Tabel 2-12 Overzicht van ontwerpcodes en constructiematerialen voor T09 t/m T11

2.2.6 Installatie T012

2.2.6.1 Plattegrond

De installatieonderdelen zijn weergegeven in Tabel 2-13. De locatie is weergegeven op de plattegrond in bijlage 3. In installatie T012 wordt GMAC geproduceerd. Daarom is T012 als aparte installatie opgenomen.

Installatie	Belangrijkste installatiedelen	Locatie
T12	Reactorvat T012 Destillaatvaten (2x)	Hal 3

Installatie	Belangrijkste installatiedelen	Locatie
	Vacuümunit Koelers T012 (2x) ECH vat (B83) ECH vat (B84)	Tankput 1

Tabel 2-13 Locatie van installatieonderdelen T12

2.2.6.2 Indicatie van de hoeveelheid stof en variatie

Het aantal batches per jaar is aangegeven bij de beschrijving van de processen. In de inleiding is aangegeven welke processen er in T012 plaats kunnen vinden. De reactoren bevatten gemiddeld 90% van de ontwerpcapaciteit.

2.2.6.3 Beschrijving werking van de installatie

In reactor T012 wordt GMAC vervaardigd. Reactor T012 (14 m³) is geëmailleerd, voorzien van een roerwerk en een verwarmings en koelmantel. Reactor T012 is voorzien van twee grafiet condensers en aangesloten op een vacuüm unit via een glazen topdampleiding. Voor het opvangen van destillaat zijn twee geëmailleerde destillaatvaten (inhoud 1 m³) opgesteld. De inhoud van deze vaten kan, middels een bij deze vaten opgestelde pomp worden teruggepompt naar de reactor, of naar een in Hal 3 geplaatste settle/destillaattank (B83, RVS316L, 9.3 m³) of naar een afvalwatertank. De inhoud van de settle/destillaattank kan, middels een bij de tank opgestelde pomp, worden geretourneerd naar de reactor of afgevoerd naar een afvalwatertank. De settle/ destillaattank is aangesloten op het Reagens ventgassysteem.

Om vacuüm in de reactor te kunnen creëren is er een diepvacuümunit opgesteld, bestaand uit een inlaatkoeler, een watervloeistofringpomp, een ringvloeistof vat, een circulatiekoeler en twee vacuüm rootsblowers.

Voor de afvoer van ventgas heeft de reactor een aansluiting op het ventgassysteem Gaswasser 4 GW4 of op gaswasser GW7. De diepvacuumunit is aangesloten op gaswasser 4.

De koel en verwarmingsmantel van reactor T012 is aangesloten op een warmwater/koelwater mantel circuit. Er bestaat een mogelijkheid om het mantelcircuit "kort te sluiten" over een platenwarmtewisselaar, een pomp en een expansievat. Deze platenwarmtewisselaar zijn aangesloten op het koeltorenwater of op het gekoeld watersysteem en stoom/condensaatsysteem. Hiermee kan de reactor worden opgewarmd. Tevens kan dan de mantel op het gekoeld watersysteem worden aangesloten. De condensers, de ventgasakoeler en de koelers in de diepvacuumunit zijn ook aangesloten op het gekoeld watersysteem.

Voor de toevoer van grond en hulpstoffen is de reactor middels vaste leidingen aangesloten op de respectievelijke bulkopslagtanks.

Onder de reactor staat een pomp. Met deze pomp kan de inhoud van de reactor inhoud worden gecirculeerd, verpompt naar de settle/destillaattank, de GMAC bulkopslag of naar een afvalwatertank.

2.2.6.4 Onderverdeling in installatiedelen

De installatie is onderverdeeld in een aantal karakteristieke installatiedelen, zie hiervoor Tabel 2-13. Alle apparaten worden ingeblokt. Daarnaast kunnen enkele proces kritische afsluiters bestuurd worden (DCS). Dit betreft met name de FBV onderaan de reactoren.

Gehanteerde ontwerpcodes, ontwerpcriteria, etc.

In tabel 2-14 zijn de gehanteerde ontwerpcodes, constructiematerialen etc. uitgewerkt.

Installatiedeel/Insluitsysteem	Ontwerpcodes/Ontwerpcriteria	Constructiematerialen
Reactorvat T012	Stwzn (-1/6 bar, 200 °C)	Glasslined staal
Destillaatvaten (2x)	Stwzn (-1/6 bar, 200 °C)	Glasslined staal
Vacuümunit		
Condensor T012	Condensors: GAB (-1/3 bar, -30/180 °C) Ventgasakoeler: Stwzn (6 bar, -25/50 °C)	Grafiet Grafiet
ECH vat (B83)	(-1/6 bar, -20/100 °C)	Roestvrij staal
ECH vat (B84)	(0/6 bar, -20/100 °C)	Roestvrij staal

Tabel 2-14 Overzicht van ontwerpcodes en constructiematerialen voor T12

2.2.7 Reagens crude destillatie

2.2.7.1 Plattegrond

De installatieonderdelen zijn weergegeven in Tabel 2-15. De locatie is weergegeven op de plattegrond in bijlage 3.

Installatie	Belangrijkste installatiedelen	Locatie
Reagens crude destillatie	Destillatietoren (D110) Condensor (E111) Reboiler (E110) Refluxvat (B111) Vacuümunit D110	Hal 3

Tabel 2-15 Locatie van installatieonderdelen van Reagens Crude installatie

2.2.7.2 Indicatie van de hoeveelheid stof en variatie

De reagensproductie van de reactoren T09 tot en met T012 (zie inleiding) wordt verder opgewerkt in de reagens crude productie.

2.2.7.3 Beschrijving van de werking van de installatie

In destillatiekolom D110 (glazen kolom voorzien van keramische 1" Pall ringen) worden de tijdens de synthese gevormde lichte componenten onder vacuüm afgedestilleerd. Deze lichte componenten worden, na condensatie, separaat opgevangen en als afval afgevoerd. De bodemfractie wordt met de onder de kolom opgestelde bodempomp verpompt naar de extractiesectie.

Voor het opwarmen van het ruwe reagens is de kolom voorzien van een grafieten reboiler, die is aangesloten op het stoom/condensaatsysteem. De in de kolom gevormde damp wordt in een glazen condensor (aangesloten op het koeltorenkoelwatersysteem) gecondenseerd. Om vacuüm in de kolom te kunnen creëren is er een vacuümunit opgesteld, bestaand uit een vloeistofringpomp, een knock-out vat en een circulatiekoeler. Het ventgas, afkomstig van de vacuümunit wordt afgevoerd via het Reagens ventgassysteem.

2.2.7.4 Onderverdeling in installatiedelen

De installatie is onderverdeeld in een aantal karakteristieke installatiedelen, zie hiervoor Tabel 2-15. Alle apparaten worden ingeblokt. Daarnaast kunnen enkele proceskritische afsluiters bestuurd worden (DCS).

Gehanteerde ontwerpcodes, ontwerpcriteria, etc.

In tabel 2-16 zijn de gehanteerde ontwerpcodes, constructiematerialen etc. uitgewerkt.

Installatiedeel/Insluitsysteem	Ontwerpcodes/Ontwerpcriteria	Constructiematerialen
Destillatietoren (D110)	QVF (-1/1 bar, 200 °C)	Glas
Condensor (E111)	QVF (-1/2,1 bar, -40/150 °C)	Glas
Reboiler (E110)	Stwzn (-1/6 bar, 165 °C)	Grafiet
Refluxvat (B111)	QVF (-1/1 bar 200 °C)	Glas
Vacuümunit D110	QVF (-1/3 bar, 200 °C)	Staal/ glas

Tabel 2-16 Overzicht van ontwerpcodes en constructiematerialen voor Reagens Crude

2.2.8 Reagens extractie

2.2.8.1 Plattegrond

De installatieonderdelen zijn weergegeven in tabel 2-17. De locatie is weergegeven op de plattegrond in bijlage 3.

Installatie	Belangrijkste installatiedelen	Locatie
Reagens crude destillatie	Extractiestraten A&B Geëxtraheerde RCN buffer (B121) MEK/DCP buffer (B122) Waswater Buffer (B112) MEK Buffer (B131)	Hal 3

Tabel 2-17 Locatie van installatieonderdelen van Reagens extractie

2.2.8.2 Indicatie van de hoeveelheid stof en variatie

De reagensproductie van de reactoren T09 tot en met T012 (zie inleiding) wordt verder opgewerkt in de reagens extractie.

2.2.8.3 Beschrijving werking van de installatie

Het bodemproduct van D110 (Reagens, ontstaan van de lichte componenten) wordt in de extractiesecties in tegenstroom geëxtraheerd met oplosmiddel (MEK). Ventgas, afkomstig van de extractiesectie en de buffervaten wordt afgevoerd via het Reagens ventgassysteem.

2.2.8.4 Onderverdeling in installatiedelen

De installatie is onderverdeeld in een aantal karakteristieke installatiedelen, zie hiervoor Tabel 2-17. Alle apparaten worden ingeblokt. Daarnaast kunnen enkele proces kritische afsluiters bestuurd worden (DCS).

Gehanteerde ontwerpcodes, ontwerpcriteria, etc.

In tabel 2-18 zijn de gehanteerde ontwerpcodes, constructiematerialen etc. uitgewerkt.

Installatiedeel/Insluitsysteem	Ontwerpcodes/Ontwerpcriteria	Constructiematerialen
Extractiestraten A&B	QVF 0(-1/1 bar, 200 °C)	Glas
Geëxtraheerde RCN buffer (B121)	(-1/6 bar, -10/150 °C)	Glasslined staal

Installatiedeel/Insluitsysteem	Ontwerpcodes/Ontwerpcriteria	Constructiematerialen
MEK/DCP buffer (B122)	(-1/3 bar, 100 °C)	Glasslined staal
Waswater Buffer (B112)	(-1/5 bar, -10/100 °C)	Glasslined staal
MEK Buffer (B131)	(-1/3 bar, 100 °C)	Glasslined staal

Tabel 2-18 Overzicht van ontwerpcodes en constructiematerialen voor Reagens Extractie

2.2.9 MEK-opwerking

2.2.9.1 Plattegrond

De installatieonderdelen zijn weergegeven in Tabel 2-19. De locatie is weergegeven op de plattegrond in bijlage 3.

Installatie	Belangrijkste installatiedelen	Locatie
MEK opwerking	Destillatietoren (D130) Topkoeler (E131) onderdeel van D130 Ontgassingskoeler (E132) onderdeel van D130 Reboiler (E130) Buffervat (B130) Solventtank gedestilleerd (B131) Destillatietoren (D140) Topproduct opvang (B140) Topkoeler (E141) onderdeel van D140 Afgaskoeler (E142) onderdeel van D140 Vloeistofafscheider (E144)	Hal 3

Tabel 2-19 Locatie van installatieonderdelen van MEK opwerking

2.2.9.2 Indicatie van de hoeveelheid stof en variatie

De reagensproductie van de reactoren T09 tot en met T012 (zie inleiding) wordt verder opgewerkt in de MEK opwerking.

2.2.9.3 Beschrijving werking van de installatie

Het 'vuile oplosmiddel' wordt in twee in Hal 3 opgestelde glazen destillatiekolommen opgewerkt, om het geschikt te maken voor hergebruik. In de eerste kolom (voorzien van een gestructureerde pakking) wordt het oplosmiddel teruggewonnen. De kolom wordt middels een pomp gevoed vanuit de 'vuil oplosmiddel' buffer. De kolom is voorzien van een grafieten reboiler, die is aangesloten op het stoom/condensaatsysteem. De gevormde damp wordt gecondenseerd in een grafieten condensor en een glazen nakoeler (aangesloten op resp. het koeltorenwater en gekoeld watersysteem). Het gevormde destillaat wordt opgevangen in een destillaatvat (1 m³, geëmailleerd), waar vandaan het met de opgestelde pomp wordt teruggepompt naar de 'schoon oplosmiddel' buffer (10 m³, geëmailleerd).

Het bodemproduct van deze destillatietoren wordt in de tweede destillatietoren (glas, gevuld met keramische Berl zadels) nogmaals gestript, door injectie van open stoom in de bodem van de destillatietoren. De in de kolom gevormde damp (oplosmiddel met water) wordt gecondenseerd in de glazen condensor en ventgasnakoeler (aangesloten op het resp. koeltorenwater en gekoeld watersysteem). Gevormd destillaat wordt opgevangen in een destillaatvat (glas, 100l) en wordt vandaanuit verpompt (met de opgestelde pomp) naar de 'vuil oplosmiddel' buffer.

De hierbij verkregen ruwe DCP, wordt in de DCP destillatie verder opgewerkt.

Het ventgas, afkomstig van de MEK-opwerking, wordt afgevoerd via het Reagens ventgassysteem.

2.2.9.4 Onderverdeling in installatiedelen

De installatie is onderverdeeld in een aantal karakteristieke installatiedelen, zie hiervoor tabel 2-19. Alle apparaten worden ingeblokt. Daarnaast kunnen enkele proceskritische afsluiters bestuurd worden (DCS).

Gehanteerde ontwerpcodes, ontwerpcriteria, etc.

In Tabel 2-20 zijn de gehanteerde ontwerpcodes, constructiematerialen etc. uitgewerkt.

Installatiedeel/Insluitsysteem	Ontwerpcodes/Ontwerpcriteria	Constructiematerialen
D130 destillatietoren	QVF (-1/1 bar, -10/100 °C)	Glas
D130 ontgassingskoeler (E132)	QVF, (-1/1 bar, 200 °C)	Glas
D130 topkoeler (E131)	(-1/2,1 bar, -10/80 °C)	Glas
D130 reboiler (E130)	Stwzn (-1/6 bar, 165 °C)	Staal
D130 buffervat (B130)	(-1/6 bar, -10/100 °C)	Glasslined staal
D130 solventtank gedestilleerd (B131)	(-1/3 bar, 100 °C)	Glasslined staal
D140 destillatietoren (D140)	QVF (-1/1 bar, 200 °C)	Glas
D140 afgaskoeler (E132)	QVF (-1/2,7 bar, 200 °C)	Glas
D140 topkoeler (E131)	QVF (-1/32,7bar, -10/80 °C)	Glas
D140 topproduct opvang (B140)	QVF (-1/1 bar, 200 °C)	Glas
D140 vloeistofafscheider (E144)	QVF (-1/1 bar, -40/150 °C)	Glas

Tabel 2-20 Overzicht van ontwerpcodes en constructiematerialen voor MEK opwerking (D130 – D140)

2.2.10 DCP-destillatie

2.2.10.1 Plattegrond

De installatieonderdelen zijn weergegeven in tabel 2-21. De locatie is weergegeven op de plattegrond in bijlage 3.

Installatie	Belangrijkste installatiedelen	Locatie
DCP	DCP destillatietoren D160	Hal 3
	Koeler E166	Hal 3
	Topkoeler E163	Hal 3
	Afgaskoeler E164	Hal 3
	Circulatiekoeler E165	Hal 3
	Reboiler E162	Hal 3
	Opslag DCP B144	Hal 3
	Destillatieopslagvat B162	Hal 3
	DCP destillatietoren D170	Hal 3
	Circulatiekoeler E174	Hal 3
	Topkoeler E172	Hal 3
	Afgaskoeler E173	Hal 3
	Reboiler E170	Hal 3
	Opvangvat DCP B170	Hal 3

Tabel 2-21 Locatie van installatieonderdelen van DCP destillatie

2.2.10.2 Indicatie van de hoeveelheid stof en variatie

De reagensproductie van de reactoren T09 tot en met T011 (zie inleiding) wordt verder opgewerkt in de DCP destillatie.

2.2.10.3 Beschrijving werking van de installatie

DCP wordt in twee glazen destillatiekolommen, voorzien van gestructureerde pakkingen gezuiverd. Via een tussenopslag (geëmailleerd, 1,5 m³) wordt de organische fase van de MEK-opwerking verpompt naar D160. In deze kolom worden de light ends en water afgedestilleerd. De kolom is voorzien van een grafieten reboiler, die is aangesloten op het stoom/condensaatsysteem. De in de kolom gevormde damp wordt gecondenseerd in een glazen condensor en nakoeler en opgevangen in een glazen destillaatvat. Vanuit dit vat wordt het verpompt naar een afvalwatertank.

Om vacuüm in de kolom te kunnen creëren is er een vacuümunit opgesteld, bestaand uit een vloeistofringpomp, een knock-out vat en een circulatiekoeler. Het ventgas, afkomstig van de vacuümunit wordt afgevoerd via het Reagens ventgassysteem.

Het bodemproduct van de destillatiekolom wordt via filters verpompt naar een tussenopslagvat (glas, 150 l), waarvandaan het gevoed wordt aan de laatste destillatiekolom.

In de laatste destillatiekolom (D170) worden de zware componenten afgescheiden. De kolom is voorzien van een grafieten reboiler, die is aangesloten op het stoom/condensaatsysteem. De in de kolom gevormde damp wordt gecondenseerd in een glazen condensor en nakoeler en opgevangen in een glazen destillaatvat. Vanuit dit vat wordt het verpompt naar de DCP buffer (geëmailleerd, 2,5 m³)

Om vacuüm in de kolom te kunnen creëren is er een vacuümunit opgesteld, bestaand uit een vloeistofringpomp, een knock-out vat en een circulatiekoeler. Het ventgas, afkomstig van de vacuümunit wordt afgevoerd via het Reagens ventgassysteem.

Het bodemproduct wordt afgelaten naar het residuevat (glas), van waaruit het wordt afgetapt.

2.2.10.4 Onderverdeling in installatiedelen

De installatie is onderverdeeld in een aantal karakteristieke installatiedelen, zie hiervoor tabel 2-21. Alle apparaten worden ingeblokt. Daarnaast kunnen enkele proceskritische afsluiters bestuurd worden (DCS).

Gehanteerde ontwerpcodes, ontwerpcriteria, etc.

In tabel 2-22 zijn de gehanteerde ontwerpcodes, constructiematerialen etc. uitgewerkt.

Installatiedeel/Insluitsysteem	Ontwerpcodes/Ontwerpcriteria	Constructiematerialen
D160 DCP destillatietoren	Stwzn, (-1/1 bar, 200 °C)	Glas
D160 koeler E166	QVF (-1/1,8 bar, 200 °C)	Glas
D160 topkoeler E163	QVF (-1/2 bar, 200 °C)	Glas
D160 afgaskoeler E164	QVF (-1/2 bar, 200 °C)	Glas
D160 circulatiekoeler E165	(10 bar)	Glas
D160 reboiler E162	(-1/6 bar, -10/165 °C)	Grafiet
D160 opslag DCP B144	(-1/3 bar, -10/150 °C)	Glassed lined
D160 destillatieopslagvat B162	QVF (-1/1 bar, 200 °C)	Glas
D170 DCP destillatietoren	QVF (-1/1 bar, 200 °C)	Glas
D170 circulatiekoeler E174	(10 bar)	Glas
D170 topkoeler E172	QVF (-1/1,7 bar, 200 °C)	Glas
D170 afgaskoeler E173	QVF (-1/1,7 bar, 200 °C)	Glas

Installatiedeel/Insluitsysteem	Ontwerpcodes/Ontwerpcriteria	Constructiematerialen
D170 reboiler E170	(-1/6 bar, -10/165 °C)	Staal/ grafiet
D170 opvangvat DCP	(-1/3 bar, -10/15 0 °C)	Glassed lined

Tabel 2-22 Overzicht van ontwerpcodes en constructiematerialen voor DCP destillatie

2.2.11 Reagens 65%/69%-destillatie

2.2.11.1 Plattegrond

De installatieonderdelen zijn weergegeven in tabel 2-23. De locatie is weergegeven op de plattegrond in bijlage 3.

Installatie	Belangrijkste installatiedelen	Locatie
Reagens 65%/69% destillatie	Destillatietoren D150	Hal 3
	Afgaskoeler E152	Hal 3
	Topkoeler E151	Hal 3
	Afgaskoeler E153	Hal 3
	Reboiler E150	Hal 3
	Mengtank 1 (T2205)	Tankput 2
	Mengtank 2 (T2206)	Tankput 2
	Destillatietoren D180	Hal 3
	Condensor E181	Hal 3
	Koeler	Hal 3
	Circulatiekoeler E185	Hal 3
	Reboiler E180	Hal 3
	Mengtank 3	Buiten
	Buffervat	Hal 3

Tabel 2-23 Locatie van installatieonderdelen van Reagens 65%/69% destillatie

2.2.11.2 Indicatie van de hoeveelheid stof en variatie

De reagensproductie van de reactoren T09 tot en met T011 (zie inleiding) wordt verder opgewerkt in de Reagens 65%/69% destillatie.

2.2.11.3 Beschrijving werking van de installatie

De geëxtraheerde Reagens wordt in destillatiekolom D150 (glazen kolom opgesteld in Hal 3, voorzien van gestructureerde pakking) op de juiste concentratie gebracht en ontdaan van het opgeloste oplosmiddel. Hiertoe wordt er onder vacuümcondities water en oplosmiddel afgedestilleerd. De kolom is voorzien van een grafieten reboiler, aangesloten op het stoom/condensaatsysteem. De in de destillatiekolom gevormde damp wordt gecondenseerd in een grafieten condensor (aangesloten op het bronkoelwatersysteem) en een glazen ventgasnaoeler (aangesloten op het gekoeld watersysteem). Het destillaat wordt opgevangen in een destillaatvat (1 m³, geëmailleerd). Om vacuüm in de kolom te kunnen creëren is er een vacuümunit opgesteld, bestaand uit een vloeistofpomp, een knock-out vat en een circulatiekoeler. Het ventgas, afkomstig van de vacuümunit wordt afgevoerd via het Reagens ventgassysteem.

Het bodemproduct (gezuiverde Reagens 65%) wordt met de onder de destillatiekolom opgestelde pomp verpompt naar de mengtanks (opgesteld in tankput 2-2, vervaardigd uit glasvezelversterkte epoxy, inhoud 55 en 60 m³). Hier kunnen

de laatste pH en gehalte correcties worden uitgevoerd, voordat de Reagens wordt verpompt naar de bulkopslag intankput-33.

Een deel van de inhoud van de mengtanks wordt in destillatiekolom D180 (glazen kolom, opgesteld in Hal 3 en voorzien van een gestructureerde pakking) verder ingedikt tot een gehalte van 69%, door onder vacuümcondities water af te destilleren. De kolom is voorzien van een grafieten reboiler aangesloten op het stoom/condensaatsysteem. De in de destillatiekolom gevormde damp wordt gecondenseerd in een grafieten condensor, aangesloten op het koeltorenwatersysteem. Het gevormde destillaat wordt opgevangen in een glazen destillaatvat (100 l), dat met een pomp wordt verpompt naar het destillaatvat van destillatiekolom D150.

Om vacuüm in de kolom te kunnen creëren is er een vacuümunit opgesteld, bestaand uit een vloeistofringpomp, een knock-out vat en een circulatiekoeler. Het ventgas, afkomstig van de vacuümunit wordt afgevoerd via het reagens ventgassysteem.

Het bodemproduct (Reagens 69%) wordt middels de onder de destillatiekolom opgestelde pomp verpompt naar de mengtank 3 (opgesteld bij Hal 3, vervaardigd uit glasvezelversterkte epoxy, inhoud 20 m³). Vanuit mengtank 3 wordt de 69% Reagens verpompt naar de bulkopslag in tankput-3.

2.2.11.4 Onderverdeling in installatiedelen

De installatie is onderverdeeld in een aantal karakteristieke installatiedelen, zie hiervoor tabel 2-23. Alle apparaten worden ingeblokt. Daarnaast kunnen enkele proceskritische afsluiters bestuurd worden (DCS).

Gehanteerde ontwerpcodes, ontwerpcriteria, etc.

Installatiedeel/Insluitsysteem	Ontwerpcodes/Ontwerpcriteria	Constructiematerialen
D150 destillatietoren	QVF (-1/1 bar, 200 °C)	Glas
D150 afgaskoeler E152	QVF (-1/2,1 bar, 200 °C)	Glas
D150 topkoeler E151	(-1/6 bar, -10/65 °C)	Glas
D150 afgaskoeler E153	QVF (-1/2,1 bar, 200 °C)	Glas
D150 reboiler E150	Stwzn (-1/6 bar, 165 °C)	Staal
Mengtank 1 (T2205)	(Atmosferisch)	Glasvezel versterkte epoxy
Mengtank 2 (T2206)	(Atmosferisch)	Glasvezel versterkte epoxy
D180 destillatietoren	QVF (-1/1 bar, 200 °C)	Glas
D180 condensor E181	(6 bar, 100 °C)	Glas
D180 Koeler E182	QVF (-1/2 bar, 200 °C)	Glas
D180 reboiler E180	(-1/6 bar, -10/165 °C)	Staal
Mengtank 3	(Atmosferisch)	Glasvezel versterkte epoxy
Buffervat B180	QVF (-1/1 bar, 200 °C)	Glas

Tabel 2-24 Overzicht van ontwerpcodes en constructiematerialen voor Reagens 65%/69% destillatie

2.2.12 Tankopslagen

2.2.12.1 Plattegrond

De locaties van de tankputten is weergegeven op de plattegrond in bijlage 3.

2.2.12.2 Indicatie van de hoeveelheid stof en variatie

De capaciteit van de tanks is weergegeven in de onderstaande tabellen. De tanks bevatten gemiddeld 90% van de ontwerpcapaciteit.

2.2.12.3 Beschrijving werking van de installatie

De tankopslagen bestaan uit 4 tankputten. In de onderstaande tabellen is de inhoud van de tankopslagen weergegeven.

Tankput 1			
Tanknummer	Omschrijving	Technische inhoud tank	Inhoud tankput
2101	Crude Glycidylether-productie	8.5 m ³	11.4 m ³ Putdiepte = 40 cm Oppervlakte = 28,5 m ²
2102	Destillaat Glycidylether-productie	8.4 m ³	
2103	Settler Glycidylether-productie	8.4 m ³	
2104	Glycidylethers	8.4 m ³	
2105	Afvalzuurtank	20 m ³	27.5 m ³ Putdiepte = 1 m Oppervlakte = 27,5 m ²
B1804	Recycle ECH opslagtank	27.5 m ³	30 m ³ Putdiepte = 1 m Oppervlakte = 30m ²

Tankput 2			
Tanknummer	Omschrijving	Technische inhoud tank	Inhoud tankput
2203	Natronloog	79 m ³	53.9 m ³ in verbinding met tankput van 147 m ³ Putdiepte = 175 cm Oppervlakte = 30,8 m ²
2204	Zoutzuur	40 m ³	53.9 m ³ Putdiepte = 175 cm Oppervlakte = 30,8 m ²
2205	Opslag REAGENS	60 m ³	210.7 m ³ Putdiepte = 175 cm Oppervlakte = 120,4 m ²
2206	Opslag REAGENS	55 m ³	
2207	Opslag GMAC	60 m ³	
2209	DCP/ECH houdend afvalwater	15,8 m ³	
2210	DCP/ECH houdend afvalwater	15,8 m ³	
2211	Organisch afvalwater	78 m ³	122.5 m ³ Putdiepte = 175 cm Oppervlakte = 70 m ²
2212	Leeg (niet in gebruik)	(42 m ³)	
2214	Tinhoudend afvalwater	80 m ³	
2215	Afvalwater RWZI	127 m ³	147 m ³

2216	NH4 houdend afvalwater	127 m ³	Putdiepte = 175 cm Oppervlakte = 84 m ²
2217	Tinvrij afvalwater	127 m ³	

Tankput 3			
Tanknummer	Omschrijving	Technische inhoud tank	Inhoud tankput
2301	Opslag TMA-HCl	100 m ³ *	240 m ³ Putdiepte = 100 cm Oppervlakte = 240 m ²
2302	Opslag REAGENS	100 m ³	
2303	Opslag TMA-HCl	100 m ³ *	
2304	Opslag REAGENS	159 m ³	
2305	Opslag REAGENS	100 m ³	
2306	Opslag REAGENS	159 m ³	
2307	Opslag REAGENS	75 m ³	

*Communicerend met T2301 resp. T2303.

Tankput 4			
Tanknummer	Omschrijving	Technische inhoud tank	Inhoud tankput
2401	Groene epichloorhydrine	50 m ³	75 m ³ Putdiepte = 150 cm Oppervlakte = 50 m ²
2402	Opslag Benzylchloride	49 m ³	75 m ³ Putdiepte = 150 cm Oppervlakte = 50 m ²
2403	Opslag Glycidylether	50 m ³	75 m ³ Putdiepte = 150 cm Oppervlakte = 50 m ²
2404	Opslag Glycidylether	50 m ³	75 m ³ Putdiepte = 150 cm Oppervlakte = 50 m ²
2405	Opslag Epichloorhydrine	78 m ³	120 m ³ Putdiepte = 150 cm Oppervlakte = 80 m ²
2406	Opslag Epichloorhydrine	78 m ³	
2409	Opslag ECH of Glycidylether	22.5 m ³	120 m ³ Putdiepte = 150 cm Oppervlakte = 80 m ²

Opslagvaten/ tanks andere locaties			
Tanknummer	Omschrijving	Technische inhoud tank	Locatie
0380B0102	Mengtank-3 REAGENS	22 m ³	Tankput buiten hal 3 opvangcapaciteit: 30 m ³
0102B1801	Filtraat tank filterdroger	6.5 m ³	Hal 1
0203B1401	Destillaattank T03/T04	8.7 m ³	Hal 1

Opslagvaten/ tanks andere locaties			
0200B1801	Afvalwatertank hal 2	1 m ³	Hal 2
0201B1401	Destillaattank T01/T02	6.5 m ³	Buiten
0308B1501	Settletank B-82	8.5 m ³	Hal 3
0308B1403	Destillaattank B-81	8.75 m ³	Hal 3
0312B1803	ECH B-83	9,3 m ³	Hal 3
B1804	ECH opslagtank B1804	27,5 m ³	Tankput 1
0320B1801	Voorraadtank reagens crude B110-A	25 m ³	Hal 3
0320B1802	Voorraadtank reagens crude B110-B	25 m ³	Hal 3
0330B1801	"Vuil" oplosmiddel tank B122	10 m ³	Hal 3
0330B1803	"Schoon"oplosmiddel tank B131	10 m ³	Hal 3
0340B1804	Opslagwaterfase B143	1 m ³	Hal 3
0350B1401	Destilaatopslagvat B150	1m ³	Hal 3
0350B1802	Wasvloeistoftank B112	1m ³	Hal 3
0350B1803	Tussenopslagtank B121	15,15 m ³	Hal 3
0360B1805	Opslag DCP B144	1.645 m ³	Hal 3
0370B1802	Opvangvat DCP B170	2.5 m ³	Hal 3
3498B1801	Buffertank -18 koelsysteem	40 m ³	Terrein
3498B1802	Buffertank +6 koelsysteem	3.5 m ³	Terrein
	Tank bakkenleegzuigsysteem	21,6 m ³	Terrein

Tabel 2-25 Codes en inhoud tankopslagen

Niet meegenomen zijn opvang-/opslagvaten kleiner dan 1m³.

2.2.12.4 Onderverdeling in installatiedelen

De installatie is onderverdeeld in een aantal karakteristieke installatiedelen, zie hiervoor tabellen 2-25. Alle tanks staan in een opvangbak met minimaal een capaciteit equivalent aan de inhoud.

Gehanteerde ontwerpcodes, ontwerpcriteria, etc.

In tabel 2-26 zijn de gehanteerde ontwerpcodes, constructiematerialen etc. uitgewerkt.

Tank nr.	Omschrijving	Ontwerpcode	Materiaal
Tankput 1			
2101	Crude GE-productie	(6-7 bar, 100 °C)	RVS
2102	Recycle alcohol GE-productie	Stwzn (-1/5-7 bar, 100 °C)	RVS
2103	Settler GE-productie	Stwzn (5/7 bar, 100 °C)	RVS
2104	Glycidylethers	Stwzn (-1/5-7 bar, 20/200 °C)	RVS

Tank nr.	Omschrijving	Ontwerpcode	Materiaal
2105	Afvalzuur	Atmosferisch	Kunststof
B1804	Opslag ECH	Stwzn (-1/6-8,7 bar, -20/100 °C)	RVS
Tankput 2			
2203	Natronloog	(Atmosferisch, 25 °C)	Carbon Steel
2204	Zoutzuur	(Atmosferisch, 20 °C)	Kunststof
2205	Mengtank Reagens	(Atmosferisch, 20 °C)	Kunststof
2206	Mengtank Reagens	(Atmosferisch, 20 °C)	Kunststof
2207	Opslag GMAC	(Atmosferisch, 20 °C)	Kunststof
2209	DCP/ECH houdend afvalwater	(Atmosferisch, 100 °C)	Kunststof
2210	DCP/ECH houdend afvalwater	(Atmosferisch, 100 °C)	Kunststof
2211	Organisch afval	(Atmosferisch, -20/40 °C)	Carbon Steel
2212	Organisch afval	(Atmosferisch, -20/40 °C)	Carbon Steel
2214	Tin-houdend afvalwater	(Atmosferisch, 46°C)	Kunststof
2215	Afvalwater	(Atmosferisch, -20/20 °C)	Carbon Steel
2216	Afvalwater	(Atmosferisch, -20/20 °C)	Carbon Steel
2217	Afvalwater	(Atmosferisch, -20/20 °C)	Carbon Steel
Tankput 3			
2301	Opslag TMA-HCl	(Atmosferisch, 25°C)	Kunststof
2302	Opslag REAGENS	(Atmosferisch, 25°C)	Kunststof
2303	Opslag TMA-HCl	(Atmosferisch, 25°C)	Kunststof
2304	Opslag REAGENS	(Atmosferisch, 50°C)	Kunststof
2305	Opslag REAGENS	(Atmosferisch)	Kunststof
2306	Opslag REAGENS	(Atmosferisch)	Kunststof
2307	Opslag REAGENS	(Atmosferisch)	Kunststof
Tankput 4			
2401	Groene ECH	(-1/6 bar, -20/200 °C)	RVS
2402	Opslag Benzylchloride	(-1/6 bar, -20/50 °C)	Emaille
2403	Opslag Glycidylether	Stwzn (-1/6 bar, -20/200 °C)	RVS
2404	Opslag Glycidylether	Stwzn (-1/6 bar, -20/200 °C)	RVS
2405	Opslag ECH	Stwzn (-0,004/5 bar, -20/40 °C)	Carbon Steel
2406	Opslag ECH	Stwzn (-0,004/5 bar, -20/40 °C)	Carbon Steel
2409	Niet in gebruik	Stwzn (-1/6 bar, -20/200 °C)	RVS
Overig			

Tank nr.	Omschrijving	Ontwerpcode	Materiaal
0380B0100	Mengtank-3 REAGENS	(Atmosferisch)	Kunststof

Tabel 2-26 Overzicht van ontwerpcodes en constructiematerialen

2.2.13 Opslagen onder druk

2.2.13.1 Plattegrond

De locatie van deze opslagen zijn weergegeven op de plattegrond in bijlage 3.

2.2.13.2 Indicatie van de hoeveelheid stof en variatie

Het volume van de drukvaten methylchloride (MeCl) en Trimethylamine (TMA) en de opslag vloeibare stikstof is weergegeven in tabel 2-27. De opslagen bevatten gemiddeld 90% van hun ontwerpcapaciteit. Het volume van gasflessen is opgenomen in tabel 2-28.

Artikel	Volume [Kg]
Drukvat Methylchloride (MeCL ₃)	750
Drukvat Trimethylamine (TMA, Bulk)	20.000
Drukvat vloeibare stikstof (N ₂)	4.000

Tabel 2-27 Volume drukvaten methylchloride (MeCl), stikstof (N₂) en trimethylamine (TMA) (in kg)

Artikel	Volume [l]
210001-Propaan	10,5
240500-Lachgas	40
240700-Acetyleen	40
250050-Lucht Synthetisch	40
250100-Zuurstof	50
250101-Lucht	50
250200-Stikstof 4.8	50
250211-Formeergas 5	50
250300-Argon 4.8)	50
250311-Weldmix RVS-H5	50-
250740-Acetyleen zeer zuiver (50L)	50
250840-Helium 5.0 (50L)	50
250940-Waterstof 5.0 (50L)	50

Tabel 2-28 Overzicht gasflessen

2.2.13.3 Beschrijving werking van de installatie

SACHEM beschikt over diverse drukhouders. Op het terrein zijn diverse opslagplaatsen gesitueerd met mobiele drukhouders.

De volgende opslagen zijn aanwezig:

- Gasflessenbatterijen nabij de technische dienst, in de technische dienst is nog een aantal gasflessen aanwezig op laskarren [conform PGS 15];
- Gasflessenbatterij nabij het laboratorium;
- Gasflessenbatterij nabij de opstelplaats BHV-voertuig;
- Ademluchtflessen in opstelplaats BHV-voertuig;
- Gasfles nabij afvulinstallatie van Hal 2;
- Gasfles nabij laad- en losplaats;
- Gasfles nabij controlekamer laad/los operator;
- Gasfles nabij preparatief laboratorium;
- Lecture bottles nabij de chemicaliën bunker;
- Drukvaten TMA;
- Drukvaten MeCl;
- Stationaire opslag van vloeibaar stikstof, nabij de technische dienst staat een opslagtank met vloeibare stikstof.
- Lecture bottles, Opslag van lecturebottles vindt plaats in een speciale opslagvoorziening welke is gesitueerd tegen de zuidelijke gevel van de chemicaliën bunker.

Transportabele iso-tankcontainers /amine-tanks (bombes)

- SACHEM heeft vergunning voor de opslag van trimethylamine (TMA en/of MeCl) in twee iso-containers à 25 m3. Het transport door een leidingsysteem naar de reactoren vindt plaats d.m.v. stikstofdruk.
- Er is één iso-container (25 m3) vergund voor de opslag van TBA, TPA, TEA, butyleencarbonaat, ethyleencarbonaat of propyleencarbonaat (opslag van één van deze stoffen vindt plaats). Het transport naar de reactoren vindt plaats d.m.v. pompen.

De transportabele iso-containers worden met een vrachtwagen aangevoerd en op de vloeistofdichte opstelplaats losgekoppeld. De vrachtwagen rijdt vervolgens weg waarna de aansluiting op het leidingwerk wordt aangebracht. De vrachtwagen neemt indien nodig de lege iso-container retour.

2.2.13.4 Onderverdeling in secties en insluitsystemen

Alle drukcilinders kunnen door middel van handafsluiters worden ingeblokt.

Gehanteerde ontwerpcodes, ontwerpcriteria, etc.

Alle drukvaten zijn gemaakt van staal volgens de ADR-richtlijnen.

2.2.14 Opslagvoorzieningen verpakte gevaarlijke stoffen

2.2.14.1 Plattegrond

De locaties zijn weergegeven op de plattegrond in bijlage 3.

2.2.14.2 Indicatie van de hoeveelheid stof en variatie

De maximale capaciteit van het chemicaliën magazijn per compartiment bedraagt 155 ton. De maximale opslagcapaciteit van het gehele opslaggebouw is 775 ton plus 30 ton voor gang (ML en MR).

De maximale hoeveelheid per compartiment voor de PGS-klasse 1-opslag bedraagt 66 ton. De gezamenlijke opslagcapaciteit voor de beide PGS-klasse 1 opslaggebouwen bedraagt ruim 600 ton. De grootst voorkomende verpakkingseenheid is een IBC met een inhoud van maximaal 1000 liter per verpakkingseenheid. Het buitenmagazijn is

opgedeeld in drie compartimenten. Het grootste compartiment bevindt zich in het midden. De gezamenlijk is opslagcapaciteit is 840 ton.

Opgemerkt wordt dat af en toe opslag van 300 ton reagens en GMAC op het buitenterrein plaatsvindt. Deze stoffen zijn niet ADR geclassificeerd, maar vanwege hun (potentiële) CMR-eigenschappen is hierop de PGS 15 wel van toepassing. Het betreffen dan ook stoffen die niet relevant zijn in het kader van het Brzo 2015.

2.2.14.3 Beschrijving werking van de installatie

De overige opslagen bij SACHEM bestaan uit:

- Chemicaliënopslag
- PGS Klasse 1-opslag
- Buitenopslag

Onderstaand wordt een globale beschrijving van deze opslagen gegeven.

Chemicaliënopslag

Deze opslag bestaat uit 5 compartimenten en wordt gebruikt voor de opslag van eindproducten. In de opslagplaats kunnen stoffen van de volgende ADR-categorieën worden opgeslagen:

- Klasse 3 Brandbare vloeistoffen
- Klasse 6 Giftige stoffen
- Klasse 8 Corrosieve stoffen
- Klasse 9 Milieugevaarlijke stoffen

K1A en K1B opslag

De PGS-klasse 1-opslag is verdeeld in de opslag K1A met vijf compartimenten en de opslag K1B met vier compartimenten. Opslag K1A en K1B zijn twee vrijstaande opslaggebouwen. In de opslagplaats kunnen stoffen van de volgende ADR-categorieën worden opgeslagen:

- Klasse 6 Giftige stoffen
- Klasse 8 Corrosieve stoffen
- Klasse 9 Milieugevaarlijke stoffen

2.2.14.4 Onderverdeling in secties en insluitsystemen

In tabel 2-29 is met betrekking tot de opslagen informatie opgenomen over de aanwezige insluitvoorzieningen en een beschrijving van de werking van deze insluitsystemen.

Installatiedeel/Insluitsysteem	Voorzieningen voor insluiting	Werkings insluitsysteem
Chemicaliënopslag	Handafsluiter	Voorkomen spill
K1-opslag A	Handafsluiter	Voorkomen spill
K1-opslag B	Handafsluiter	Voorkomen spill
Buitenmagazijn	Handafsluiter	Voorkomen spill

Tabel 2-29 Overzicht insluitvoorzieningen chemicaliënopslagen

Gehanteerde ontwerpcodes, ontwerpcriteria, etc.

In tabel 2-30 zijn de gehanteerde ontwerpcodes, constructiematerialen etc. uitgewerkt.

Installatiedeel/Insluitsysteem	Ontwerpcodes/ Ontwerpcriteria	Constructiematerialen
Chemicaliënopslag	PGS 15	Steen, beton
K1-opslag A	PGS 15	Steen, beton
K1-opslag B	PGS 15	Steen, beton
Buitenmagazijn	PGS 15	Beton (tussen compartimenten brandwerende afscheiding)

Tabel 2-30 Overzicht van ontwerpcodes en constructiematerialen

2.2.14.5 Overige technische installaties

Naast de installaties voor de beschreven processen is er binnen de inrichting nog een aantal ondersteunende technische installaties en voorzieningen aanwezig, te weten:

Stoomketels

Er zijn in het ketelhuis twee stoomketels aanwezig met een werkdruk van 12 bar en ieder een vermogen van maximaal 3.139 kW. Deze stoomketels zorgen voor het verwarmen van processen en de verwarming van een deel van de gebouwen. Na de stoomketels wordt de stoomdruk gereduceerd tot 6 bar, de druk in het netwerk op het terrein. De stoomketels in het ketelhuis hebben een capaciteit van ieder circa 5 ton per uur.

In het Technicum staat eveneens een stoomketel met een werkdruk van 10 bar en een vermogen van 337 kW. De druk wordt in het stoomnet gereduceerd tot 5 bar.

Koelsystemen:

SACHEM heeft drie onafhankelijke koelsystemen:

- 1a) Koeling middels koeltoren watersysteem (KTW)
- 1b) Koeling middels +8°C gekoeldwatersysteem (GKW)
- 1c) Koeling middels -18°C glycolsysteem (-18°C KW)

Koeltoren water

SACHEM heeft twee lucht gekoelde koeltorens (2 x 14 MW) in gebruik om een gedeelte van de productieprocessen te koelen. Het gekoelde water wordt opgevangen in een buffervat (55 m³) van waar het naar de productieprocessen wordt gepompt doormiddel van drie pompen. Het gebruikte en licht opgewarmde KTW (enkele graden Celsius) wordt teruggevoerd naar de koeltorens.

Gekoeldwater systeem (GKW) +8°C

Het +8°C GKW systeem bestaat uit: Koelmachines, buffervat pompen en een gesloten +8°C gekoeld leidingsysteem. Het GKW wordt gekoeld door drie koelmachines (warmte pompen). Twee lucht gekoelde machines (2 x 800 KW) en één GKW/ KTW koelmachine (520 KW). Het +8°C GKW wordt opgeslagen in een buffervat en wordt door drie pompen door de drie koelmachines en naar de processen gepompt. Het gebruikte en licht opgewarmde GKW-water wordt door drie pompen teruggevoerd naar het buffervat en de koelmachines.

Koelunits -18°C glycolsysteem (-18°C KW).

Voor enkele processen in hal 3 en enkele ventgaskoelers zijn twee koelunits opgesteld. Deze koelunits hebben een totale capaciteit van circa 670 kW. Door middel van zuigercompressoren wordt R507 gecompriëerd, dat met behulp van waterkoeling wordt gecondenseerd en vervolgens door expansie een circulerend glycol/water mengsel teruggekoeld. naar -18°C. In het Technicum is een koelmachine met een zuigercompressor aanwezig met een vermogen van circa 32 kW.

Noodstroomaggregaten

Voor de gehele locatie zijn drie noodstroomaggregaten beschikbaar. In Tabel 2-31 is een overzicht gegeven van alle installaties die aangesloten zijn op noodstroom. De generatoren worden periodiek getest op correct werken. Doel van de noodstroomaggregaten is om essentiële voorzieningen, die het veiligheidsniveau van de inrichting garanderen, gedurende een periode van stroomuitval te blijven voorzien van elektriciteit.

Het bluswater-ringleidingsysteem is volledig autonoom. Het systeem heeft een eigen accu en de druk op de ringleiding wordt verzorgd door twee dieselgeneratoren. Bij stroomuitval worden de dieselaggregaten gestart met behulp van accu's.

Noodaggregaat	Locatie	Installatie	Opmerking
G1 – 160 KVA	Technicum	Verlichting en Noodverlichting	
		Bronpomp	Zorgt voor de koeling van de reactor.
	Chemicaliën-magazijn	Schuimpompen	Zorgt voor het onderschuimen van compartimenten ingeval van een calamiteit.
		Roldeuren	Automatisch sluiten van roldeuren
	Controlekamer productie	Storingsmelder	
	Hoofdkantoor	Verlichting en Noodverlichting	
G2 – 353 KVA	Productie	Stoomketels en pompregeling condensaat-tank	
	Productie	Luchtdrukcompressor & sturing compressors	Hierdoor kunnen pneumatische regelkleppen blijven functioneren
	Productieterrein	Centrale gaswasser	Doordat de gaswasser blijft werken wordt er voorkomen wordt dat er geurhinder ontstaat in geval van stroomuitval
		Waterinstallatie	Alle reguliere waterleidingen in de fabriek blijven operationeel. Hierdoor is de inzet van brandslangen en nooddouches gegarandeerd.
	Hal 1, 2 en 3	/+8°C gekoeld watersysteem (gkw)	Circulatiepomp blijft werken waardoor de reactoren blijvend gekoeld worden
	Chemicaliën-magazijn	Verlichting en Noodverlichting	
	Productie	Verlichting en Noodverlichting	
	Productie	Gaswasser productie	Voorkomen van emissie schadelijke stoffen
	Productie	Verse Ademlucht	Constance aanvoer van verse ademlucht gegarandeerd

Noodaggregaat	Locatie	Installatie	Opmerking
	Productie	Koelmachine (-18°C glycol)	Circulatiepomp blijft werken waardoor de reactoren blijvend gekoeld worden
G3 – 375 KVA	Productie	Koelmachine (GKW)	Transportpompen en koelmachine 3 blijven werken, waardoor de aangesloten koelers blijvend gekoeld worden.
	Productie	Koeltorens	Pompen en verdamperen staan op noodstroom. In geval van nood is er genoeg koelcapaciteit om productieprocessen te koelen

Tabel 2-31 Overzicht installaties aangesloten op noodstroom

Vacuümsysteem

Vacuüm wordt o.a. toegepast voor het inzuigen van grondstoffen en het destilleren onder verlaagde druk en temperatuur. Reactoren en filterdrogers hebben hun eigen vacuümsysteem bestaande uit een vacuümpomp, eventueel een booster-pomp en een circulatiesysteem (koeler en tank).

Stikstof

Stikstof wordt gebruikt ten behoeve van het inertiseren van reactoren en tanks, transport van product, leegdrukken van leidingen, e.d. Er is een stationaire stikstoftank (naast het ketelhuis) met stikstofunit (tegenover uitgang hal 2) ten behoeve van de stikstofvoorziening.

Persluchtsysteem

Perslucht wordt gebruikt voor het aansturen van open/dicht kleppen, regelkleppen, membraanpompen e.d. in de gehele productie. Perslucht wordt geproduceerd met behulp van enkele compressoren, een buffervat en een luchtdroger in de compressorruimte naast het ketelhuis, en via leidingen door de fabriek getransporteerd.

Ademluchtsysteem

Ademlucht wordt gebruikt m.b.v. zogenaamde van de Grinten-kappen ter bescherming van de operator bij potentiële blootstelling aan gevaarlijke dampen/ gassen. Op het terrein bevinden zich twee ademluchtcompressoren welke buitenlucht naar de productiehallen pompen. Eén mobiele compressor staat oostelijk van traforuimte 3 en voorziet hal 1/2 van ademlucht. De tweede compressor bevindt zich westelijk van tankput 2 en is voor hal 3.

RTO

Binnen 1 ½ jaar na het onherroepelijk zijn van de Omgevingsvergunning milieu wordt een RTO-installatie gebouwd. Met deze installatie worden verontreinigde dampen uit de procesinstallaties gereinigd. Niet-schadelijke lucht wordt via de schoorsteen van de RTO geëmitteerd naar de atmosfeer. Na de detail engineering wordt de RTO verder beschreven in het VR.

2.3 Het veiligheidsmanagementsysteem

Er zijn voor SACHEM geen aparte veiligheidsbeheerssystemen (VBS) opgesteld voor de verschillende installaties. Voor een beschrijving van het VBS wordt terugverwezen naar deel 1, paragraaf 1.5.

BHL

Voor elk proces is een aparte Bedrijfshandleiding (BHL) opgesteld. Deze bestaat uit:

- Algemeen
 - Titelpagina

- Inhoudsopgave
- Wijzigingenregistratie
- Instructies
 - Opstartinstructie
 - Procesinstructies
 - Stop/ schoonmaakinstructie
- Registratieformulieren
 - Batchkaart
 - Steekflenzenlijst
 - Opstartlijst
 - Stop/ schoonmaaklijst
- Bijlagen
 - Procesbeschrijving
 - Blokdiagram/ massabalans
 -

2.4 Gevaren en maatregelen

2.4.1 Specifieke gevaren van het proces

Van alle processen is beoordeeld of de reactie leidt tot specifieke gevaren die een risico kunnen vormen voor de (externe) veiligheid. De reacties zijn beoordeeld op:

- Endotherm versus exotherme reactie;
- Noodzakelijkheid van koeling;
- Snelheid van toevoeging en van roeren;
- Gasvorming en drukopbouw;
- Reactieven en explosieve nevenproducten;
- Brandbaarheid van grondstoffen en eindproducten;
- Mogelijkheid tot runaway;
- Statische elektriciteit;
- Stofexplosie
- Blootstelling aan stoffen

De exotherme reacties en processen vinden plaats op geautomatiseerde installaties. De proces afhandeling verloopt automatisch via batch recept besturing in een DCS en een PLC-systemen. De kritische afsluiters zijn geautomatiseerd. De processen (zoals omschreven in 2.2.1.3) bv bijstellen, filtraties en licht exotherme processen, op reactor 1 en 2 zijn beperkt geautomatiseerd.

Bij de procesbeschrijvingen in paragraaf 2.1 zijn per proces de specifieke gevaren benoemd.

2.4.2 Specifiek aan de installatie verbonden gevaren

De onderstaande specifiek aan de installatie verbonden gevaren zijn binnen SACHEM bekend:

- Runaway reactie in het productieproces behorende bij de installatieonderdelen T01 t/m T012
- Brand in de productiehallen 1, 2 of 3 door toedoen van lekkage met ontsteking (mogelijk met de vrijzetting van toxische verbrandingsproducten)
- Brand op de losplaats bij de aan- en afvoer van brandbare vloeistoffen bij losplaats TP4
- Toxische wolk, bij lekkage gedurende aan- en afvoer van toxische vloeistoffen bij losplaats TP4, locatie 08
- Tankputbrand, door toedoen van lekkage met ontsteking, in tankput 1 & 4
- Toxische wolk, door toedoen van lekkage product in tankput 1, 2 en 4

Er is een gevarencategorie-indeling en een explosieveiligheidsdocument opgesteld.

- Toxische wolk, door toedoen van lekkage product bij de opslag van TMA
- Fakkelflam, door toedoen van lekkage met ontsteking, bij de opslag van TMA
- Fakkelflam, door toedoen van lekkage met ontsteking, bij de opslag van MeCl
- Brand in PGS 15 opslagvoorziening, met vrijzetting van toxische verbrandingsproducten

2.4.3 Type schade-effecten die kunnen ontstaan

Toxische wolk

Een toxische wolk (het vrijkomen van toxische verbrandingsproducten) kan ontstaan als gevolg van brand in één van de PGS 15 opslagvoorzieningen of productiehallen¹, of door toedoen van een lekkage van een toxische stof in één van de tankputten, tankcontainer of op het verlaadstation.

Explosie (overdruk)

Explosie kan ontstaan als gevolg van een runaway reactie. Locaties waar dit kan gebeuren zijn losplaats T01 t/m T012.

Brand (warmtestraling)

Door de aanwezigheid van brandbare stoffen binnen de inrichting van SACHEM kan brand ontstaan. Locaties waar dit kan gebeuren zijn hoofdzakelijk de fabrieksgebouwen, tankputten 1 en 4, de losplaats bij TP04, PGS 15 opslagvoorzieningen (chemicaliënmagazijn/ buitenmagazijn).

Milieuschade

Milieuschade kan ontstaan als gevolg van het onvoorzien lozen van milieugevaarlijke stoffen naar het oppervlaktewater (op het eigen terrein) of de RWZI. Locaties waarbij dit zou kunnen gebeuren zijn tankput 2 of het chemicaliën magazijn.

De schade effecten en de omvang daarvan zijn uitgewerkt bij de uitwerking van de milieurisicoanalyse en installatiescenario's. Deze uitwerking is opgenomen in bijlage 10.

2.4.4 Mogelijke omvang van deze schade-effecten

De schade-effecten en de omvang daarvan zijn uitgewerkt bij de uitwerking van de installatiescenario's. Deze uitwerking is opgenomen in bijlage 10.

2.4.5 De gevarencategorie-indeling van de installaties m.b.t. ontplofingsgevaar

Er is door SACHEM een explosieveiligheidsdocument opgesteld waarin een gevarencategorie-indeling is opgenomen.

In de (gezoneerde) gebieden met een potentieel explosieve atmosfeer zijn de aanwezige apparaten, componenten en beveiligingen in overeenstemming met de eisen in het Warenwetbesluit explosieveilig materieel 2016.

De gevarencategorie-indeling is opgenomen in bijlage 14.

2.4.6 Opdeling van installatie in insluitsystemen en/of logische onderdelen

Deze zijn opgenomen in de installatiescenario's (bijlage 10). Hierin zijn de installaties opgedeeld in logische eenheden en zijn de scenario's verder ingevuld.

2.4.7 Gevaar inschatting van elk insluitsysteem

Voor een gevaar inschatting van elk insluitsysteem wordt verwezen naar de subselectie in de

¹Voor de externe risico's zijn de scenario's bij het chemicaliën magazijn maatgevend.

Kwantitatieve Risico Analyse (QRA) in bijlage 11 van dit VR. Voor de milieurisico's wordt verwezen naar de MRA (bijlage 12 van dit VR).

2.4.8 Overwegingen voor de mate en type van beveiliging

Voor het inzicht in de potentiële gevaren en de daarmee verbonden risico's worden alle werkzaamheden, processen en installaties systematisch beoordeeld op de aanwezigheid van risico's. Dit vindt plaats tijdens het ontwerp, de bouw, de bedrijfsvoering en het onderhoud van de installaties door een team van deskundigen.

Inventarisatie en beoordeling van risico's wordt conform procedure "Uitvoeren van Risico identificaties, analyses en evaluaties en vaststellen van beheersmaatregelen" periodiek uitgevoerd met behulp van de volgende studies en analyses.

Onderzoek/studie	
(Blootstellingen)onderzoek	Berekeningen (Chemrade) en indien nodig metingen 1 x per 5 jaar (en naar aanleiding van wijzigingen)
Veiligheidsstudie zoals HAZOP/What-if/LOPA <ul style="list-style-type: none"> • Uitvoeren veiligheidsstudie • Actualisatie gehele veiligheidsstudie • Update veiligheidsstudie 	Nieuwe installaties/ processen Elke installatie ten minste 1 maal per 5 jaar Bij wijzigingen/ projecten
Stoffenlijst	Actuele versie beschikbaar
Stoffenbeoordeling	Bij nieuwe stoffen of wijziging van de stoffeninformatie
Risico-inventarisatie & Evaluatie (RI&E)	1x per 5 jaar
Gevarenclassificatie	1x per 5 jaar (en naar aanleiding van wijzigingen)
Explosieveiligheidsdocument	1x per 5 jaar (en naar aanleiding van wijzigingen)
Veiligheidsrapport (VR) met o.a. de onderdelen: <ul style="list-style-type: none"> • QRA (Kwantitatieve risico analyse) • MRA (Milieu risico analyse) • Brandweerrapport • Installatie scenario's 	Actueel versies aanwezig bij SACHEM Minimaal éénmaal per 5 jaar indien bij overheid

Tabel 2-32 Overzicht risico identificaties, analyses en evaluaties

Risicobeoordeling

De risicobeoordeling bij Sachem volgt de werkwijze uit de ISO 31000 met betrekking tot risicomanagement:

1. Risico Identificatie
2. Risico Analyse
3. Risico Evaluatie
4. Risico Behandeling (PvA).

De wijze waarop Sachem invulling geeft aan de eerste, tweede en vierde stap zijn beschreven in een procedure, "Uitvoeren van Risico identificaties, analyses en evaluaties en vaststellen van beheersmaatregelen".

In stap 3 'Risico Evaluatie' hoe en waarmee het risico wordt beoordeeld. De risico-evaluatie omvat het vergelijken van geschatte risiconiveaus met risicocriteria die zijn gedefinieerd toen de risico-evaluatie methode werd vastgesteld.

Risico-evaluatie gebruikt het inzicht in het risico dat is verkregen tijdens de risicoanalyse, stap 2 van de werkwijze voor risicomanagement, om beslissingen te nemen over toekomstige acties. De uitkomst van de risico-evaluatie, een risicoklasse, wordt gebruikt om:

- Of het gewenst is de beoogde bedrijfsactiviteit te (blijven) ondernemen;
- Of een risico moet worden behandeld;
- Het toekennen van de prioriteit voor het verlagen van het risico;
- Welke (van een aantal mogelijke) verbetervoorstellen gerealiseerd gaan worden.

Binnen Sachem worden voor de risico-evaluatie twee risico matrixen gehanteerd te weten:

- De Procesveiligheidsmatrix voor het uitvoeren van procesveiligheidsstudie(s).
De global Sachem matrix is onvoldoende fijnmazig voor het gebruik bij een procesveiligheidsstudie. Daarom is er binnen Sachem Zaltbommel een specifieke risicomatrix opgesteld welke per 15 oktober 2021 wordt gebruikt voor het uitvoeren van alle risicostudies op het gebied van procesveiligheid. Deze risicomatrix is opgenomen in het PBZO document.
- De Kinney & Wiruth matrix voor het uitvoeren van de Arbo RI&E, art. 5 AW, en verdiepende RI&E's, waar onder studies naar explosieveiligheid en arbeid hygiënische studies.
Voor de beoordeling van het arbeidsrisico's is het naast de beoordeling van de kansen en effecten relevant om naar de totale blootstellingsduur te kijken. Derhalve is ervoor gekozen om voor de beoordeling van arbeidsrisico's, aan te sluiten bij de Kinney & Wiruth matrix. De matrix voor arbeidsrisico's is opgenomen in het PBZO document.

De matrixen worden toegepast voor risico-evaluatie van een ongevalsscenario.

Procesveiligheid

Voor procesveiligheidsstudies wordt aan de hand van de kans van optreden (frequentie) en de effecten (ernst) een classificatie aan het risico toegekend. Het procesveiligheid risico is een functie van Kans en Effect. Voor het evalueren van arbeidsrisico's is het nodig ook de blootstellingsduur te beoordelen. Het arbeidsrisico is een functie van Waarschijnlijkheid, Blootstelling en Effect.

Risico-evaluatie kent vier mogelijke uitkomsten:

- Hoog (onacceptabel) waar onderscheid wordt gemaakt in rood en oranje;
- Middel;
- Laag (acceptabel).

De bedrijfswaarden die worden gebruikt bij de risico-evaluatie zijn:

- Gewonden (eigen personeel);
- Dodelijke slachtoffers (eigen personeel);
- Publiek (derden);
- Milieu (Water, lucht en bodem).

Aan iedere bedrijfswaarden kan een van zes waarden worden toegekend: Verwaarloosbaar, Beperkt, Gemiddeld, Serieus, Groot, Catastrofaal.

De kans van optreden (frequentie) van een ongevalsscenario is ingedeeld in zeven logaritmisch verdeeld klassen.

Door systematische aandacht voor mogelijke risico's wordt bepaald welke maatregelen genomen dienen te worden. Bij de keuze van het reduceren van de risico's past SACHEM:

- Zo veel mogelijk de arbeidshygiënische strategie toe;
- Gaan collectieve maatregelen voor individuele maatregelen;
- Preventief voor repressief.

2.4.9 Overzicht van installatiescenario's

De uitgewerkte installatiescenario's zijn opgenomen in bijlage 10 van dit VR. De scenario's zijn geselecteerd op basis van document 8.1.10 *Instructie installatiescenario's definitief*.

2.4.10 Installatiescenario's

Het rapport met de uitgewerkte installatiescenario's is opgenomen in bijlage 10 van dit VR.