



BILFINGER

Opdrachtgever: Lyondell Chemie Nederland B.V.
Project: POSM afval(water)verwerkingsproject

Veiligheidsrapport – Gesterde delen

Lyondell Chemie Nederland B.V. locatie Maasvlakte

Deel 0 en 1


Tebodin

Tebodin Netherlands B.V.

Spoorstraat 7
3112 HD Schiedam
Postbus 922
3100 AX Schiedam

Auteur: R. Bottenberg
- Telefoon: +31 40 265 22 09
- E-mail: r.bottenberg@tebodine.com

10 mei 2017
Ordernummer: T50594.02
Documentnummer: 50594.02.06
Revisie: 0

			G.J. Schraa, i.o.	
				
0	10-05-2017	Concept VR *	R. Bottenberg	T. Roijackers
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

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

Inhoudsopgave

0. Deel 0 - Veiligheidsrapport Samenvatting	6
0.1 Naam en adres	6
0.2 Namen van organisatie die betrokken zijn geweest bij het opstellen van het VR	6
0.3 Hoofdactiviteiten	6
0.4 Aanwijzingsgrond	7
0.5 Samenvatting van de gevaren en risico's	7
0.6 Risicopresentatie QRA	8
0.6.1 Plaatsgebonden risico	8
0.6.2 Groepsrisico	9
0.6.3 Omgeving	9
0.7 Risicopresentatie MRA	10
0.7.1 Milieurisico's voor lucht	10
0.7.2 Milieurisico's voor bodem	10
0.7.3 Resultaten milieurisicoanalyse Proteus	10
0.7.3.1 Volumecontaminatie en falen BWZI	11
0.7.3.2 Resultaten benzeen/PO-tankput (bestaande situatie)	12
0.7.3.3 Resultaten SM-tankput	12
0.7.3.4 Resultaten voorgenomen verandering	13
0.7.4 Verantwoording risico's (bestaande situatie, Antea)	14
0.7.5 Conclusie	15
0.7.5.1 Volumecontaminatie en falen BWZI bestaande situatie	15
0.7.5.2 Volumecontaminatie en falen BWZI voorgenomen verandering	16
1. Deel I - Beschrijving op inrichtingsniveau	18
1.1 Algemene rapportgegevens	18
1.1.1 Administratieve gegevens	18
1.1.2 Aanwijzingsgrond	18
1.1.3 Indieningsgrond	18
1.1.4 Indieningsdatum	18
1.1.5 Peildatum	18
1.1.6 Samenstelling	18
1.2 Algemene beschrijving van de inrichting	19
1.2.1 Ligging en lay-out bedrijfsterrein	19
1.2.2 Stationaire brandweervoorzieningen	20
1.2.3 Riolering en noodopvang	21
1.2.3.1 Opvang van hemelwater in de OBL-area	21
1.2.3.2 Opvang van hemelwater in de IBL-area	21
1.2.3.3 Opvang van katalysatoren en inhibitors	21
1.2.3.4 De opvangcapaciteit van hemelwater en bluswater	21
1.2.3.5 Verontreinigd bluswater	22
1.2.3.6 Bluswatervijver	22
1.2.4 Aantal aanwezigen Maasvlakte-locatie	22
1.2.5 Voorkomende processen en onderlinge samenhang	22
1.2.6 Beschrijving van de voorgeschiedenis van de inrichting	24
1.3 Beschrijving van de omgeving van de inrichting	25
1.3.1 Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties	25
1.3.1.1 Omgevingsbebouwing	25
1.3.1.2 Gebiedsfunctie	25
1.3.2 Topografische kaart	26
1.3.3 Beschrijving van de zones die door een zwaar ongeval zouden kunnen worden getroffen	26

1.3.4	Kwetsbare objecten en natuurwaarden	26
1.3.5	Afwatering en waterstromen	27
1.3.6	Gevaren van buiten de inrichting	28
1.3.6.1	Domino effecten	28
1.3.6.2	Scheepvaart	28
1.3.6.3	Overstromingsrisico	28
1.3.6.4	Aardbevingen	29
1.4	Beschrijving van de organisatie	29
1.5	Veiligheidsmanagementsysteem	29
1.6	De voorzienbare gevaren, algemene preventieve voorzieningen, noodorganisatie en -voorzieningen	29

Deel 0

Samenvatting Veiligheidsrapport

- {S} Specifiek: specifiek voor de locatie Maasvlakte van toepassing
- {A} Algemeen: van toepassing voor alle locaties van LyondellBasell

Deze rapportage betreft een aanvulling op de Veiligheidsrapportage BRZO 2015, Lyondell Chemie Nederland B.V. Maasvlakte, definitief revisie 2.0, dd 14 oktober 2016, zoals deze aan de overheid verstrekt is.

Deze VR * rapportage (deel 0, 1, 2 en 3) gaat enkel in op de installaties en activiteiten van de voorgenomen situatie. De (relevante) wijzigingen t.o.v. de Veiligheidsrapportage BRZO 2015 zijn door middel van blauwe arcering aangegeven.

0. Deel 0 - Veiligheidsrapport Samenvatting

0.1 Naam en adres

Naam inrichting: Lyondell Chemie Nederland B.V. (LCNBV)
Adres: Australiëweg 7, Postcode 3199 KB, Rotterdam - Maasvlakte
Postadres: Postbus 7195, Postcode 3000 HD, Rotterdam
Telefoon: 0181 23 50 00
Vergunninghouder: LCNBV

0.2 Namen van organisatie die betrokken zijn geweest bij het opstellen van het VR

In onderstaande tabel zijn de organisaties benoemd die betrokken zijn geweest bij het opstellen van het VR

Tabel 1 Betrokkenheid bij opstellen VR

Onderdeel	Betrokken organisatie
Algemene delen VR* (deel 0, 1, 2 en 3)	Lyondell Chemie Nederland B.V. Tebodin Netherlands B.V.
Installatiescenario's	Geen onderdeel VR-ster
QRA	Lyondell Chemie Nederland B.V. Tebodin Netherlands B.V.
MRA	Lyondell Chemie Nederland B.V. Tebodin Netherlands B.V.
Bedrijfsbrandweerrapport	Geen onderdeel VR-ster

0.3 Hoofdvactiteiten

{A} Lyondell Chemie Nederland B.V. (LCNBV), locatie Maasvlakte, maakt deel uit van LyondellBasell. Het Europese hoofdkantoor van LyondellBasell staat in Rotterdam, Nederland.

In december 2007 is de Lyondell Chemical Company, waar Lyondell Chemie Nederland B.V. voorheen deel van uitmaakte, samengegaan met Basell AF. Dit samen gaan heeft 's werelds derde grootste individueel chemisch bedrijf LyondellBasell gevormd. LyondellBasell heeft momenteel wereldwijd meer dan 58 fabrieken in 18 landen, verdeeld over 5 continenten. Op dit moment zijn er 13.500 mensen werkzaam bij LyondellBasell.

Lyondell Chemie Nederland B.V. heeft drie vestigingen in het Rotterdamse havengebied, te weten Botlek, Europort en Maasvlakte.

{S} De Maasvlakte-fabriek is de grootste PO/SM-fabriek ter wereld waar propyleenoxide (PO) en styreenmonomeer (SM) geproduceerd worden op basis van de unieke PO/SM-technologie van LCNBV. De bouw van deze eerste PO/SM-fabriek van Lyondell in Europa werd afgerond in het derde kwartaal van 2003, waarna de fabriek in het vierde kwartaal in gebruik genomen werd. De fabriek bevindt zich in de haven van Rotterdam op een terrein van 60 hectare op de Maasvlakte.

De chemicaliën die geproduceerd worden in de Maasvlakte-fabriek van LCNBV vormen de bouwstenen van andere basisproducten zoals kleding, huishoudelijke artikelen en bouwmaterialen. De geproduceerde propyleenoxide wordt toegepast in talloze producten voor dagelijks gebruik, zoals autostoelen, dashboards, matrassen, cosmetica en koelvloeistoffen. Styreen wordt gebruikt voor de productie van polystyreen, een basisproduct voor de verpakkingindustrie.

Op het fabrieksterrein bevinden zich onder andere:

- procesinstallaties,
- tanks voor opslag van grondstoffen en producten; opslag vindt plaats onder atmosferische condities, onder druk en gekoeld,
- een waterzuiveringsinstallatie,
- een installatie voor de verwerking (verbranding) van afval(water)stromen,
- los- en laadfaciliteiten voor trucks, spoorwagens en schepen,
- werkplaatsen en technische voorzieningen,
- magazijnen, kantoorgebouwen en controlekamers.

0.4 Aanwijzingsgrond

{S} LCNBV valt onder de werkingssfeer van het BRZO 2015 en betreft een hogedrempelinrichting vanwege het overschrijden van de individuele drempelwaarde voor:

- P2 ontlambare gassen;
- P5a ontlambare vloeistoffen;
- E1 Gevaar voor het aquatisch milieu, cat. acuut 1 of chronisch 1;
- Categorie 18 - Ontvlambare vloeibare gassen, categorie 1 of 2;
- Categorie 21 – Propyleenoxide.

De kennisgeving BRZO 2015 is in bijlage 9 van dit VR opgenomen.

0.5 Samenvatting van de gevaren en risico's

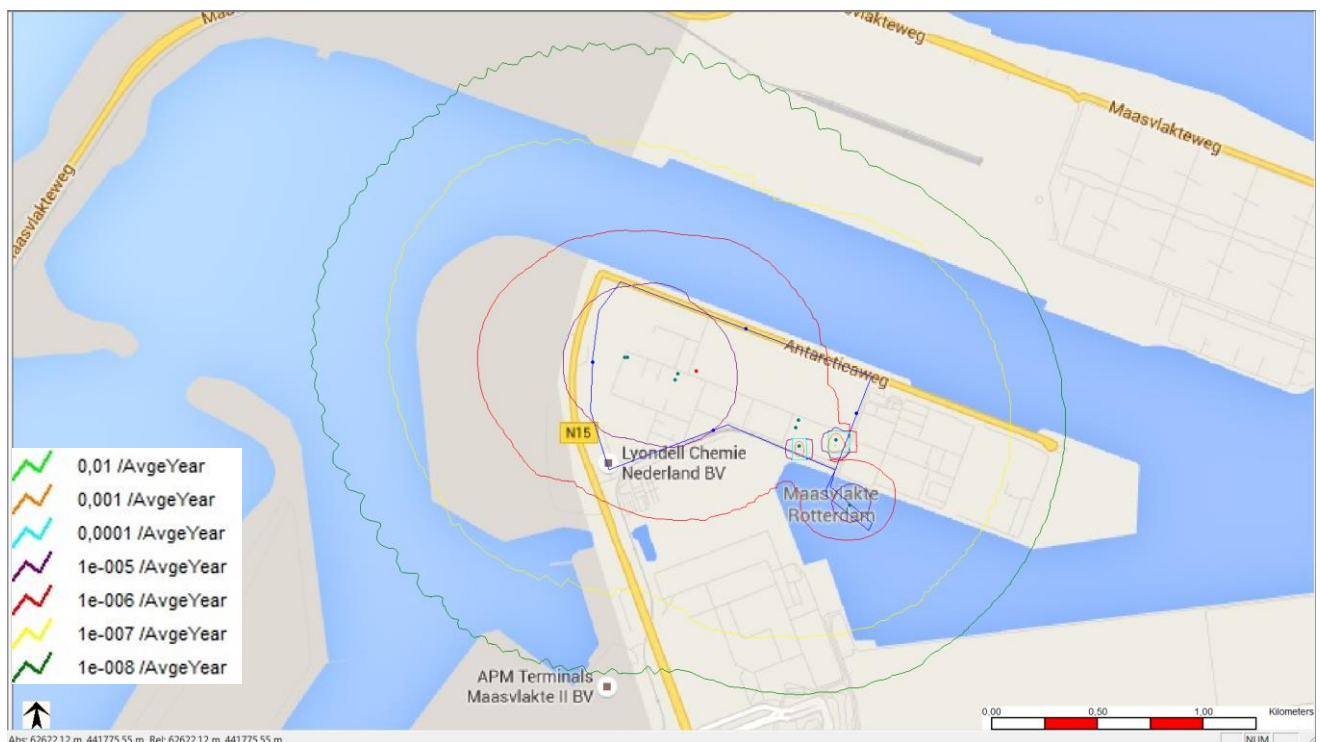
Geen invulling noodzakelijk in kader van het VR-ster.

0.6 Risicopresentatie QRA

Onderstaand is het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) van LCNBV weergegeven zoals opgenomen in de QRA behorende bij de aanvraag voor een omgevingsvergunning (veranderingsvergunning) ingevolge de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo).

0.6.1 Plaatsgebonden risico

In onderstaand figuur zijn de PR contouren opgenomen.

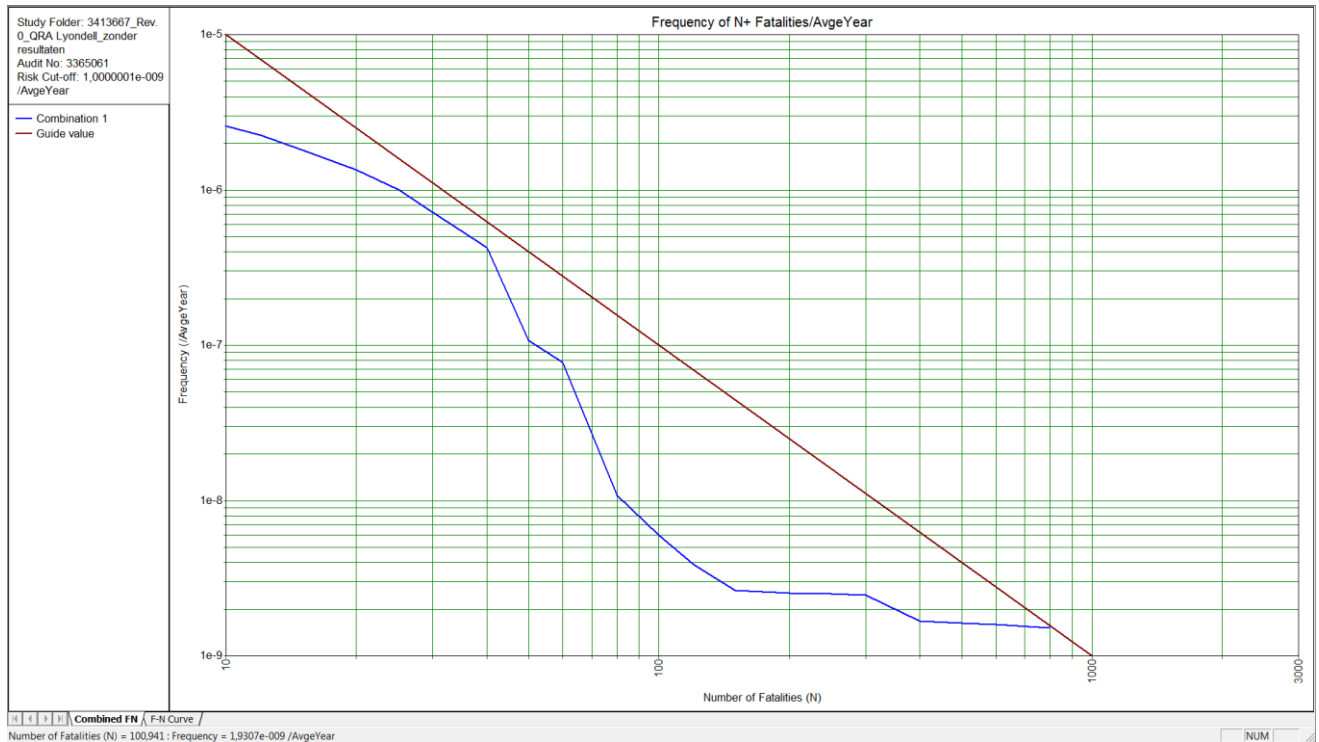


Figuur 1 Plaatsgebonden risicocontour

De PR-contour 10^{-6} per jaar is buiten de inrichtingsgrens gelegen. Binnen de maatgevende PR-contour 10^{-6} per jaar zijn geen kwetsbare objecten gelegen, waardoor voldaan wordt aan de normstelling uit het Bevi. Deze contour blijft tevens binnen de veiligheidscontour voor de Maasvlakte.

0.6.2 Groepsrisico

In onderstaand figuur is de GR-curve opgenomen.



Figuur 2 Groepsrisico

Het GR kent geen vaste norm maar een oriëntatiewaarde. Het GR is beneden de oriëntatiewaarde gelegen.

0.6.3 Omgeving

In de omgeving van LCNBV zijn enkel beperkt kwetsbare objecten gelegen. Het meest nabijgelegen kwetsbare object is het bezoekerscentrum Futureland op circa 1 km afstand. De toekomstige ontwikkelingen op de Maasvlakte 2 direct ten westen van LCNBV betreffen ontwikkeling van industriële bedrijven.

0.7 Risicopresentatie MRA

0.7.1 Milieurisico's voor lucht

Bij een ongewenste gebeurtenis kunnen direct of indirect stoffen vrijkomen in de atmosfeer. Bij het direct vrijkomen, stroomt de stof door de breukopening in de vorm van damp of nevel rechtstreeks in de atmosfeer. Indirect vrijkomen, treedt op bij het verdampen van een uitgestroomde vloeistof of bij brand, waarbij toxische verbrandingsproducten kunnen ontstaan.

Het milieurisico voor lucht bestaat uit het gevaar voor optreden van emissies van in het proces aanwezige dampvormige componenten. Deze zijn doorgaans in geringe, met de procesinhoud overeenkomende hoeveelheden aanwezig. Voor een gedetailleerde omschrijving van de diverse emissies naar de lucht bij normale bedrijfsvoering wordt verwezen naar de betreffende documenten bij de aanvraag veranderingsvergunning.

0.7.2 Milieurisico's voor bodem

Bij het vrijkomen van een milieuschadelijke vloeistof ten gevolge van een ongewenst voorval kan verontreiniging van de bodem en eventueel verontreiniging van het grondwater optreden. Voor de gebruiksfase zijn de volgende bedrijfsactiviteiten geselecteerd, waarbij een mogelijk bodemrisico denkbaar is:

- verladingsactiviteiten;
- bovengronds leidingtransport;
- ondergrondse leidingen;
- opslag in bovengrondse tanks;
- procesinstallaties;
- riolering.

Voor de bedrijfsactiviteiten wordt door middel van technische voorzieningen en beheersmaatregelen het bodemrisico teruggebracht tot een verwaarloosbaar niveau. Voor een gedetailleerde omschrijving van de bodembeheersmaatregelen wordt verwezen naar de betreffende documenten bij de aanvraag veranderingsvergunning.

0.7.3 Resultaten milieurisicoanalyse Proteus

In de MRA is de Proteus 3.3 rapportage opgenomen. Hierin zijn alle ingevoerde gegevens en detailresultaten opgenomen. De grootte van de uitstromingen en de kansen en vervolgmogelijkheden worden in Proteus automatisch toegekend aan de gedefinieerde insluitsystemen, opvangputten en ontvangend watersysteem. De resultaten kunnen vervolgens worden ingelezen in een grafiek. In de volgende paragrafen wordt ingegaan op de resultaten.

BWZI in MSI grafiek

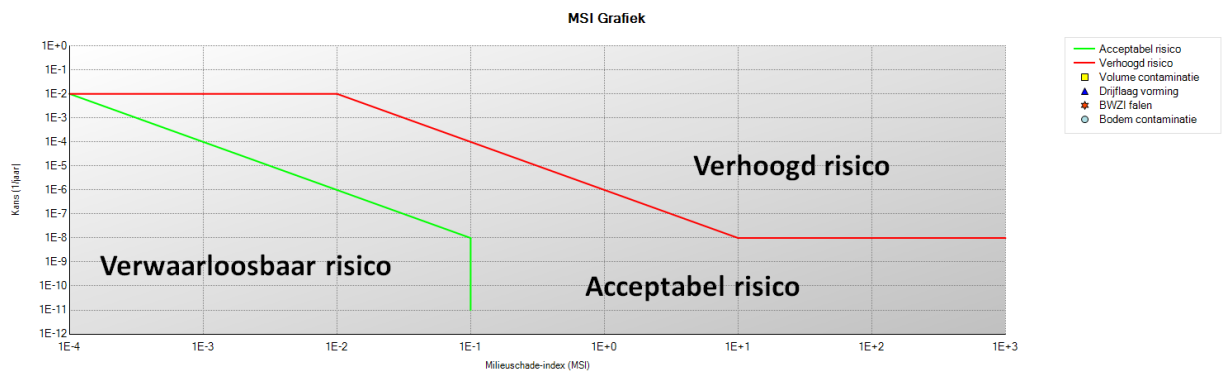
Ondanks het feit dat een BWZI geen eind-unit (oppervlaktewater of RWZI) is, wordt de BWZI toch getoond in de MSI-grafiek. Dit heeft verschillende redenen:

- In de meeste gevallen is de BWZI de laatste opvangunit voor het oppervlaktewater. Het is belangrijk om te weten in welke mate de BWZI bijdraagt als er lozingen in het risicovolle gebied zijn. Bij het falen van een BWZI bestaat de uitstroom uit ongezuiverde normale input naar de BWZI plus de geloosde stof.
- Het falen van een BWZI wordt gezien als een belangrijk mankement dat een prominente plaats moet krijgen in het beoordelingskader. Let wel dat alhoewel de BWZI geplot wordt in de MSI-grafiek er geen referentie voor is ontwikkeld. Het is gewoon de indicatie van het falen van een essentieel bedrijfs onderdeel.

Dit betekent dus dat alle resultaten (sterretjes in grafiek) met betrekking tot de BWZI wel getoond worden, maar dat dit eigenlijk een tussenstap is in het geheel. Er is geen referentie (acceptabel/onacceptabel). Wel moet opgemerkt worden dat de BWZI met 'verhoogd risico punten' dus een grote bijdrage kan leveren in uiteindelijk verhoogd risico punten voor volumecontaminatie/drijfvaagvorming.

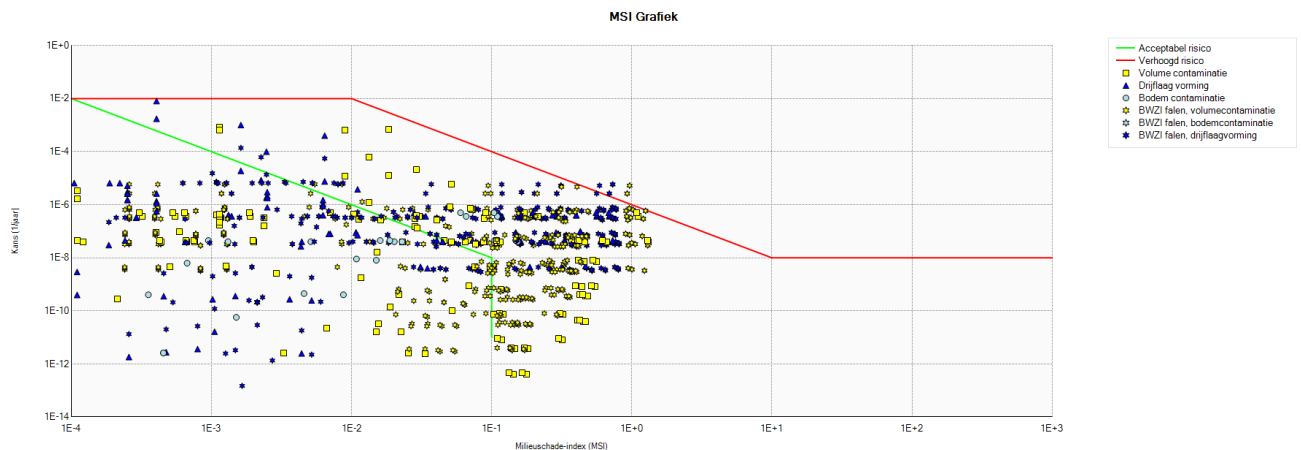
0.7.3.1 Volumecontaminatie en falen BWZI

In deze paragraaf wordt dieper ingegaan op de gegenereerde resultaten voor volumecontaminatie en falen BWZI. In de volgende figuren zijn de door Proteus 3.3 berekende frequenties en effecten weergegeven. Onderstaand figuur toont het referentiekader in een blanco grafiek.



Figuur 3 Standaard grafische weergave effectenanalyse Proteus 3.3

In het volgende figuur is het resultaat van de gehele inrichting (inclusief voorgenomen verandering) grafisch weergegeven.

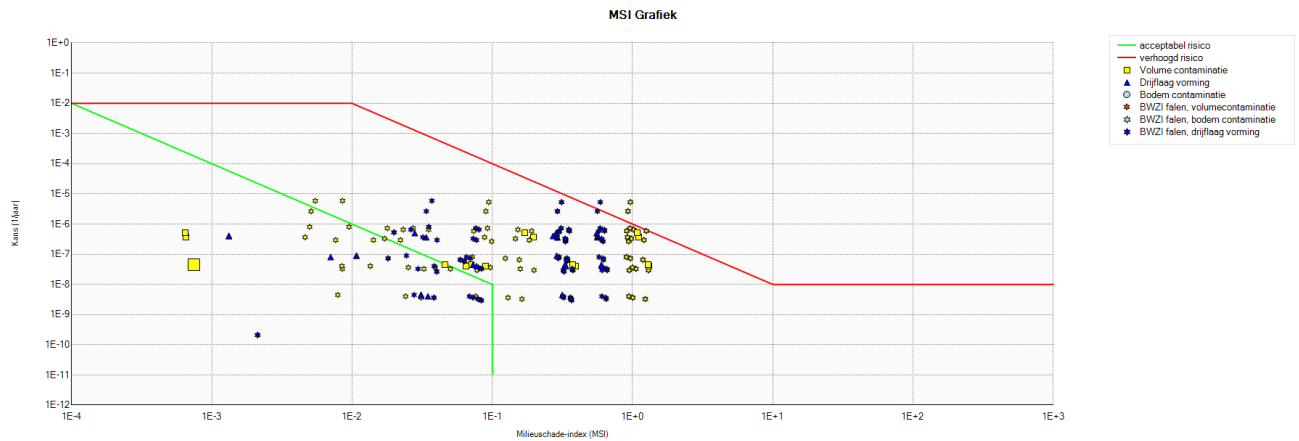


Figuur 4 Grafische weergave effectenanalyse volumecontaminatie en falen BWZI

In de volgende paragrafen zijn de resultaten met verhoogd risico (bestaande situatie) en die van de voorgenomen verandering nader toegelicht.

0.7.3.2 Resultaten benzeen/PO-tankput (bestaande situatie)

In navolgend figuur zijn de resultaten van de benzeen/PO-tankput weergegeven.



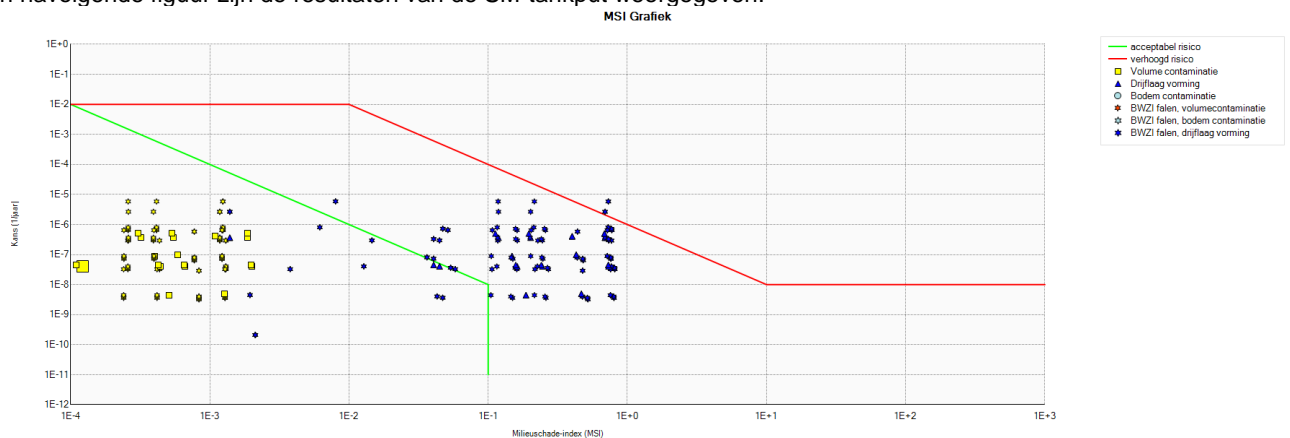
Figuur 5 MSI-grafiek benzeen en PO-tankput

Uit bovenstaand figuur blijkt dat sprake is van een drietal scenario's in het verhoogde risicogebied:

- Continu falen tanks TK11141A en TK11141B (PO).
- Topping tanks TK11141A en TK11141B (PO).
- Continu falen tank TK11111 (ethylbenzeen).

0.7.3.3 Resultaten SM-tankput

In navolgende figuur zijn de resultaten van de SM-tankput weergegeven.



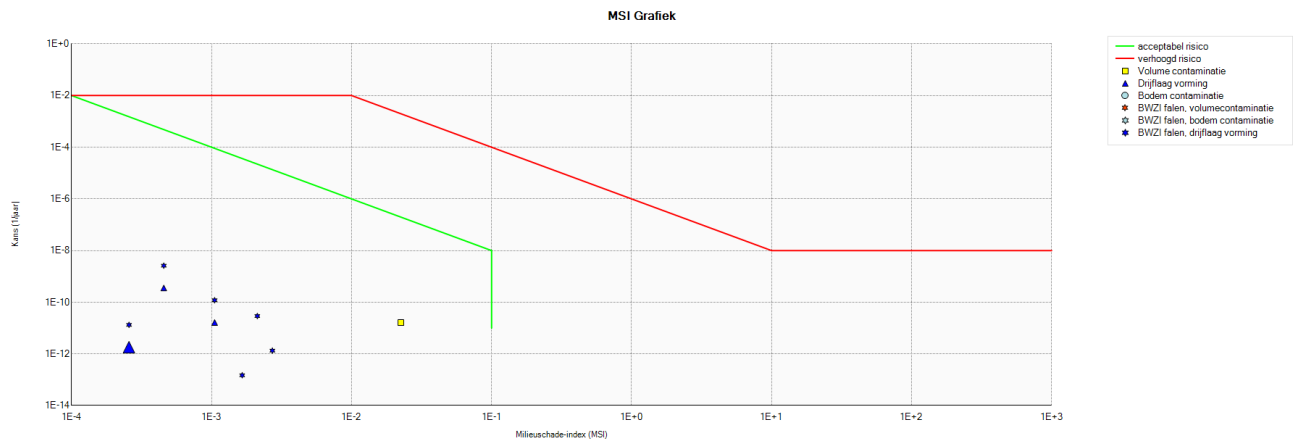
Figuur 6 MSI-grafiek SM-tankput

Uit figuur blijkt dat sprake is van een tweetal scenario's in het verhoogde risicogebied:

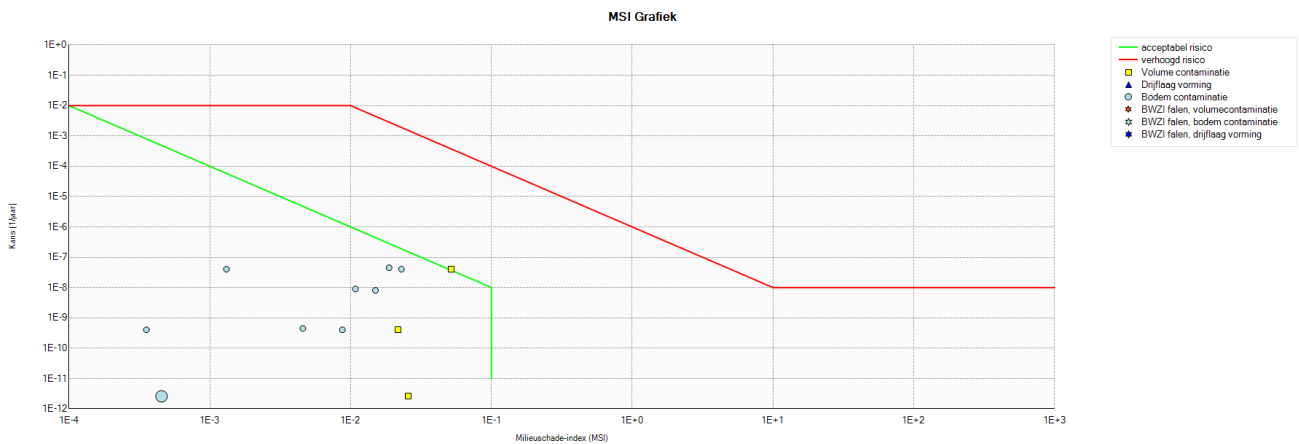
- Continu falen tanks TK11132A en TK11132B (styreen).
- Topping tanks TK11132A en TK11132B (styreen).

0.7.3.4 Resultaten voorgenoemen verandering

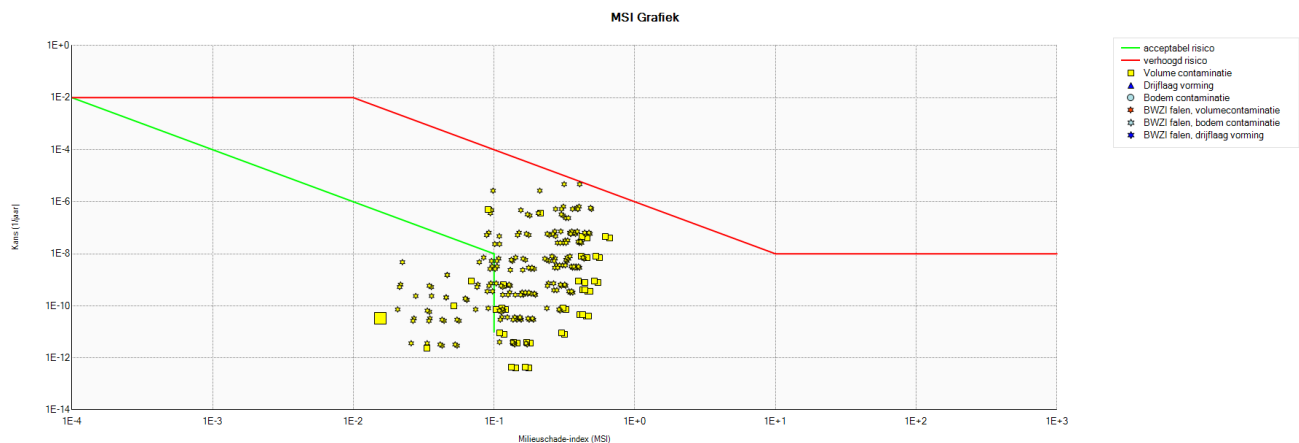
In de volgende figuren zijn de specifieke wijzigingen in het model, als resultaat van de voorgenoemen verandering, per activiteit weergegeven. Geen van deze nieuwe activiteiten leidt tot verhoogde risico's.



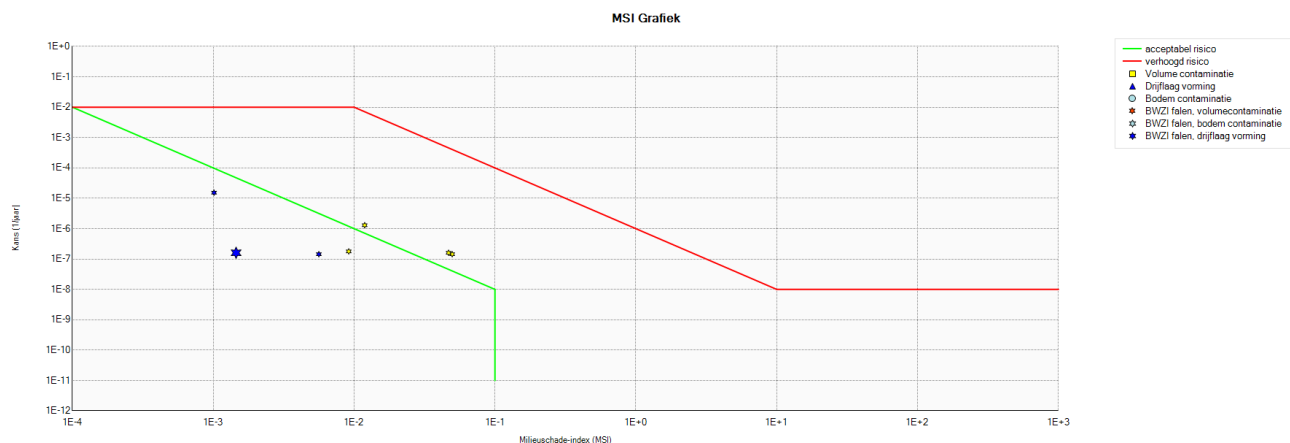
Figuur 7 MSI-grafiek Verlading overig



Figuur 8 MSI-grafiek Tankput overig



Figuur 9 MSI-grafiek Tankput 17



Figuur 10 MSI-grafiek Intern leidingtransport

0.7.4 Verantwoording risico's (bestaande situatie, Antea)

Falen BWZI

Bij een aantal scenario's (continu falen) in de benzeen/PO-tankput en de styreen producttankput kan als gevolg van het vrijkomen van PO, ethylbenzeen en styreen sprake zijn van het falen van de BWZI.

Voordat product in de BWZI terecht komt, is allereerst sprake van het falen van een opslagtank, vervolgens van een afsluiter in een tankput die open staat in plaats van dicht. Daarna loopt het vrijgekomen product via sump U-11519 en de Contaminated Stormwater tank TK-11517 naar de BWZI.

De kans dat dit lozingspad daadwerkelijk doorlopen wordt, is klein mede vanwege de volgende maatregelen die getroffen zijn:

- Bij een lekkage van ethylbenzeen, PO of styreen in de tankput worden de gasdetectoren in de tankput aangesproken en daarmee wordt een alarm gegeven in de altijd bemande controlekamer. Hierdoor is het niet realistisch aan te nemen dat PO, ethylbenzeen of styreen zonder detectie continu afloopt naar sump U-11519 (Proteus gaat uit van uitstroomduren van 6 uur en meer). Vanwege de aanwezige systemen, zal continu falen van een tank snel worden opgemerkt en kan bijvoorbeeld een afsluiter benedenstrooms van de tankput gesloten worden.
- Styreen heeft een dusdanige lage geurdrempel, dat dit zelfs in het kantoor en op de openbare weg te ruiken is mocht falen van de tank aan de orde zijn. Hierdoor kan bijvoorbeeld een afsluiter benedenstrooms van de tankput gesloten worden.
- Styreen en ethylbenzeen zullen gaan drijven in tank TK-11517. Voeding naar de beluchtingstank wordt onderuit de tank gehaald, dus pas als de gehele tank TK-11517 gevuld zal zijn, wordt er pure styreen gevoed aan de biologische zuivering.
- Ten aanzien van instantaan falen en continu falen van de tanks geldt dat in de Proteus 3.3 modellering wordt uitgegaan van het (foutief) openstaan van één of meerdere (hand)afsluiters in de tankput. Hierdoor zal na falen van een tank via de hierboven beschreven routes afstroming naar de BWZI plaatsvinden. De Proteus-handleiding hanteert hierbij een kans van 0,1 dat een gesloten handbediende afsluiter toch openstaat. LCNBV heeft diverse LOD's opgenomen om het openstaan van de afsluiter te voorkomen:
 - instructies t.a.v. de stand van drainafsluiters in de tankbunds. Tevens is deze vermeld op de afsluiter zelf;
 - in het noodplan wordt bij calamiteiten aandacht besteed aan het dichthouden van de afsluiters in de diverse systemen ter voorkoming van verontreiniging van het oppervlaktewater.
 - Eventuele optredende afwijkingen in de Bioplant worden onmiddellijk gedetecteerd in de controlekamer, waarna kan worden ingegrepen. Hiervoor is het protocol QOM 1564W (instructies ter bescherming BWZI) beschikbaar. Het lozen van verontreinigingen via de bioplant zal dan ook worden gestopt.

- Het Proteus 3.3-model veronderstelt dat de pompputten U-11519, Contaminated Stormwater Tank TK-11517 en de Contaminated Firewater Bassins bij een bepaald volume product naar de BWZI door laten. In geval van een calamiteit zal de aanvoer van zuiver product naar de BWZI worden gestopt.
- LCNBV heeft een uitgebreid inwendig en uitwendig inspectieprogramma van de opslagtanks.
- LCNBV heeft een uitgebreid inspectieprogramma van de aanwezige veiligheden.

Topping

Een ander groot risico vormt het toppingscenario. Indien een tank instantaan faalt, kan 'topping' optreden. Dit is het effect waarbij de aanwezige vloeistof in de tank over de tankputwand heen golft onder invloed van de impuls van de vloeistof. Bij instantaan falen bedraagt in het Proteus- model de uitstroomtijd 60 seconden. De impuls wordt beïnvloed door de aangenomen uitstroomtijd; hoe langer de uitstroomtijd, des te beperkter is de impuls van de vloeistof bij de uitstroming. De hoeveelheid vloeistof die vanwege topping over de rand van de tankput stroomt, wordt in Proteus 3.3 bepaald door de verhouding tussen de hoogte van de vloeistofkolom en de hoogte van de tankputwand. De invloed van de afstand van de tank tot aan de tankputwand en eventuele andere tanks binnen de tankput, wordt in het geheel niet meegenomen.

Proteus 3.3 houdt geen rekening met een axisymmetrische uitstroming en overstroom richting verschillende systemen. De modellering in Proteus 3.3 gaat ervan uit dat alle uitstroming in het 'schone hemelwaterafvoer' terecht komt. In de praktijk zal een deel op het maaiveld of in de naastgelegen tankput achterblijven.

Indien het niet-verontreinigde hemelwater toch verontreinigd raakt, stroomt het niet naar de retentiebox. Het rioleringsstelsel is dusdanig ontworpen dat het laagste punt put U-11518 (Contaminated Firewater Bassins) is. Deze stroomt dus eerst vol. Dit water kan dan via de bioplant opnieuw verwerkt worden.

In Proteus is uitgegaan van een kans van 10% dat het verontreinigde hemelwater alsnog via het niet-verontreinigde hemelwater op de Europahaven wordt geloosd in plaats van in de Contaminated Firewater Bassins terecht komt. Dit lijkt een conservatieve aanname te zijn.

0.7.5 Conclusie

0.7.5.1 Volumecontaminatie en falen BWZI bestaande situatie

Met behulp van Proteus zijn de risico's berekend voor de BWZI en het ontvangende oppervlaktewater, hieruit volgt dat een aantal activiteiten in de bestaande situatie een verhoogd risico vormen voor het ontvangende oppervlaktewater of het falen van de BWZI, te weten:

- Falen BWZI na het continu falen van ethylbenzeentank TK11111 in de benzeentankput. Door het vrijkomen van een continue stroom ethylbenzeen en het open staan van de afsluiter in de tankput stroomt via de contaminated hemelwaterafvoer ethylbenzeen naar de BWZI, waarna deze faalt en het verontreinigde effluent in de Europahaven stroomt;
- Falen BWZI na het continu falen van een PO-tank (tanks TK11141A en TK1141B) in de PO- tankput. Door het vrijkomen van een continue stroom PO en het open staan van de afsluiter in de tankput stroomt via de contaminated hemelwaterafvoer PO naar de BWZI, waarna deze faalt en het verontreinigde effluent in de Europahaven stroomt;
- Falen BWZI na topping van een PO-tank in PO-tankput. Door het instantaan falen van een PO-tank stroomt PO over de rand van de tankput en komt het terecht in de non-contaminated hemelwaterafvoer. Het vrijgekomen product wordt vervolgens via de Contaminated Firewater Bassins naar de BWZI geleid, welke vervolgens faalt. Het verontreinigde effluent stroomt vervolgens in de Europahaven;
- Falen BWZI na continu falen van een styreen tank (tanks TK11132A en TK11132B) in de styreen producttankput. Door het vrijkomen van een continue stroom styreen en het open staan van de afsluiter in de tankput stroomt via de contaminated hemelwaterafvoer styreen naar de BWZI, waarna deze faalt en het verontreinigde effluent in de Europahaven stroomt;

- Falen BWZI na topping na instantaan falen van een styreetank (tanks TK11132A en TK11132B) in de styreen producttankput. Het vrijgekomen product wordt vervolgens via de Contaminated Firewater Bassins naar de Bioplant geleid, welke vervolgens faalt. Het verontreinigde effluent stroomt vervolgens in de Europahaven;

Met betrekking tot de uitgevoerde berekeningen wordt opgemerkt dat de gehanteerde frequenties en uitgangspunten binnen de modellering van het programma Proteus 3.3 conservatief zijn wat betreft het toppingscenario. Daarnaast is uitgegaan van een 'worst case'- modellering door alle hoeveelheid product ingeval van topping op het schone hemelwaterriool te laten uitstromen. In de praktijk zal een deel van de vloeistof op het terrein blijven staan en in de bodem zakken, een ander deel zal in de diverse andere riool- en opvangvoorzieningen terecht komen.

Door LCNBV zijn maatregelen getroffen die afwijkingen in de bioplant onmiddellijk detecteren. Hierdoor kan tijdig worden ingegrepen waardoor lozing van verontreinigingen via de bioplant gestopt kunnen worden.

Gelet op de conservatieve uitgangspunten van Proteus 3.3 in relatie tot de werkelijke situatie bij LCNBV, is LCNBV van mening dat door de genomen maatregelen en gezien de conservatieve modellering de risico's tot een acceptabel niveau zijn beperkt.

0.7.5.2 Volumecontaminatie en falen BWZI voorgenomen verandering

In onderhavige paragraaf zijn de conclusies behorende bij de voorgenomen verandering expliciet weergegeven.

Verlading overig

De activiteiten 'overslag met een tankauto' geven geen verhoogde risico's voor volumecontaminatie, drijfslagvorming of falen BWZI.

Opslag in tanks

De opslag in tanks, in Tankput 17 en Tankput overig, resulteert niet in verhoogde risico's.

Intern leidingtransport

Ook voor intern leidingtransport zijn geen verhoogde risico's geïdentificeerd als resultaat van de voorgenomen wijziging.

Deel I

Beschrijving op inrichtingsniveau

- {S}** Specifiek: specifiek voor de locatie Maasvlakte van toepassing
- {A}** Algemeen: van toepassing voor alle locaties van LCNBV

1. Deel I - Beschrijving op inrichtingsniveau

1.1 Algemene rapportgegevens

1.1.1 Administratieve gegevens

Naam inrichting	:Lyondell Chemie Nederland B.V. (LCNBV)
Adres	:Australiëweg 7, Postcode 3199 KB, Rotterdam - Maasvlakte
Postadres	:Postbus 7195, Postcode 3000 HD, Rotterdam
Telefoon	:0181 235000
Vergunninghouder	:LCNBV
Functioneel verantwoordelijke	:H. Dijkstra, Site Manager Botlek, Europoort en Maasvlakte
Havennummer	:8217
Kadastrale gegevens	:Rotterdam 12E, afdeling AM 128 (gedeeltelijk) 1318 ha., afdeling AM 104 2 ha., afdeling AM 105 2 ha., afdeling AM 106 < 1 ha.

1.1.2 Aanwijzingsgrond

{S} LCNBV valt onder de werkingssfeer van het BRZO 2015 en betreft een hogedrempelinrichting vanwege het overschrijden van de individuele drempelwaarde voor:

- P2 ontvlambare gassen;
- P5a ontvlambare vloeistoffen;
- E1 Gevaar voor het aquatisch milieu, cat. acuut 1 of chronisch 1;
- Categorie 18 - Ontvlambare vloeibare gassen, categorie 1 of 2;
- Categorie 21 – Propyleenoxide.

De kennisgeving BRZO 2015 is in bijlage 9 van dit VR opgenomen.

1.1.3 Indieningsgrond

{S} Het VR-ster wordt ingediend in het kader van een aanvraag voor een omgevingsvergunning ingevolge de Wabo. Het betreft een aanvraag voor een veranderingsvergunning.

1.1.4 Indieningsdatum

{S} Het VR-ster is ingediend op 21 juni 2017.

1.1.5 Peildatum

Het VR-ster is gebaseerd op de huidige situatie in combinatie met de voorgenomen veranderingen binnen de inrichting, zoals opgenomen in de aanvraag voor een omgevingsvergunning ingevolge de Wabo. De peildatum van de huidige situatie en de indieningsdatum van de aanvraag betreft 21 juni 2017.

1.1.6 Samenstelling

Het veiligheidsrapport is samengesteld met PGS 6:2016 als leidraad.

1.2 Algemene beschrijving van de inrichting

1.2.1 Ligging en lay-out bedrijfsterrein

{S}De inrichting van LCNBV locatie Maasvlakte is gelegen op een terrein ten noorden van het elektriciteitsbedrijf van Uniper¹, zie **Figuur 11**. Het totale oppervlak van de inrichting is circa 110 ha. (inclusief terrein waarop LCNBV een optie heeft). Het terrein wordt begrensd door:

- aan de zuidzijde het Uniper-bedrijf op circa 300 m;
- de Europahaven aan de zuidoostzijde;
- aan de noordzijde de Maasvlakte Olie Terminal (MOT) en Euromax Terminal op circa 600 meter;
- De Maasvlakte 2 aan de westzijde (met de APM terminal en het Maasvlaktebezoekerscentrum Futureland);
- Neste Oil aan de oostzijde.

De indeling van de inrichting en plotplan zijn opgenomen in de bijlagen. Op deze kaart zijn onder andere aangegeven:

- RDM-coördinaten;
- de toegangspoorten en de nooduitgangen;
- installaties;
- kantoren, gebouwen en locatie waar personen aanwezig kunnen zijn.

De inrichting omvat:

PO/SM-process area

- Unit 10100 Oxidatie
- Unit 10200 Concentratie
- Unit 10300 Epoxidatie
- Unit 10400 PO-zuivering
- Unit 10500 EB en MBA&ACP-scheiding
- Unit 10600 MBA-dehydratatie en SM-zuivering
- Unit 10700 ACP-hydrogenering
- Unit 10800 EB-productie
- Unit 10900 Utiliteitsystemen

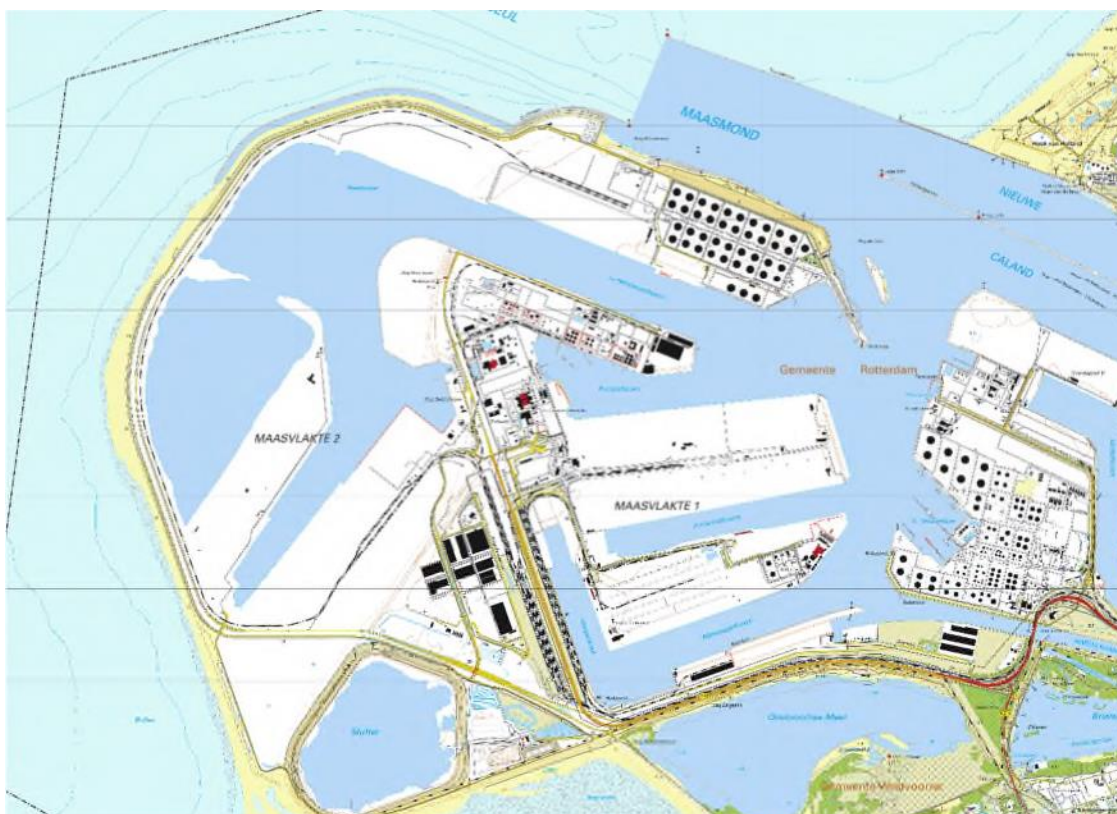
OBL-area

- Unit 11100 Opslag(grondstoffen en (tussen)producten)
- Unit 11200 Opslag(hulpstoffen en restproducten)
- Unit 11300 Laad- en losfaciliteiten
- Unit 11400 Utilitysystemen
- Unit 11500 Milieusystemen

¹ Uniper is de nieuwe bedrijfsnaam voor E.ON. Volgens de website blijft Uniper voor haar klanten voorlopig het merk E.ON voeren.

De locatie van de units is globaal:

- de PO/SM-processarea met de units 10100 t/m 10800 aan de westzijde, ook wel PO/SM- IBL (Inside Battery Limit) genoemd;
- de opslagarea met de units 11100 en 11200, ook wel OBL (Outside Battery Limit) genoemd, aan de oostkant;
- verladingsfaciliteiten, unit 11300, voor vrachtwagens, schepen en spoorketelwagens in het zuidoosten;
- de milieusystemen (afvalwaterbehandeling en installatie voor de verwerking (verbranding) van afval(water)stromen) unit 11500, aan de noordkant;
- een (emergency)fakkel (circa 165 m) en de continufakkel, unit 11400, aan de noordwestzijde;
- utilities, units 10900 en 11400, aan de noordwestzijde.



Figuur 11 Topografische kaart (1 x 1 km)

1.2.2 Stationaire brandweerverorzieningen

{S} Tekeningen met de stationaire ondergrondse en bovengrondse brandweerverorzieningen zijn opgenomen in het technisch documentatiepakket (zie bijlage 1). De eerste opvang van gewonden vindt plaats in de portiersloge. De voorbereide commandoruimte is in het gebouw met de CR. De ruimte voor het crisisteam is in kamer 0.5 op de begane grond van het administratiegebouw.

Brandbeveiligingssystemen

In het kader van de voorgenomen veranderingen binnen de inrichting (POSM afval(water)verwerkingsproject) zullen indien nodig brandveiligheidsvoorzieningen worden geïnstalleerd waarmee een beschermingsniveau wordt bereikt dat overeenkomt met de daarvoor geldende eisen. Dit kan inhouden dat aanpassingen aan het bestaande brandwaterleidingsstelsel nodig kunnen zijn. Het ontwerp en detaillering van deze aanpassingen wordt nader uitgewerkt in de vervolgfase en zal voorafgaand aan de realisatie ter goedkeuring worden voor gelegd aan het bevoegd gezag.

1.2.3 Riolering en noodopvang

{S}Het drainagesysteem (of rioleringsstelsel) is weergegeven op plattegronden in het technisch documentatiepakket (zie bijlage 1). Ten behoeve van de opvang van product in geval van calamiteiten en voor verontreinigd bluswater is een apart opvangstelsel aanwezig. Het hemelwater wordt verzameld in twee gescheiden drainagesystemen, één voor verontreinigd en één voor niet-verontreinigd water. Hemelwater dat afloopt uit de proces area, de verlading, de opslagarea en pomp area's wordt beschouwd als verontreinigd water. Het gebied waar hemelwater verontreinigd kan raken is van vloeistofdichte bestrating voorzien. Het hemelwater afkomstig van het overige fabrieksterrein wordt als niet-verontreinigd beschouwd.

Niet-verontreinigd water wordt verzameld van het overige deel van de inrichting via goten langs wegen en ondergrondse pijpen. Dit water wordt geloosd op het oppervlaktewater. Het niet- verontreinigd hemelwater wordt continu gemonitord op aanwezigheid van koolwaterstoffen. De rest van dit hoofdstuk beschrijft het opvangstelsel voor verontreinigd hemelwater. De capaciteit van dit stelsel is gebaseerd op zware regenval en bluswaterscenario's.

1.2.3.1 Opvang van hemelwater in de OBL-area

Het totale oppervlak van het tankenpark, de OBL-area, is 180.000 m². In dit gebied bevinden zich 4 tankblokken, waarvan sommige onderverdeeld zijn in compartimenten, die een afvoer hebben naar het verontreinigd hemelwateropvangstelsel of naar het niet-verontreinigd hemelwatersysteem. In de OBL-area bevinden zich pompvloeren, die afvoeren naar het verontreinigd hemelwateropvangstelsel. Dit stelsel voert af naar de opslagtank voor verontreinigd hemelwater. Andere area's die eveneens aflopen naar het verontreinigd hemelwatersysteem zijn:

- de spuit/wasplaats;
- de steiger;
- de laad- en losplaatsen voor tankwagens en spoorketelwagens.

Deze area's lopen ook af naar het rioolsysteem voor verontreinigd hemelwater en zijn voorzien van een te isoleren opvangput voor morsingen.

1.2.3.2 Opvang van hemelwater in de IBL-area

Het totale oppervlak van de eigenlijke productie-units, de IBL-area is 92.000 m² (verhard en onverhard) voor de PO/SM-fabriek. De vloeren onder de procesinstallaties lopen in het algemeen licht af naar de buitenkant van de plot (weg van de installaties en de pijpenbrug). Daarbij wordt rekening gehouden met de van toepassing zijnde standards/richtlijnen voor de maximale afstand (waarover hemelwater mag aflopen).

Het potentieel verontreinigde hemelwater wordt via een om veiligheidsredenen met vloeistof gevuld ondergronds rioolsysteem verzameld in een rioolput. In geval van zware regenval wordt het in de rioolput verzamelde verontreinigde hemelwater naar de verontreinigde hemelwateropvangtank gepompt. De opvangcapaciteit is gebaseerd op Nederlandse neerslaghoeveelheden.

1.2.3.3 Opvang van katalysatoren en inhibitors

De opslag van katalysatoren en inhibitors hebben in het algemeen hun eigen opvangstelsel met opvangput. Alleen bij het falen van een sumpomp is er een overloop naar het verontreinigd hemelwatersysteem.

1.2.3.4 De opvangcapaciteit van hemelwater en bluswater

TK-11517 is de tank voor verontreinigd hemelwater. De afvoer van de geplaveide/bestrating 74.000 m² in de OBL- en IBL-area van de PO/SM-fabriek vereist een minimale opvangcapaciteit van 1.850 m³, omdat men rekening wenst te houden met zware regenval kort na elkaar. Vanwege directe afvoer vanuit de grootste tankput OBL is de opvangcapaciteit vastgesteld op 3.000 m³.

1.2.3.5 Verontreinigd bluswater

Het opvangbassin voor verontreinigd bluswater (U-11518) is bedoeld om te voorzien in additionele opvang van verontreinigd bluswater ingeval van brandbestrijding. Het bassin, dat verdeeld is twee gelijke compartimenten, heeft een totale opslagcapaciteit van 4.546 m³. Het totale beschikbare volume van 4.850 m³, inclusief het volume van afvoerleidingen, is gebaseerd op een maximale watervraag van 3.582 m³ gedurende twee uren rekening houdend met verdampings- en sproeiverliezen van 30%. Afvoer van bluswater gebeurt op basis van zwaartekracht.

1.2.3.6 Bluswatervijver

De drie bluswaterpompen en de jockey pomp zijn geïnstalleerd in de bluswatervijver U-11441. De opslagcapaciteit van deze vijver bedraagt 11.950 m³ en is gebaseerd op 5,5 uren pompen van 150% van de IBL-bluswatervraag (1.235 m³) plus 0,5 uur OBL-bluswatervraag (3.585 m³). De bodem van de vijver loopt af in de richting van de pompput. De vijver wordt gevuld met zoetwater vanuit het Brielse Meer.

1.2.4 Aantal aanwezigen Maasvlakte-locatie

{S}Op de locatie Maasvlakte waren 235 personen werkzaam in 2015 (223 in 2014) waarvan 87 personen als contractor (82 in 2014). Dat dit aantal fluctueert komt met name door projecten. Van de Lyondell employees werkt het merendeel in 5 ploegendienst ca.100 personen.

Naast de bovengenoemde aantallen zijn incidenteel contractorpersoneel en bezoekers aanwezig zijn.

Tabel 2 Aantal aanwezigen

Plaats	Aantal personen		Opmerking
	Dag 8.30 – 17.00 uur	Nacht 17.00 – 8.30 uur	
Controlekamer in Controlegebouw (procesinstallaties/tankenpark)	13/17	13/17	Min./max.
Laboratorium in controlegebouw	2	1	
LLD-gebouw (laad- en losinstallatie)	3 (a)	2 (b)	(a) ochtenddienst (7.00-15.00) (b) middagdienst en nachtdienst (15.00-7.00)
Kantoor in Admin. Building)	ca. 70	1	
Werkplaatsen/magazijn (Admin. Building)	ca. 25	0	contractors
Steigergebouwtje	0	0	geen permanente bezetting
Keten contractor yard	ca. 35	0	contractors

1.2.5 Voorkomende processen en onderlinge samenhang

{S}Onderstaand is een korte samenvatting gegeven van de voorkomende processen en activiteiten op de inrichting. In het deel 2 van dit VR zijn de installaties en processen uitgebreid beschreven.

De productie van PO/SM

- Daartoe zijn er twee fabrieken aanwezig, verdeeld in een aantal secties:
- EB (ethylbenzeen) -productie (EB-unit);
- PO/SM (propyleenoxide/styreen monomeer) -productie (PO/SM-unit). Voor een totaalbeeld zie **Figuur 12**.

De tankopslag

De tankopslag betreft:

- Drukopslag: een tank voor propaan, twee tanks voor propeen, PO-test drum, ruwe PO-tank en een tank voor glycolbrandstof;
- Atmosferische opslag: in totaal 17 tanks.
- Atmosferische opslagtanks t.b.v. opslag van de (brandbare) afvalstromen en andere (gevaarlijke) stoffen relevant voor de verwerkingsinstallaties voor het CWW.

Laden en lossen van schepen

De scheepsverlading betreft overslag van en naar zeeschepen, coasters en lichters. Deze overslag vindt plaats vanaf een, in de Europahaven, gelegen steiger met 4 ligplaatsen.

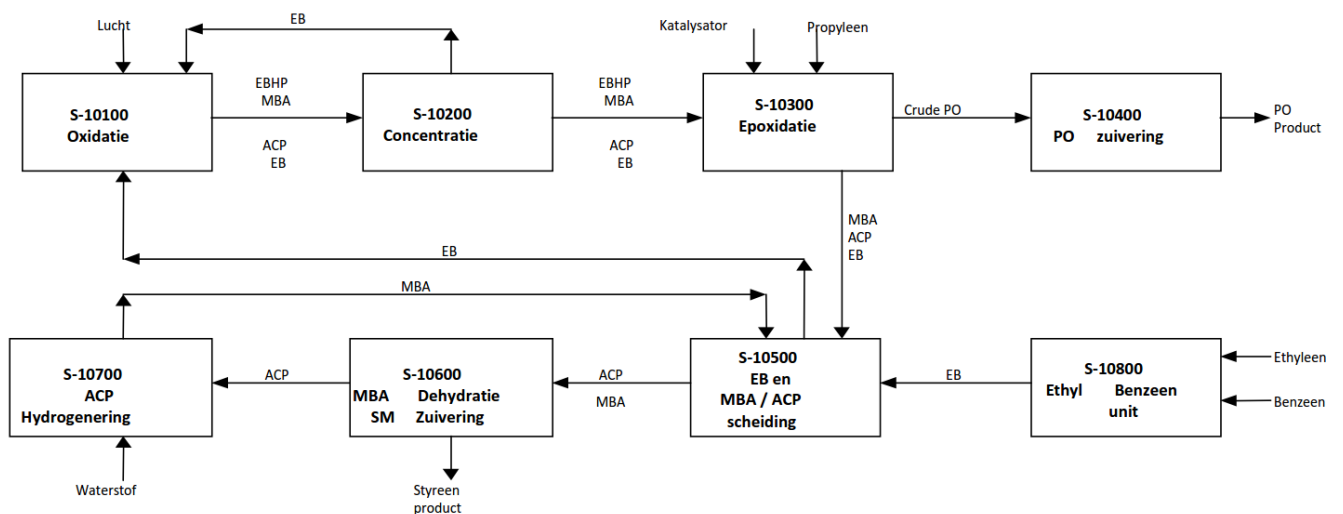
Laden en lossen van tankauto's en spoorketelwagens

Deze overslag vindt plaats via 6 laad/losplaatsen voor tankauto's en 2 laad/losplaatsen voor spoorketelwagens.

Pijpleidingen

Aanvoer van propyleen, waterstof en ethyleen. De afvoer (extern) van een restbrandstof geschiedt eveneens per pijpleiding.

Blokschema



Figuur 12 Schematische weergave processen PO/SM-fabriek

1.2.6 Beschrijving van de voorgeschiedenis van de inrichting

Geen invulling noodzakelijk in kader van het VR-ster.

1.3 Beschrijving van de omgeving van de inrichting

1.3.1 Omgevingsbebouwing en gebiedsfuncties

1.3.1.1 Omgevingsbebouwing

{S}De inrichting ligt op de Maasvlakte 1 in een (qua bestemming) industrieel gebied. De dichtstbijzijnde woongebieden bevinden zich op relatief grote afstand, namelijk 5 km tot Hoek van Holland (9.900 inwoners (check)) en 7 km tot Oostvoorne (7.680 inwoners). In de directe omgeving is andere (dan industriële) bebouwing nauwelijks aanwezig.

Die industriële bebouwing betreft (zie ook **Figuur 11**):

- het Uniper-bedrijf circa 300 m ten zuiden van de LCNBV-locatie. Op dit terrein is ook Biomass gevestigd, dat zich bezighoudt met de verwerking van afval uit de papierindustrie tot een verstookbaar product in het bedrijf (tezamen circa 200 personen);
- Uniper heeft de bouw van een 2de energiecentrale afgerond. De centrale is in 2014 operationeel geworden.
- de containerterminal van ECT op circa 1 km afstand ten zuiden (circa 100 personen);
- de Maasvlakte Olie Terminal (MOT) op circa 900 m afstand ten noordwesten (circa 20 personen);
- een radarpost aan de westkant;
- verder aan de westkant, het bedrijf SIF dat fundatiepalen voor windmolens fabriceert (circa 25 personen)
- de containerterminal van Euromax op circa 800 m afstand ten noorden (circa 100 personen);
- DFDS Tor Line Multi Terminal voor het laden en lossen van schepen, treinwagens en trucks (circa 50 personen);
- de fabriek van Loders Croklaan voor raffinage van plantaardige oliën en vetten op circa 400 m ten oosten (circa 50 personen);
- De biodiesel fabriek van Neste Oil aan de oostkant van de inrichting (circa 100 personen).

Van bovengenoemde bedrijven is Nestle Oil formeel aangewezen als ontvangende (blootgestelde) inrichting. Lyondell is daarmee op grond van **artikel 7, lid 1 van het (voormalige) BRZO'99** een dominorelevant bedrijf.

Het meest nabije openbare gebouw betreft het informatiecentrum "Future Land". Het informatiecentrum ligt op de grens van de huidige Maasvlakte 1 en Maasvlakte 2, op circa 500 m ten zuid-zuidwesten van de inrichting. Het informatiecentrum heeft een totale oppervlakte van circa 1.800 m² en biedt tevens faciliteiten voor de organisatie van vergaderingen, lunches en bijeenkomsten. Daarnaast ligt de nieuwe APM terminal.

1.3.1.2 Gebiedsfunctie

{S}Het terrein en de omgeving van de locatie hebben een industriële bestemming. Het gebied wordt gekarakteriseerd door veel kanalen en havenbekkens met veel transport. De belangrijkste aan- en afvoer route over de weg is de A15/N15. De havenspoorlijn loopt parallel aan de 8e Petroleumhaven en eindigt op het terrein van DFDS.

De ontwikkeling van de Maasvlakte 1 is nog niet voltooid, sinds juli 2012 is de zeekering Maasvlakte 2 gesloten, hierna is de Yangtze kanaal geopend richting de Maasvlakte 2 (nu genaamd 8e Petroleumhaven op topografische kaart). Op relatief grote afstand (> 6 km) bevinden zich de onderstaande natuurgebieden: Voornes Duin, Duinen van Oostvoorne en het Groene Strand.

1.3.2 Topografische kaart

{S} Een topografische kaart met daarop aangegeven het inrichtingsterrein en de omliggende woonbebouwing is opgenomen in Bijlage 2.

1.3.3 Beschrijving van de zones die door een zwaar ongeval zouden kunnen worden getroffen

De zone die door een zwaar ongeval getroffen zou kunnen worden betreft (in het kader van externe veiligheid) de 1% letaliteitcontour (invloedsgebied) van het maatgevend scenario van LCNBV. Op basis van gegevens uit de QRA betreft dit een afstand van 1.553 meter. Het maatgevende scenario voor dit invloedsgebied betreft het scenario “instantaan falen van de propyleen opslag D11120 A of D11120 B”. Het invloedsgebied ligt geheel op de Maasvlakte Rotterdam en het bijbehorende water. De industriële bebouwing zoals genoemd in paragraaf 1.3.1.1 ligt binnen het invloedsgebied. In het geval van een ramp zal, afhankelijk van het incident, een gedeelte hiervan binnen het invloedsgebied liggen. Gelet hierop heeft LCNBV in haar noodplan een lijst van genoemde buurtbedrijven opgenomen die gewaarschuwd kunnen worden tijdens calamiteiten. Een indicatie van de aanwezige personen in de omgeving van de inrichting die kunnen worden blootgesteld aan de effecten van zware ongevallen is opgenomen in paragraaf 1.3.1.1. Binnen deze zone is geen woongebied gelegen.

In onderstaand figuur is het invloedsgebied (op basis van de risicocontour 10^{-99} per jaar) weergegeven.



Figuur 13 Invloedsgebied

1.3.4 Kwetsbare objecten en natuurwaarden

{S} Op het gehele haven- en industrieterrein komen veel konijnen en zeemeeuwen voor en ook zijn er vossen en bunzingen aangetroffen. Verder is sprake van vleermuizen, zangvogels en zwaluwen. Ook uilen en roofvogels zijn redelijk goed vertegenwoordigd. Van de 530 in het gebied aangetroffen plantensoorten staan er 117 te boek als zeldzaam of zeer zeldzaam. 43 soorten staan op een lijst die soorten bevat, die met uitsterven worden bedreigd.

In het kader van de vergunningaanvragen voor het POSM afval(water)verwerkingsproject is specifiek onderzoek gedaan in het kader van de Wet Natuurbescherming (soort- en gebiedsbescherming).

Ten aanzien van de natte ecosystemen geldt het volgende. Het betreffende gebied is een getijdengebied met sterke zee-invloed. Door de werking van eb en vloed komen aanzienlijke waterstandvariaties en stroomsnelheden voor. Er is veel aanslibbing, vooral in de havens. Er is niet veel recreatievisserij. Alhoewel belangrijke natuurwaarden ontbreken is de open verbinding met de zee van groot belang voor trekvisserij.

De meest nabij gelegen Natura2000-gebieden zijn Solleveld en Kapittelduinen circa 6 kilometer ten noordoosten van de inrichting, het Voornes Duin circa 3,5 kilometer ten zuidoosten en de Voordelta circa 4 kilometer ten westen van de inrichting. Deze liggen buiten het invloedsgebied van de inrichting.

Een belangrijk deel van de verontreinigingen in dit gebied wordt aangevoerd door de Rijn en de Maas, maar een eveneens belangrijk deel wordt toegevoegd door de industriële en havenactiviteiten. Vanuit dit gebied wordt in relatie tot de doelstelling nog steeds een te grote vracht aan microverontreinigingen en nutriënten naar de Noordzee gevoerd. Voor verdere informatie wordt verwezen naar de uitgave Adequaate Beheer van het Ministerie van V en W, uitgave juni 1993.

1.3.5 Afwatering en waterstromen

Afwatering

{S} In de omgeving van de locatie stroomt het ondiepe grondwater normaal gesproken alzijdig richting het in de omgeving aanwezige oppervlaktewater. Het pakket wordt gevoed door neerslag en er is nauwelijks sprake van beïnvloeding door het getij. In het middeldieppakket is sprake van zoet tot lichtbrak grondwater dat eveneens wegstroomt richting nabijgelegen oppervlaktewateren. In dit pakket is sprake van een zekere getijdeninvloed.

Het middeldieppakket wordt gevoed door infiltratie uit bovengelegen lagen. In het diepere grondwater is sprake van een grondwaterscheiding in de omgeving. Ter plaatse van de locatie is sprake van een grondwaterstroming in zuid tot zuidwestelijke richting. Het diepere grondwater staat duidelijk onder invloed van de getijdenbeweging.

Er is spraken van infiltratie vanuit het bovengelegen middeldieppakket. In de omgeving gelegen havens doorsnijden het ondiepe, middeldiepe en mogelijk ook het diepe pakket.

Waterstromingen

{S} Aan de zuid- en oostzijde bevindt zich de Europahaven. Deze haven staat in open verbinding met de Noordzee, zodat er sprake is van getijdenwerking. Aan de noordzijde bevindt zich het Yangtze kanaal dat ook in open verbinding staat met de Noordzee.

Bodemkenmerken

{S} De Maasvlakte is ontwikkeld in de jaren '60/begin '70. Dit project was opgezet, teneinde de uitbreiding van het Rotterdamse havengebied niet te doen stagneren. Ten behoeve van de landaanwinning is gebruikgemaakt van zanden afkomstig uit de Noordzee en het Oostvoornse Meer, maar ook van bagger- en graafactiviteiten die met de aanleg van nabijgelegen havens en watergangen samenhangen. Er zijn geen kwaliteitsgegevens bekend van deze zanden, maar aangenomen wordt dat hier geen sprake is geweest van ernstig verontreinigd materiaal.

Geohydrologische situatie

{S} De bodemopbouw ter plaatse is globaal als volgt:

- een ondiep freatisch pakket bestaand uit opgebracht (1960) zandig materiaal tot circa 5 meter minus maaiveld (m-mv);
- een semidoorlatende deklaag (5-16 m-mv) bestaand uit inschakelingen van fijne zanden, leem en mogelijk klei en veen;
- het middeldiepe watervoerend pakket (16-19 m-mv) bestaand uit kleiige zanden, waarin kleilagen voor kunnen komen;
- een matig doorlatende laag (19-23 m-mv), bestaand uit slib en mogelijk klei-/veenlagen;
- het diepere watervoerend pakket ('eerste watervoerend pakket'), bestaand uit fijne tot matig fijne zanden waarin slib- en kleilagen voorkomen (23 tot circa 50 m m-mv).

1.3.6 Gevaren van buiten de inrichting

{S} In de directe omgeving van de inrichting zijn gelegen:

- **MOT**
MOT is een tankopslagbedrijf voor de opslag van (licht)ontvlambare stoffen. De denkbare scenario's van een tank(put)brand bij MOT leiden gezien de afstand tot de inrichting (900 m) niet tot een extern veiligheidsrisico voor LCNBV.
- **Euromax**
Euromax is een containerterminal. Denkbare scenario's van een containerbrand bij Euromax leiden gezien de afstand tot de inrichting (600 m), niet tot een extern veiligheidsrisico voor LCNBV. Afhankelijk van de mate van toxiciteit van de overgeslagen producten kunnen bij het bezwijken van containers met toxische stoffen bij Euromax toxische wolken leiden tot letale effecten binnen de inrichting.
- **Nuon windturbines**
Deze zijn geplaatst op een afstand van meer dan 500 m vanaf de installaties van LCNBV. LCNBV valt hierdoor niet binnen het invloedsgebied van betreffende windturbines.
- **Loders Croklaan**
Denkbare scenario bij Loders Croklaan is het vrijkomen van ammoniak. Gezien de afstand tot de inrichting (500 m) en de opgegeven risico- en effectafstanden van Loders Croklaan (bron: www.risicokaart.nl), leiden dit scenario niet tot een extern veiligheidsrisico voor LCNBV.
- **Neste Oil**
Neste Oil is een Brzo-bedrijf vanwege de aanwezigheid van biodiesels en waterstof. Het vrijkomen van stoffen met H₂S (waterstofsulfide) is hierbij een veiligheidsrisico. De maximale-effectafstand van dit scenario is 525 meter en de 10-6-risicocontour ligt over de opslagvoorzieningen van Lyondell. Bij dit scenario ontstaat een toxische wolk die kan leiden tot letale effecten binnen LCNBV.
- **LNG gate-terminal**
LNG gate-terminal ligt ten zuiden van de MOT. Denkbare scenario's voor deze locatie is het vrijkomen van vloeibaar aardgas. De maximale-effectafstand van deze inrichting reikt tot aan de inrichtingsgrens van Lyondell, naar verwachting is de invloed van een incident bij de LNG gate terminal verwaarloosbaar.
- **Uniper**
Denkbare scenario's bij Uniper energiecentrale voor de meest nabijgelegen installatie is het vrijkomen van brandbare gassen. Afhankelijk van de vrijgekomen hoeveelheid is het mogelijk dat een incident bij Uniper kan leiden tot een extern veiligheidsrisico bij Lyondell.

1.3.6.1 Domino effecten

Op basis van de brief van DCMR (kenmerk: 21845321 262200/98458142) is LCNBV aan de Australiëweg niet aangewezen als ontvangende partij van mogelijke domino-effecten van genoemde naastliggende inrichtingen.

1.3.6.2 Scheepvaart

{S} Aanvaring ten gevolge van de scheepvaart in de Europahaven levert een potentieel risico voor de aangemeerde schepen bij de steiger van LCNBV.

1.3.6.3 Overstromingsrisico

Het terrein ligt ongeveer 5 meter boven NAP. De kans op een overstroming van de Maasvlakte locatie wordt veroorzaakt door hoogtij vanuit zee, hoogwater via rivieren of door regenval zijn niet relevant voor de Maasvlakte locatie.

De voorspelde waterhoogte in het geval een overstroming op de Maasvlakte locatie plaats vindt is minder dan 1 meter. In het geval een overstroming voorspeld wordt dan wordt de locatie uit bedrijf genomen, dit is vastgelegd in het noodplan.

Een eventuele overstroming reikt op de Maasvlakte alleen tot de laad- en losplaatsen. De proces installaties en opslagtanks worden niet bedreigd in het geval van een overstroming. Gezien deze maatregelen wordt niet verwacht dat de installaties

zullen falen bij een overstroming. De analyse is opgenomen in deel 3 van het VR (overstromingsscenario's betreffen geen onderdeel van het VR-ster).

Voor bedrijven in de nabijheid (met name aan de oostzijde) geldt dat deze lager zijn gelegen met een kans op een overstroming is. De kans op falen van installaties en het ontstaan van een ongeval met gevolgen voor de Maasvlakte locatie zijn beperkt.

1.3.6.4 Aardbevingen

Aardbevingen kunnen plaatsvinden door grofweg twee oorzaken.

1. Natuurlijke aardbevingen
2. Geïnduceerde aardbevingen

Natuurlijke aardbevingen

De natuurlijke aardbevingen worden veroorzaakt door verschuivingen tussen tektonische platen of andere natuurlijk ondergrondse verschuivingen. Nederland is niet gelegen bij een tektonische plaat, maar natuurlijke aardbevingen door scheuren in een tektonische plaat komen ook voor. In Limburg komen aardbevingen voor veroorzaakt vanuit de Roerdalslenk. Natuurlijke aardbevingen zijn niet relevant voor het Maasvlakte gebied.

Geïnduceerde aardbevingen

Voor geïnduceerde aardbevingen geldt dat in Nederland dit bevingen zijn opgewekt door aardgaswinning. Met behulp van Mercalli-zones is in Nederland aangegeven waar welke schade door een aardbeving kan ontstaan. De intensiteitsschaal beschrijft de effecten op mensen, voorwerpen, gebouwen en het landschap. De schaal van Mercalli is verdeeld in twaalf delen, aangegeven met Romeinse cijfers, lopend van I: "niet gevoeld, slechts door instrumenten geregistreerd" tot XII: "buitengewoon catastrofaal".

Volgens de Risicokaart zijn in Nederland een aantal van deze zones vastgelegd, in Limburg en Noord-Nederland. Voor het Maasvlakte gebied is dit niet het geval.

Aanvullend blijkt uit gegevens van de KNMI dat in de periode 1992 – 2014 geen bevingen (> 1 op de schaal van Richter) hebben plaats gevonden in het Maasvlakte gebied². De kans op een aardbeving, danwel een trilling die schade aan de installaties kan aanrichten wordt verwaarloosbaar geacht. Met behulp van de standaard bouweisen in Nederland en vanuit Lyondell zullen de installaties voldoende beschermd zijn.

1.4 Beschrijving van de organisatie

Geen invulling noodzakelijk in kader van het VR-ster.

1.5 Veiligheidsmanagementsysteem

Geen invulling noodzakelijk in kader van het VR-ster.

1.6 De voorzienbare gevaren, algemene preventieve voorzieningen, noodorganisatie en -voorzieningen

Geen invulling noodzakelijk in kader van het VR-ster.

² Gevisualiseerd op kaart via: <http://www.volkskrant.nl/kijkverder/VKAardbevingen060114/>



Opdrachtgever: Lyondell Chemie Nederland B.V.
Project: POSM afval(water)verwerkingsproject



BILFINGER

Veiligheidsrapport – Gesterde delen

Lyondell Chemie Nederland B.V. locatie Maasvlakte Deel 2

Tebodin


Tebodin Netherlands B.V.

Spoorstraat 7
3112 HD Schiedam
Postbus 922
3100 AX Schiedam

Auteur: R. Bottenberg
- Telefoon: +31 40 265 22 09
- E-mail: r.bottenberg@tebodn.com

10 mei 2017
Ordernummer: T50594.02
Documentnummer: 50594.02.06
Revisie: 0



			G.J. Schraa, i.o.	
				
0	10-05-2017	Concept VR *	R. Bottenberg	T. Roijackers
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

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



Inhoudsopgave

2	Beschrijving op installatieniveau	7
2.1	Procesbeschrijvingen per sectie	7
2.1.1	Sectie 10100 = Oxidatie	9
2.1.1.1	Inleiding	9
2.1.1.2	Reactievergelijkingen	10
2.1.1.3	Oxidatiesectie hoofdapparatuur	10
2.1.1.4	Hoofdveiligheidspunten	11
2.1.2	Sectie 10200 = Concentratie	13
2.1.2.1	Inleiding	13
2.1.2.2	Reactievergelijkingen	14
2.1.2.3	Concentratiesectie hoofdapparatuur	14
2.1.2.4	Hoofdveiligheidspunten	14
2.1.3	Sectie 10300 = Epoxidatie	16
2.1.3.1	Inleiding	16
2.1.3.2	Reactievergelijkingen	17
2.1.3.3	Expoxidatiesectie hoofdapparatuur	17
2.1.3.4	Hoofdveiligheidspunten	20
2.1.4	Sectie 10400 = PO-zuivering	21
2.1.4.1	Inleiding	21
2.1.4.2	Reactievergelijkingen	21
2.1.4.3	PO zuiveringshoofdapparatuur	21
2.1.4.4	Hoofdveiligheidspunten	23
2.1.5	Sectie 10500 = EB en MBA & ACP scheiding	24
2.1.5.1	Inleiding	24
2.1.5.2	Reactievergelijkingen	24
2.1.5.3	EB- en MBA/ACP-scheiding hoofdapparatuur	25
2.1.5.4	Hoofdveiligheidspunten	26
2.1.6	Sectie 10600 = MBA-dehydratatie en SM-zuivering	27
2.1.6.1	Inleiding	27
2.1.6.2	Reactievergelijkingen	27
2.1.6.3	MBA-dehydratatie en -zuivering hoofdapparatuur	28
2.1.6.4	Hoofdveiligheidspunten	30
2.1.7	Sectie 10700 = ACP hydrogenering	31
2.1.7.1	Inleiding	31
2.1.7.2	Reactievergelijkingen	31
2.1.7.3	ACP-hydrogenering hoofdapparatuur	31
2.1.7.4	Hoofdveiligheidspunten	33
2.1.8	Sectie 10800 = Benzeen alkylatie	33
2.1.8.1	Inleiding	33
2.1.8.2	Reactievergelijkingen	34
2.1.8.3	Benzeenalkylatiehoofdapparatuur	34
2.1.8.4	Hoofdveiligheidspunten	37
2.1.9	Sectie 10900 = Utilitysystemen	37
2.1.9.1	Inleiding	37
2.1.9.2	Procesdrain opvangsystemen	37
2.1.9.3	Gecondenseerde ejecteurstoomopvangsystemen	38
2.1.9.4	Afvalwateropvangputten	38
2.1.9.5	Afvalwateropwerkingssysteem	39
2.1.9.6	Stoom; condensaat; ketelvoedingwater	40



2.1.9.7	Koelwatersysteem	40
2.1.9.8	Koudkoelwatersysteem	41
2.1.9.9	Drinkwater, gedemineraliseerd water en servicewatersystemen	41
2.1.9.10	Bluswatersysteem	41
2.1.9.11	Stikstof / lucht / aardgassystemen	41
2.1.9.12	OBV (Oxygen Bearing Vent) Header	41
2.1.9.13	IVH (Inside battery limit Vent Header)	42
2.1.9.14	OVH (Outside battery limit Vent Header)	42
2.1.9.15	SVH (Styreen Vent Header)	42
2.1.9.16	Hoofdveiligheidspunten	43
2.1.10	Secties 11100 = Opslagsystemen	43
2.1.10.1	Inleiding	43
2.1.10.2	Hoofdveiligheidspunten	46
2.1.11	Sectie 11200 = Opslagsystemen	46
2.1.12	Sectie 11300 = Verlading	47
2.1.12.1	Inleiding	47
2.1.12.2	Hoofdveiligheidspunten	49
2.1.13	Sectie 11400 = Utilitysystemen	50
2.1.14	Sectie 11500 Millieusystemen	50
2.1.14.1	Inleiding	50
2.1.14.2	Waterafvoersystemen	50
2.1.14.3	Waterbehandelingssystemen	52
2.1.14.4	Afgassystemen	58
2.1.14.5	Verbrandingsinstallatie	58
2.1.14.6	Hoofdveiligheidspunten	60
2.1.15	Stofeigenschappen	60
2.2	Installatie en de lay-out	64
2.2.1	Algemeen	64
2.2.2	Sectie 10100 = Oxidatie	64
2.2.2.1	Lay-out	64
2.2.2.2	Capaciteit	64
2.2.2.3	Constructiematerialen	64
2.2.3	Sectie 10200 = Concentratie	65
2.2.3.1	Lay-out	65
2.2.3.2	Capaciteit	65
2.2.3.3	Constructiematerialen	65
2.2.4	Sectie 10300 = Epoxidatie	65
2.2.4.1	Lay-out	65
2.2.4.2	Capaciteit	65
2.2.4.3	Constructiematerialen	65
2.2.5	Sectie 10400 = PO Zuivering	66
2.2.5.1	Lay-out	66
2.2.5.2	Capaciteit	66
2.2.5.3	Constructiematerialen	66
2.2.6	Sectie 10500 = EB en MBA/ACP-scheiding	66
2.2.6.1	Lay-out	66
2.2.6.2	Capaciteit	66
2.2.6.3	Constructiematerialen	66
2.2.7	Sectie 10600 = MBA dehydratatie en SM-zuivering	66
2.2.7.1	Lay-out	67
2.2.7.2	Capaciteit	67



2.2.7.3	Constructiematerialen	67
2.2.8	Sectie 10700 = ACP-hydrogenering	67
2.2.8.1	Lay-out	67
2.2.8.2	Capaciteit	67
2.2.8.3	Constructiematerialen	67
2.2.9	Sectie 10800 = Benzeenalkylatie (EB-unit)	67
2.2.9.1	Lay-out	67
2.2.9.2	Capaciteit	67
2.2.9.3	Constructiematerialen	68
2.2.10	Sectie 10900 = Utilitysystemen	68
2.2.10.1	Lay-out	68
2.2.10.2	Capaciteit	68
2.2.10.3	Constructiematerialen	68
2.2.11	Sectie 11100 = Opslagsystemen (grondstoffen en (tussen)producten))	68
2.2.11.1	Lay-out	68
2.2.11.2	Capaciteit	68
2.2.11.3	Constructiematerialen	68
2.2.12	Sectie 11200 = Opslagsystemen (hulpstoffen en restproducten)	69
2.2.12.1	Lay-out	69
2.2.12.2	Capaciteit	69
2.2.12.3	Constructiematerialen	69
2.2.13	Sectie 11300 = Verlading	69
2.2.13.1	Lay-out	69
2.2.13.2	Capaciteit	69
2.2.13.3	Constructiematerialen	69
2.2.14	Sectie 11400 Utilitysystemen	70
2.2.14.1	Lay-out	70
2.2.14.2	Capaciteit	70
2.2.14.3	Constructiematerialen	70
2.2.15	Sectie 11500 = Milieusystemen	70
2.2.15.1	Lay-out	70
2.2.15.2	Capaciteit	70
2.2.15.3	Constructiematerialen	70
2.2.16	Ruimtelijke planning en logistiek in relatie met de specifieke gevaren van de installatie	71
2.3	Het veiligheidsmanagementsysteem	71
2.4	Gevaren en maatregelen	71

Deel II

Beschrijving op installatieniveau

{S} Specifiek: deel 2 “Procesbeschrijving” is in zijn geheel specifiek voor de locatie Maasvlakte van toepassing.

Deze rapportage betreft een aanvulling op de Veiligheidsrapportage BRZO 2015, Lyondell Chemie Nederland B.V. Maasvlakte, definitief revisie 2.0, dd 14 oktober 2016, zoals deze aan de overheid verstrekt is.

Deze VR * rapportage (deel 0, 1, 2 en 3) gaat enkel in op de installaties en activiteiten van de voorgenomen situatie. De (relevante) wijzigingen t.o.v. de Veiligheidsrapportage BRZO 2015 zijn door middel van blauwe arcering aangegeven.



2 Beschrijving op installatieniveau

2.1 Procesbeschrijvingingen per sectie

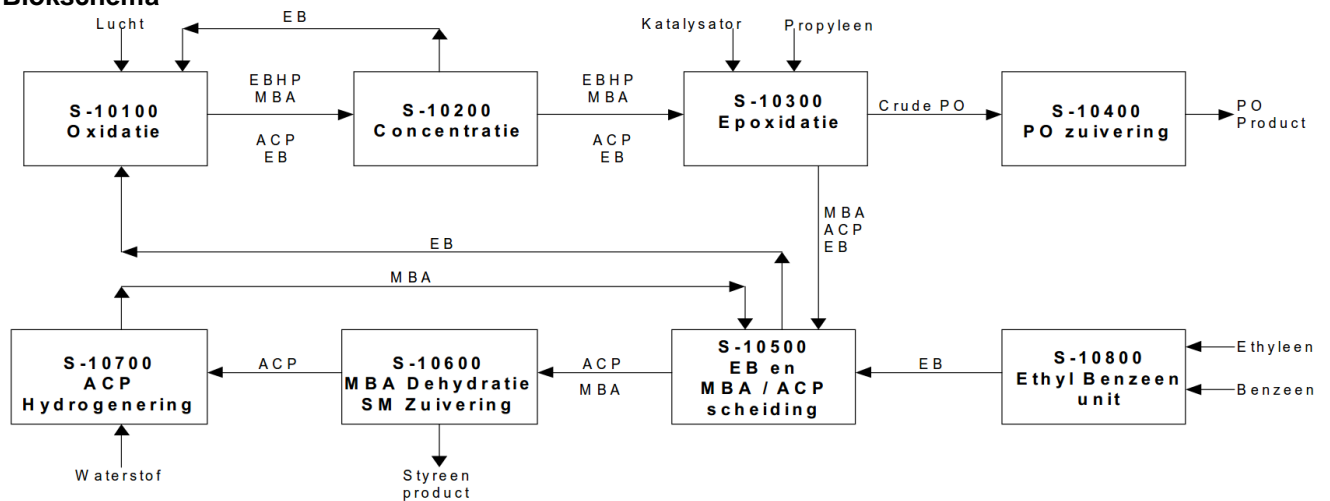
Bij LCNBV wordt het IBL (Inside Battery Limit) gedeelte van het POSM/EB-complex verdeeld in twee hoofdunits te weten de POSM-unit en de Benzeen Alkylatie (EB)-unit. Beide units zijn onder te verdelen in diverse secties.

In de POSM-unit kunnen de volgende secties onderscheiden worden:

- 10100 Oxidatie;
- 10200 Concentratie;
- 10300 Epoxidatie;
- 10400 PO-zuivering;
- 10500 EB en MBA&ACP-scheiding.
- 10600 MBA-dehydratatie en SM-zuivering.
- 10700 ACP-hydrogenering.

In de EB-unit, sectie10800, wordt ethylbenzeen geproduceerd dat als grondstof in de POSM-unit gebruikt wordt.

Blokschema



Figuur 1 Blokschema POSM en EB – units

Het OBL (Outside Battery Limit) en de hulpstoffen (Utilities) gedeelte van het POSM/EB-complex bestaat uit:

- 10900 Utilitysystemen
- 11100 Opslagssystemen (grondstoffen en tussenproducten)
- 11200 Opslagssystemen (hulpstoffen en restproducten)
- 11300 Verlading
- 11400 Utilitysystemen
- 11500 Milieusystemen



Voor het overzicht worden de octaanzuuropslag (sectie 10900) en hulpstoffen/restproductenopslag (sectie 11200) beschreven in sectie 11100 en worden de utilitysystemen lucht, servicewater, koudkoelwater en bluswater (sectie 11400) beschreven in sectie 10900. De fakkelsystemen (sectie 11400) worden beschreven bij sectie 11500.

In de onderstaande paragrafen volgt per sectie een beknopte beschrijving van het proces en zijn waar van toepassing de bijhorende reactievergelijkingen opgenomen. Niet opgenomen zijn de specifieke gegevens ten aanzien van de reactiesnelheden en -kinetiek. Voor deze informatie en voor een uitgebreide beschrijving van iedere sectie wordt verwezen naar het Quality Operations Manual (QOM) dat van elke sectie afzonderlijk is gemaakt. Deze QOM wordt bijgewerkt en gecontroleerd. Het origineel is gearhiveerd in het elektronisch archief en is, indien gewenst, onder begeleiding van LCNBV op locatie in te zien.

Ten aanzien van de onderdelen opstarten en uit bedrijf nemen (onderdeel 2.1.3 PGS 6) en de grenzen waarbuiten verhoogd gevaar aanwezig is (2.1.7 van PGS 6) is hieronder een generieke omschrijving gemaakt die geldt voor alle installaties en secties.

Het uit bedrijf nemen van de installatie volgt een aantal fasen (2.1.3):

De eerste fase is het stoppen van de voedingsstromen, het stoppen van de warmtetoevoer met als doel om de reacties te stoppen. De tweede fase is het leegpompen van de installatie. Na het leegpompen volgt een fase waarin de laatste restanten koolwaterstoffen verwijderd worden. Dit kan door middel van het spoelen met een proceseigen oplosmiddel, door middel van het uitstomen of door middel van het spoelen met stikstof afhankelijk van de aard van de stof in de installatie. Hierna volgt de fase van het beluchten zodat zonder gevaar voor blootstelling de installatie geopend kan worden.

Het opstarten van de installatie volgt ook een aantal fasen (2.1.3):

Na de controle of de installatie helemaal volgens de tekeningen teruggebouwd is na een onderhoudsstop volgt een lektest. Na de lektest wordt de zuurstof verdreven om de installatie gereed te maken voor de inname van koolwaterstoffen. Vervolgens worden koolwaterstoffen ingenomen en worden onderdelen van de installatie op circulatie gebracht en wordt de warmte inname gestart. Als laatste wordt de reactie gestart en kan er product worden afgelopen.

Grenzen waarbuiten verhoogd gevaar aanwezig is (2.1.7):

In zijn algemeenheid geldt dat het installatieontwerp een veilige operatie garandeert mits een aantal belangrijke procesvariabelen, zoals drukken, temperaturen en mengverhoudingen binnen veilige grenzen blijven. Voor iedere installatiedeel is bepaald welke procesvariabelen van invloed kunnen zijn op de veiligheid van de installatie. Deze variabelen worden safety kritische procesvariabelen genoemd. Vervolgens is voor iedere relevante variabele vastgesteld wat de limieten zijn waarbinnen een veilige operatie is gegarandeerd. De safety kritische procesvariabelen, met hun limietwaarden zijn opgenomen in Safety Critical Variables PO-11 (TDP - Bijlage 1).

Op twee manieren wordt zeker gesteld dat de installatie binnen de veilige grenzen blijft:

1. Ieder proces is voorzien van procesinstrumentatie die alarmen genereert naar de operators op het moment dat een kritische procesvariabele wordt benaderd. Wordt op het alarm niet adequaat gereageerd dan zal bij een vastgestelde waarde een automatische procesingreep plaats vinden (interlock). Heeft ook deze ingreep geen afdoende uitwerking dan zal een onafhankelijke en automatische veiligheidsvoorziening worden geactiveerd. Deze voorzieningen zijn specifiek ontworpen voor elk procesdeel en kan bestaan uit een veiligheidsventiel, het injecteren van een reactie onderdrukkend medium of het dumpen van de procesinhoud naar het fakkelsysteem. Iedere instrumentele voorziening is ontworpen, en wordt getest en onderhouden volgens betrouwbaarheidsspecificaties die onder andere zijn gebaseerd op het procesrisico.
2. Iedere veiligheidskritische procesvariabele is opgenomen in de operationele handleidingen. Deze handleidingen geven de operationele richtlijnen die gevolgd moeten worden om het proces binnen de veilige limieten te laten verlopen. Het principe is dat de operator het proces zodanig bestuurt dat het aanspreken van alarmen en beveiligingen wordt voorkomen. Mocht een veiligheidskritische procesvariabele toch worden bereikt of overschreden dan wordt dit gerapporteerd. Iedere overschrijding wordt onderzocht om de basisoorzaken te achterhalen en om eventuele maatregelen te formuleren.

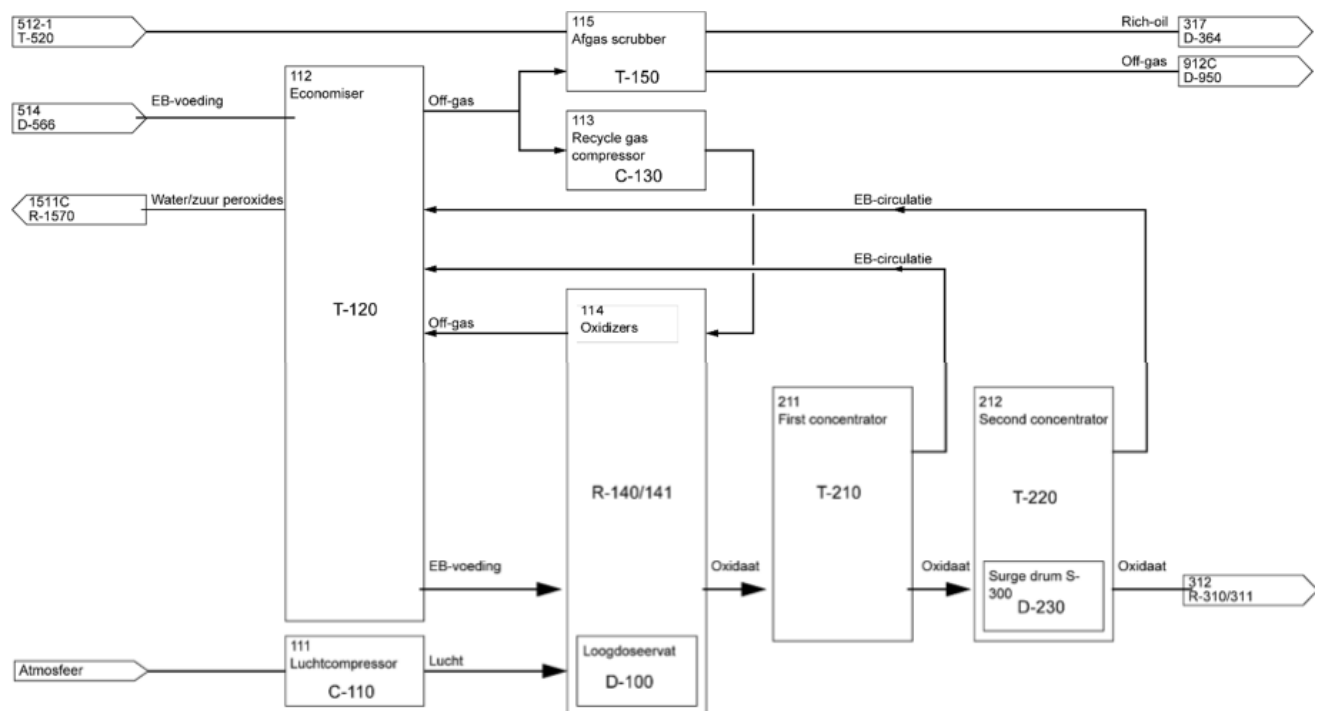


2.1.1 Sectie 10100 = Oxidatie

2.1.1.1 Inleiding

In het totale productieproces om tot de eindproducten Propyleen Oxide (PO) en Styreen Monomeer (SM) te komen, vindt in de oxidatiesectie de eerste chemische reactie plaats. Hierbij wordt voornamelijk Ethyl Benzeen (EB) met zuurstof in de vloeistoffase tot Ethyl Benzeen Hydro Peroxide (EBHP) geoxideerd. Naast EBHP worden ook de bruikbare producten Methyl Benzyl Alcohol (MBA) en ACeto Pheneon (ACP) gevormd. Voor de reactie vergelijkingen wordt verwezen naar 2.1.1.2. Reactievergelijkingen

In het TDP (tekening POSM-10-N-1001/1002) worden de stromingsschema's en insluitsystemen van de oxidatiesectie weergegeven.



Figuur 2 Overzicht van de stromingsschema's en insluitsystemen van de oxidatiesectie

Het afgas uit de oxidizers dat voornamelijk stikstof, zuurstof, waterdamp en koolwaterstoffen bevat, wordt naar een destillatietoren geleid. In de toren, de economizer, wordt afgas afgekoeld, koolwaterstoffen gecondenseerd en gefractioneerd met EB "make-up" en recycle EB. De EB verlaat de toren via de bodem en dient als oxidizer voeding. Een zijstroom uit de toren bevat zuren, water en peroxides en wordt naar het loogverwerkingssysteem geleid, waar de peroxides vernietigd worden. Het economizertopproduct bestaat uit stikstof, restanten zuurstof en EB. Dit gas wordt naar een scrubber geleid, waar het gewassen wordt met een MBA/ACP-stroom, afkomstig uit de MBA/EB destillatie-unit, sectie 10500.

In de scrubber wordt het EB door de MBA/ACP-stroom geabsorbeerd, het afgas van deze toren bevat nauwelijks koolwaterstoffen meer. Het MBA/ACP met de geabsorbeerde EB verlaat de scrubber via de bodem en wordt opgewerkt in de sectie 10500.

Het afgas uit de scrubber wordt gemengd met andere zuurstofhoudende afgasstromen uit het proces en wordt naar de "catalytic converter" F-10950 (sectie 10900, POSM-10-N-9009) geleid waar het met een katalysator volledig wordt geconverteerd. Het geconverteerde afgas bestaande uit stikstof, kooldioxide en waterdamp, wordt naar de atmosfeer gestuurd.



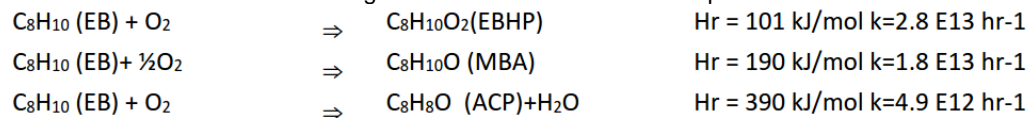
De oxidizers (reactoren) zijn het hart van deze sectie. De belangrijkste parameters zijn de constante debieten van de EB-voeding, de make-upgas (lucht uit de atmosfeer) en recyclegas en de operatietemperatuur in relatie tot de verblijftijden. De operatietemperatuur kan gestuurd worden door de EB-inlaattemperatuur en het recyclegasdebit om de vorming van nevenreacties (zuren) te minimaliseren.

Voorbeelden van nevenreacties worden gegeven in paragraaf 2.1.1.2.

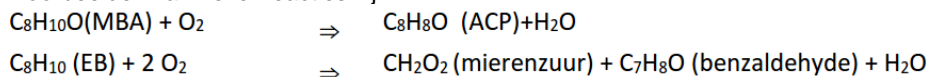
Het reactiemengsel, oxidaat, wordt naar de concentratiesectie 10200 gevoerd.

2.1.1.2 Reactievergelijkingen

In de oxidatiesectie vinden de volgende exotherme hoofdreacties plaats:



Voorbeelden van nevenreacties zijn:



2.1.1.3 Oxidatiesectie hoofdapparatuur

De oxidatiesectie bestaat uit de volgende hoofdapparatuur:

- C-10110 Aircompressor
- C-10130 Recyclegascompressor
- T-10120 Economizer
- R-10140/10141 Oxidizers
- T-10150 Offgasscrubber

Onderstaand volgt een beschrijving van deze apparatuur.

C-10110 Aircompressor

De aircompressor brengt lucht uit de atmosfeer op de oxidizer drukcondities en voedt lucht naar elk compartiment van de oxidizer via een verdeelsysteem met "spargers". De compressorinlaat bevat een luchtfilter en geluidsdemper. De compressor wordt door een elektromotor aangedreven.

C-10130 Recyclegascompressor

Een gedeelte van het afgas uit de top van de Economizer wordt via de recyclegascompressor teruggevoerd naar elk compartiment van de oxidizers. Hiermee wordt de temperatuur in elk compartiment gecontroleerd. De compressor wordt door een elektromotor aangedreven en is ontworpen voor 125% van de normale doorzet. De compressor brengt het economizerafgas op de oxidizerdrukcondities.

T-10120 Economizer

De economizer brengt door condensatie van de EB uit het oxidizerafgas de oxidizer EB-voeding op temperatuur. Zuren, water en waterstofperoxide worden via een zijstroom van de economizer uit het proces verwijderd. In de bodemsectie van de toren wordt het oxidizerafgas in contact gebracht met verse EB uit het tankenpark, via de 10500-sectie en recycle EB uit de 10200/10500-secties. Hierdoor wordt het gasvormige EB in het afgas gecondenseerd. De totale EB-stroom wordt naar de oxidizers gevoerd.



Water uit D-10212 en D-10221 (sectie 10200) wordt naar de Economizer gepompt. In dit water lossen zuren, zoals mierenzuur, propionzuur en peroxides zoals waterstofperoxides op. Via een speciale afloopschotel in het midden van de toren wordt deze stroom uit het proces verwijderd. Deze stroom wordt in de reactor R-11570 (sectie 11500) geneutraliseerd. De afloop temperatuur bedraagt 71 °C.

Van het afgas uit de top wordt ongeveer 50% als recyclegas in de recyclegascompressor verdicht en teruggevoerd naar de oxidizer. Het restant wordt als spui naar de offgasscrubber geleid.

De temperatuur in de top van de toren wordt zo laag mogelijk gehouden om de EB maximaal terug te winnen. Normaal varieert de toptemperatuur tussen de 35 °C en 43 °C bij een druk van 2.2 barg.

De bodemtemperatuur wordt boven de 138 °C gehouden om er voor zorg te dragen, dat het zuurgehalte in de bodem minimaal is en zoveel mogelijk zuren in het torentopgedeelte worden gecondenseerd en via de torenzijaflow verlaten.

R-10140/10141 Oxidizers

De oxidizers zijn twee horizontale vaten, die in serie geschakeld zijn. Elk vat bestaat uit vier compartimenten. Het productmengsel uit de eerste reactor loopt door de zwaartekracht af naar de tweede reactor.

In elk compartiment bevinden zich "spargers" die de lucht en het recyclegas homogeen in de vloeistof verdelen. De druk in elk compartiment bedraagt 2.4 barg met een maximum van 2.7 barg.

De temperatuur is het hoogst in het eerste compartiment en bedraagt 148 °C en loopt met een gradiënt van 0,8 °C per compartiment terug. De reactiewarmte wordt door verdamping van EB uit de oxidizer verwijderd. Dit EB komt in het afgas terecht. Het oxidizerafgas wordt naar de Economizer geleid. Door aanpassing van de recyclegasdebiet wordt de temperatuur in elk compartiment gecontroleerd.

Het totale vloeistofvolume van beide oxidizers opgeteld, bedraagt circa 4.800 m³. De binnendiameter van elke oxidizer is 9.3 meter. Elke oxidizer heeft vier compartimenten, die gescheiden zijn via schotten. Door de gaten in de schotten loopt de vloeistof van het ene in het andere compartiment. In het laatste compartiment van elke oxidizer is een keerschot geplaatst waar de vloeistof overheen loopt. Achter dit schot wordt de vloeistof uit de reactor afgelopen. De EBHP-concentratie in de uitlaat van de tweede oxidizer bedraagt circa 8%. Stoffen die het oxidatieproces limiteren zijn o.a. MBA, fenol, ethylfenol en benzaldehyde. Al deze producten worden als bijproduct in het oxidatieproces gevormd. Zure bijproducten veroorzaken ontleding van het EBHP tot o.a. fenol en zuurstof.

T-10150 Offgasscrubber

In de offgasscrubber wordt het economizergas bevattende EB in contact gebracht met een MBA/ACP-mengsel uit de sectie 10500. Het EB-vrijeafgas, wordt naar de F-10950 A/B (catalyticconverter) gestuurd. T-10150 wordt onder een lichte overdruk geopereerd.

2.1.1.4 Hoofdveiligheidspunten

De volgende zaken dienen nauwkeurig in de gaten te worden gehouden, om te voorkomen dat de veiligheidssystemen aanspreken.

- Het EBHP vormt zuurstof bij ontleding, waarbij veel warmte vrijkomt. Om een zogenaamde 'runawayreactie' te voorkomen zijn op alle compartimenten in de oxidizers temperatuurinterlocks geïnstalleerd. Deze isoleren de reactoren en voorzien ze van een overmaat aan EB vanuit speciale opslag in het tankenpark (section 11100). Deze EB verdunt het reactiemengsel tot beneden een kritische waarde, waardoor de ontledingsreactie stopt.
- Het zuurstofgehalte in het oxidizerafgas bedraagt gemiddeld 3 volume %. Maximaal wordt 6 volume % toegestaan. Boven het 9.5 volume % wordt het zuurstof/EB-mengsel explosief. Het zuurstofgehalte wordt permanent gemeten door middel van analyseapparatuur (twee uit drie systeem).
- Elk compartiment bevat ongeveer dezelfde hoeveelheid vloeistof. In de vloeisoffase vindt de diffusie van gasvormige zuurstof plaats. Om deze overdracht voldoende tijd te geven wordt de vloeistof hoogte op circa 7.5



meter gehouden en met een maximum van 8.3 meter. Een vloeistofniveau boven deze waarde veroorzaakt overbelasting van de economizerbodemsectie, doordat vloeistofdeeltjes met het oxidizerafgas meegesleurd worden naar de economizer.

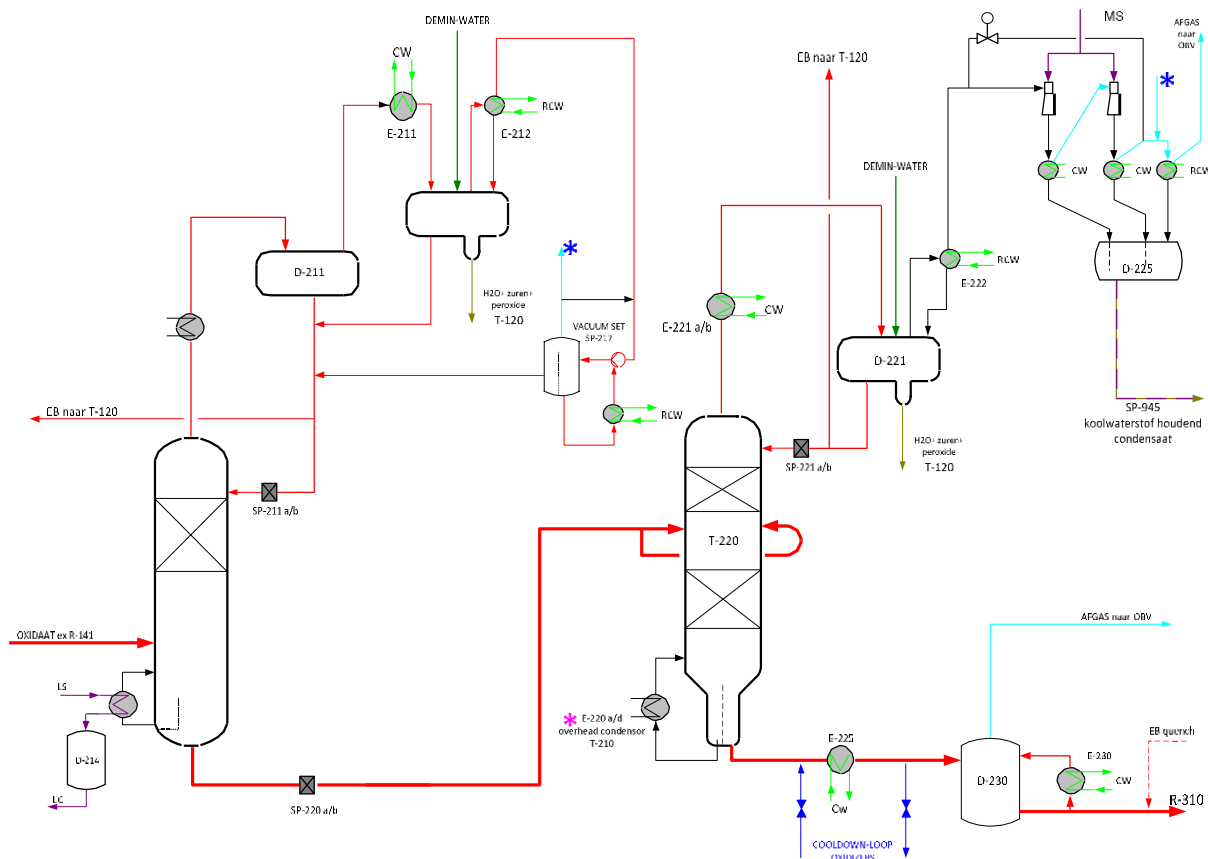
- Het EBHP-gehalte loopt per compartiment op, vooral in het laatste compartiment heeft dit effect op omzetting en selectiviteit. Verlaging van het EBHP-gehalte verbetert de C8-opbrengst (opbrengst in de betekenis om aan te geven hoeveel procent van de grondstof wordt omgezet in het gewenste product). In het algemeen wordt gestreefd naar maximale opbrengst, maar deze kost relatief meer energie. Een opbrengst tussen de 7 en 8 % EBHP in het oxidizerproduct, oxidaat genaamd, zijn optimaal.
- Componenten in de EB-voeding zoals styreen veroorzaken een selectiviteitsverlies in het oxidatieproces. Er wordt dan minder EBHP gevormd en meer zure bijproducten. De EB uit de 10500-sectie, kan teveel styreen bevatten en wordt hierop gecontroleerd.

2.1.2 Sectie 10200 = Concentratie

2.1.2.1 Inleiding

Het oxidizerreactiemengsel, oxidaat, van sectie 10100 wordt gevoed naar de 10200-sectie waar zich de twee concentratie torens T-10210 en T-10220 bevinden. In deze torens wordt onder vacuüm de overmaat aan EB afgedestilleerd en teruggevoerd naar de Economizer in sectie 10100. Hierdoor neemt het EBHP-gehalte in de bodem van de torens toe van 8 gew.% tot 35 gew.%. Het EBHP-gehalte in het oxidaat is nu voldoende hoog om aan het epoxidatieproces (sectie 10300) voedingseisen te voldoen.

In het TDP (tekening POSM-10-N-2001/2003) worden de stromingschema's en inluitsystemen van de concentratiesectie weergegeven.



Figuur 3 Overzicht van de stromingschema's en inluitsystemen van de concentratiesectie

Het "vacuüm" in de torens wordt in stand gehouden door zowel een vloeistofpomp als door een stoejejecteur. Door de vacuümdestillatie worden ook vele lichte gassen en inerten uit het oxidaat verwijderd. Dit afgas wordt naar de catalyticconverter (F-10950, POSM-10-N-9009) geleid, voor totale convertering. Het stoomcondensaat van de ejecteurs wordt verwerkt in de proceswateropwerkingsfabriek, sectie 10900 (POSM-10-N-9006/9015). Om het energieverbruik tot een minimum te beperken, wordt de topstream van T-10210 gebruikt als warmtebron voor reboilers van T-10220.

De belangrijkste parameters zijn de temperaturen in de beide torens met de corresponderende drukken voor de gewenste EBHP-concentratie in de bodem van beide torens. Anderzijds zijn minimum reboilerwarmte en condenserskoeling nodig om een goede separatie te verkrijgen. In wezen gelden hier de 'standaarddestillatievereisten'.

2.1.2.2 Reactievergelijkingen

In de concentratiesectie vinden geen chemische reacties plaats.

2.1.2.3 Concentratiesectie hoofdapparatuur

De concentratiesectie bestaat uit de volgende hoofdapparatuur:

- T-10210 First Concentrator
- T-10220 Second Concentrator
- D-10230 Oxidaatopslagtank

Onderstaand volgt een beschrijving van deze apparatuur.

T-10210 First Concentrator

Het oxidaat uit de oxidizers bevat een grote overmaat aan EB naast andere producten zoals EBHP, ACP en MBA. In de eerste destillatiestap wordt circa 45 % van de EB-overmaat verwijderd. Het mengsel dat de toren via de bodem verlaat bevat circa 12 gew% EBHP. Het lichte bestanddeel in de destillatie is EB, de zware bestanddelen zijn EBHP, MBA, ACP en benzylalcohol. De overmaat EB wordt via de top teruggevoerd naar de economizer.

De T-10210 is een gepakte toren met een pakkinghoogte van 4 meter. De toren wordt geopereerd bij een ongeveer 460 mbarg/108 °C in de top en 475 mbarg/112 °C in de bodem.

T-10220 Second Concentrator

In T-10220 wordt het EBHP-gehalte van 12 gew% tot 35 gew % opgevoerd. De overmaat aan EB wordt ook hier via de top teruggevoerd naar de economizer.

Ook de T-10220 is een gepakte toren met een equivalent van drie theoretische schotels. De toren wordt geopereerd bij een druk ongeveer 135 mbarg/72 °C in de top en 145 mbarg/83 °C in de bodem.

D-10230 Oxidaatopslagtank

De D-10230-tank wordt als oxidaatvoorraadvat gebruikt. De T-10220-bodemstroom wordt gekoeld hierin afgelopen. Dit vat dient vooral als buffer om de voeding naar de Epoxidizer (sectie 10300) wat temperatuur en debiet betreft te kunnen stabiliseren. Daarnaast bestaat de mogelijkheid om het in geval van problemen, de EBHP in opslag te houden en eventueel te verdunnen met EB. Het oxidaat in de tank heeft een gemiddelde temperatuur van 30°C en de verblijftijd bedraagt circa één uur bij 100 % doorzet.

2.1.2.4 Hoofdveiligheidspunten

Om de EBHP-concentratie stap veilig te laten verlopen, dient een aantal punten nauwkeurig in de gaten te worden gehouden om te voorkomen, dat de veiligheidsvoorzieningen aanspreken.

- Bij EBHP-ontleding wordt zuurstof gevormd, waarbij veel warmte vrijkomt.
- De D-10230-oxidaatopslagtank moet voorzien zijn van een stikstofsysteem.
- De stikstof wordt onder in de tank geïnjecteerd en spoelt alle eventueel aanwezige zuurstof uit de tank. D-10230-afgas wordt naar de catalyticconverter (F-10950; POSM-10-N-9009) geleid voor volledige conversie.
- De mogelijkheid van thermische ontleding van EBHP in de vloeistoffase in de bodem van de T-1022-toren is aanwezig. Hetzelfde is van toepassing in de T-10210-toren alleen in mindere mate. Beide torens zijn in de bodem voorzien van hoge-temperatuuralarmen.
- Daarnaast beveiligen interlocksystemen beide torens doordat zij bij een te hoge temperatuur de koel EB-injectie starten en de stoom naar de T-10210-reboiler afsluiten.



- De drukcontrole in beide torens is erg belangrijk om de gewenste temperatuur- profielen te garanderen. Een verlaging van de torendruk verhoogt de verdamping in de toren en daardoor de EBHP-concentratie toename in de bodem. Het potentiële gevaar voor EBHP-ontleding door een te hoge concentratie zal daardoor toenemen.
- De bodem pompen van beide torens verpompen vloeistoffen met een hoog EBHP- gehalte. Bij oververhitting kan daarbij ontleding van EBHP ontstaan. Daarom zijn beide pompen voorzien van een minimum flowprotectie en een EB-injectiesysteem. Voor koeling en verdunning. Bij te hoge temperaturen worden de pompen door een interlock gestopt.
- Leidingsystemen en apparatuur met EBHP-houdende vloeistoffen worden eerst gespoeld met EB voor ze worden geïsoleerd en weggezet.



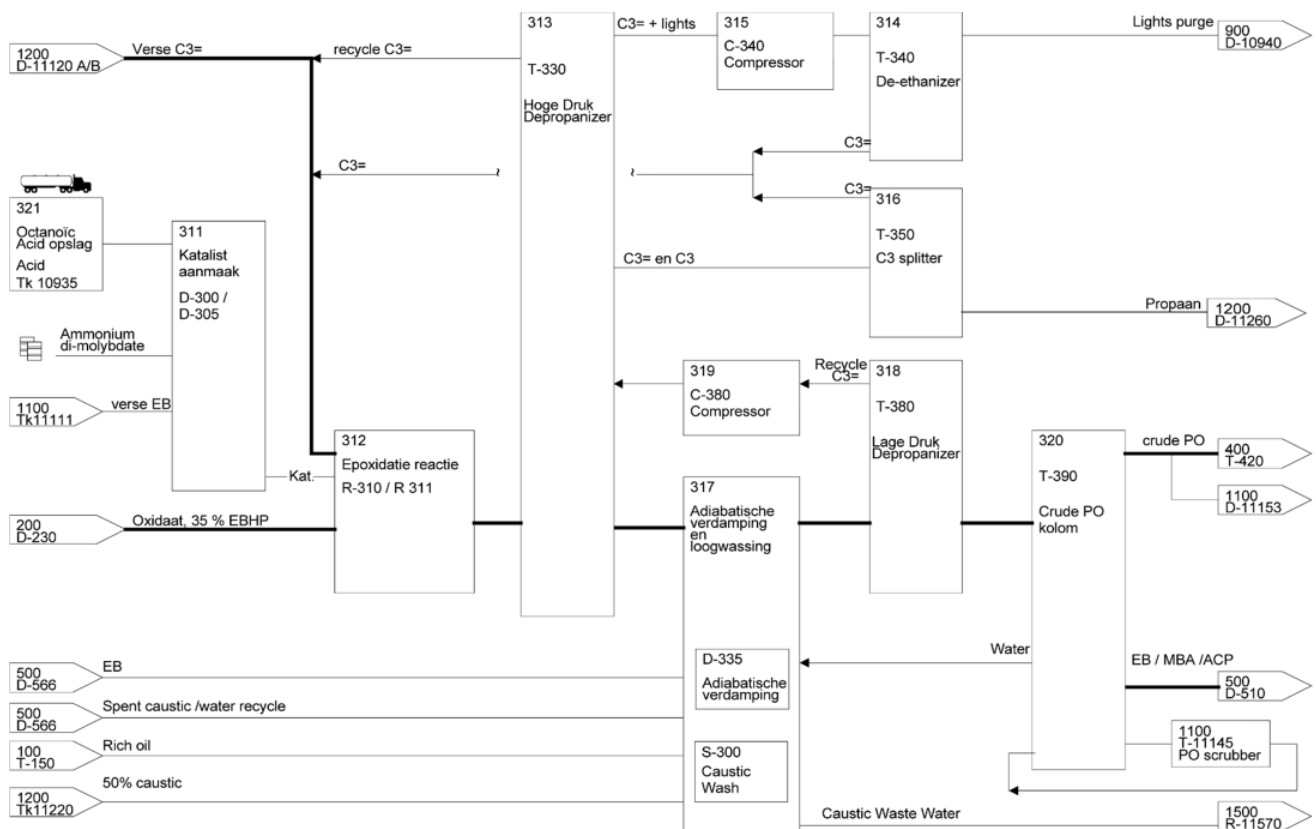
2.1.3 Sectie 10300 = Epoxidatie

2.1.3.1 Inleiding

Oxidaat met een voldoende EBHP-gehalte vanuit de sectie 10200 en Propyleen vanuit het tankenpark is de voeding voor de sectie 10300-reactoren. Met behulp van de in deze sectie bereide molybdeenkatalysator wordt de voeding in de reactoren omgezet tot Propyleen Oxide (PO) en de bijproducten Methyl Butyl Alcohol (MBA) en Aceto Phenon (ACP).

Voor de reactievergelijkingen wordt verwezen naar paragraaf 2.1.3.2.

In het TDP (tekening POSM-10-N-3001/3002/3003/3004/3005/3006/3007) worden de stromingschema's en insluitsystemen van de epoxidatiesectie weergegeven.



Figuur 4 Overzicht van de stromingschema's en insluitsystemen van de epoxidatiesectie

Katalysatorbereiding subsectie

In de molybdeenkatalysatorbereidingssubsectie wordt Ammonium DiMolybdaat (ADM) opgelost in een mengsel van ethylbenzeen en octaanzuur in een batchreactor. Tijdens de batchoperatie ontstaat water, dat wordt verwijderd door verdamping uit de batchreactor. Na condensatie wordt het water opgewerkt in de loogbehandeling/ waswatersysteem. De watervrije katalysatoroplossing met een molybdeengehalte van 8 gew.% wordt vanuit de batchreactor naar een opslagtank gepompt met een opslagcapaciteit voldoende voor 64 uur operatie.

Epoxidatiereactie subsectie

In de reactoren wordt het leeuwendeel (99% plus) van het EBHP in de reactorvoeding omgezet in de in paragraaf 2.1.3.2 genoemde producten, waarbij veel warmte vrijkomt, resulterend in een hoge temperatuur. Om de reactietemperatuur te kunnen sturen, wordt een overmaat aan propyleen toegevoegd. Door verdamping van het propyleen in de reactoren wordt de reactiewarmte aan het systeem onttrokken.



Overmaat propyleenterugwinning subsectie

Het reactiemengsel van de reactoren, epoxidaat, wordt naar de propyleen- destillatiesectie gestuurd om de overmaat aan propyleen te condenseren en te separeren van PO en hogerekoolwaterstoffen.

De teruggewonnen propyleenovermaat bevat echter ook door de reactie gevormde componenten, zoals ethaan en propaan, dat uit de overmaat propyleen worden gedestilleerd. De gedestilleerde propyleenovermaat wordt teruggevoerd naar de epoxidatie reactoren voor koeling.

Epoxidaatbehandeling subsectie

Het epoxidaat zonder de propyleenovermaat wordt met natronloog behandeld en met water gewassen. Door de natronloogbehandeling wordt de molybdeenkatalysator verwijderd, restanten peroxides vernietigd, ongewenste bijproducten, zoals organische zuren, geneutraliseerd. Met de waterwas worden de gevormde natriumzouten in het epoxidaat verwijderd. Hiermee wordt het neerslaan van natriumzouten in de "downstream" destillatiesecties geminimaliseerd.

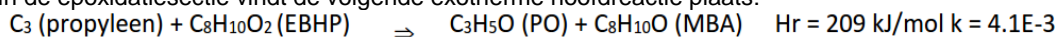
Het epoxidaat, zonder het propyleenovermaat, bevat echter nog een restant propyleen. Voordat de loog/waterbehandeling plaatsvindt, wordt dit propyleen en een gedeelte van de PO door verdamping uit het epoxidaatmengsel verwijderd. Dit heeft als bijkomend voordeel, dat de hoeveelheid glycol die door de loog/waterbehandeling uit PO ontstaat, kan worden geminimaliseerd. De niet behandelde en wel behandelde epoxidaten worden uiteindelijk samengevoegd en gedestilleerd.

Propyleenterugwinning en ruwe PO-zuivering subsectie

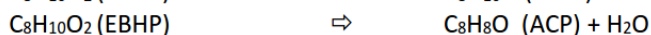
De niet- en welbehandelde epoxidaatstromen worden samengevoegd. Door destillatie worden propyleen en PO/EB/MBA/ACP gesepareerd, gevolgd door PO-separatie van EB/MBA/ACP eveneens door destillatie. Het teruggewonnen propyleen wordt naar de epoxidatiereactie subsectie gestuurd. De "ruwe" PO werd verder gezuiverd in de sectie 10400 (PO-zuivering). De EB/MBA/ACP wordt verder verwerkt in de sectie 10500 (EB en MBA/ACP-scheiding).

2.1.3.2 Reactievergelijkingen

In de epoxidatiesectie vindt de volgende exotherme hoofdreactie plaats:



Met de bijproducten:



2.1.3.3 Epoxidatiesectie hoofdapparatuur

De epoxidatiesectie bestaat uit de volgende hoofdapparatuur:

- D-10300 Catalyst Make-up Tank
- D-10305 Catalyst Storage Drum
- R-10310 & R-10311 First & Second Epoxidizers
- T-10330 High Pressure Depropanizer
- C-10340 De-Ethanizer Compressor
- T-10340 De Ethanizer
- T-10350 C3 Splitter
- D-10335 Adiabatic Flash Drum
- Loogbehandeling / Waterwas
- T-10380 Low Pressure Depropanizer
- C-10380 Propylene Recycle Compressor
- T-10390 Crude PO Column

Onderstaand volgt een beschrijving van deze apparatuur.



D-10300 Catalyst Make-up Tank

In deze geroerde batchreactor wordt de katalysator oplossing bij 196 °C in circa 60 uur onder stikstofatmosfeer bereid. Tijdens de productie wordt het water dat bij de bereiding vrijkomt afgedestilleerd. De katalysatoroplossing wordt door een koeler tot 43 °C afgekoeld en opgeslagen.

D-10305 Catalyst Storage Drum

Deze opslagtank heeft voldoende capaciteit voor twee katalysatorbatches van elk 15 m³. De katalysatoroplossing kan over de tank gecirculeerd en gefiltreerd worden, voordat het in de epoxidatiereactor geïnjecteerd wordt.

R-10310 & R-10311 First & Second Epoxidizers

De twee epoxidatiereactoren zijn in serie geschakeld en bestaan elk uit vijf compartimenten. Het effectieve volume van beide reactoren bedraagt respectievelijk 515 m³ en 306 m³. Propyleen, afkomstig uit de D-10331 wordt voor tweederde deel opgemengd met het oxidaat uit de D-10230 en via vier nozzles in het eerste compartiment R-10310 geïnjecteerd. Een derde deel wordt rechtstreeks in het eerste compartiment gestuurd en via zogenaamde spargers verdeeld.

Met deze propyleenstroom wordt de temperatuur in het eerste compartiment teruggeregeld en op een temperatuur van circa 93 °C bij een druk van 41 barg. De molybdeenkatalysator wordt met het oxidaat opgemengd en heeft een sterkte van 22 ppm in het eerste compartiment. Door de epoxidatiereactie neemt de temperatuur in de overige compartimenten tot ongeveer 110 °C toe.

In beide epoxidizers wordt het niveau in elk compartiment geregeld door middel van schotten, waar het reactiemengsel overheen stroomt. Daarnaast heeft elke epoxidizer een afloopschot waarachter door niveauregelaars de uitstroom wordt geregeld. Het drukverschil tussen beide epoxidizers bedraagt ongeveer 3.5 bar, tussen de laatste epoxidizer en T-10330 7 barg.

Propyleen dat door de epoxidatiereactie verdampt en daardoor de reactiewarmte afvoert, verlaat de epoxidizer via drie afvoerleidingen verbonden met R-10310 en twee afvoerleidingen verbonden met R-10311.

T-10330 High Pressure Depropanizer

Het epoxidatieafgas en het epoxidaat van de reactoren worden naar de hogedrukdepropanizer geleid. In de hogedrukdepropanizer wordt het propyleen uit de epoxidatiereactoren gecondenseerd als topproduct en met make-up van het tankenpark naar de epoxidatiereactoren gepompt met de recyclepompen P-10331 A/B.

Het niet-gecondenseerde gedeelte van de T-10330-topstroom wordt tot een hogere druk verdicht en naar T-10340 geleid, waar de in de reactoren gevormde lichtere componenten dan propyleen, zoals ethaan, koolmonoxide en kooldioxide worden verwijderd. Het gecondenseerde gedeelte van de T-10330-topstroom bevat in de epoxidatiereactoren gevormde propaan. Voor de propaanverwijdering wordt een deel van deze vloeistofstroom naar de depropanizer T-10350 geleid voor propaanseparatie.

Het T-10330-bodemproduct bevat eveneens propyleen/propaan om ervoor zorg te dragen dat de temperatuur in de bodem voldoende laag blijft, waardoor ontleding van resten EBHP en PO wordt voorkomen.

De T-10330-toren heeft 44 schotels en wordt geopereerd op een druk van ongeveer 20 barg.

C-10340 De-Ethanizer Compressor

De C-10340, ééntrapsverdringercompressor die door een elektromotor wordt aangedreven, verpompt het T-10330-gastopproduct naar T-10340.



T-10340 De-Ethanizer

In de T-10340 worden de lichte componenten ethaan, koolmonoxide en kooldioxide verwijderd door propyleen bij een hogere druk eerst te condenseren met koelwater en vervolgens met verdampende propyleen afkomstig uit D-10351 bij een temperatuur van 11°C. Het niet gecondenseerde afgas wordt naar de continue fakkel geleid, die met een gasterugwincompressiestap is uitgerust. Hierdoor kan het gas als stookgas worden geëxporteerd.

Het gecondenseerde propyleen wordt als reflux naar T-10340 gestuurd voor de koeling en scheiding van de warme voedingsstroom naar C-10340. De voedingsstroomtemperatuur is voldoende hoog, dat voor T-10340 geen reboiler nodig is. Het bodemproduct, propyleen, wordt teruggevoerd naar D-10331. De T-10340 heeft 20 schotels en wordt geopereerd op een druk van ongeveer 30 barg.

T-10350 C3 Splitter

Het T-10330 vloeistofproduct bevat in de epoxidatiereactoren gevormde propaan en hogerekoolwaterstoffen. Een gedeelte hiervan is voeding voor de T-10350 waar de voornoemde producten door destillatie van het propyleen worden gesepareerd. Het totaal gecondenseerde topproduct propyleen wordt naar de epoxidatiereactoren teruggevoerd.

Propaan wordt in de bodemsectie als een gas verwijderd en gecondenseerd. Het gecondenseerde propaan wordt opgeslagen in het tankenpark en per truck afgevoerd. Het vloeistofbodemproduct wordt naar de epoxidaatbehandeling gestuurd om mogelijke molybdeenkatalysator sporen te verwijderen. De T-10350 heeft 95 schotels en wordt geopereerd op een druk van ongeveer 20 barg.

D-10335 Adiabatic Flash Drum

De bodemproducten van de T-10330 (epoxidaat) en T-10350 worden naar de D-10335 geleid. Door het drukverschil tussen de torens (ongeveer 20 barg) en het vat (3.2 barg) vindt zonder externe warmte toe- of afvoerverdamping plaats. Het zijn vooral de aanwezige propyleen en een gedeelte van de PO. Die verdampen. De verdampte vloeistof wordt naar de T-10380 geleid, de overblijvende vloeistof wordt naar de loogbehandeling/waterwassysteem gepompt.

Loogbehandeling/Waterwas

Epoxidaat uit D-10335 wordt met natronloog in M-10362 (caustic treater mixer) gemengd. De in het epoxidaat aanwezige resten peroxides worden omgezet, organische zuren geneutraliseerd en molybdeenkatalysator verwijderd. In D-10364 (caustic decanter) wordt het behandelde epoxidaat van de loog gescheiden. Het epoxidaat uit D-10364 wordt met water gewassen om resten loog te verwijderen, waarbij het natriumgehalte in het epoxidaat tot beneden 40 ppm wordt verlaagd. Het behandelde epoxidaat wordt naar de T-10380 geleid.

De loog uit D-10364 bevat naast de voornoemde producten uit het epoxidaat ook PO, MBA en ACP. Met EB wordt in twee extractie stappen met M-10371 (first stage wastewater static mixer) /D-10372 (first stage wastewater extraction settler) en M-10372 (second stage wastewater extraction mixer) /D-10374 (second stage wastewater extraction settler) de PO, MBA en ACP teruggewonnen en naar D-10366 gevoerd. De loogstroom wordt verder behandeld in sectie 11500.

T-10380 Low Pressure Depropanizer

Epoxidaat uit het loogbehandeling/waswatersysteem wordt voor een gedeelte verwarmd, om de warmte-integratie te verbeteren, resulterend in een koude en warme voeding naar de T-10380. Een derde voeding is de gasstroom uit D-10335.

In de T-10380 worden propyleen en propaan van de PO en hogerekoolwaterstoffen gescheiden. Het topproduct wordt in essentie alleen gekoeld en met compressor C-10380 naar de T-10330 verpompt. Door het ontbreken van een topreflux bevat het topproduct relatief veel PO. Het bodemproduct wordt naar de T-10390 gestuurd. Door de lage operatiedruk kan de T-10380 bodemtemperatuur voldoende laag gehouden worden om ontleding van PO te voorkomen. De toren heeft 44 schotels en wordt geopereerd bij een druk van ongeveer 2.8 barg.



C-10380 Propylene Recycle Compressor

De C-10380, een ééntrapscentrifugaalcompressor, die door een elektromotor wordt aangedreven, verpompt het T-10380 gastopproduct naar T-10330. Het gas wordt gekoeld tot een voldoende lage compressorinlaattemperatuur.

T-10390 Crude PO Column

In de T-10390 wordt het T-10380 bodemproduct gesepareerd in een PO-topproduct en een EB/MBA/ACP-bodemproduct door destillatie. Opgelost en meegesleurd water in het epoxidaat afkomstig uit het loogbehandeling/waswatersysteem wordt eerst in de toren verdampt, later in de torentop gecondenseerd, opgevangen en via een zijstroom afgevoerd. Door de waterverdamping slaan natriumzouten neer, met name in de E-10390 A/B-reboilers. Daarom zijn deze reboilers elk voor de volledige capaciteit uitgelegd, met de mogelijkheid om schoonmaken van de niet in operatie zijnde reboiler tijdens het opereren mogelijk te maken.

Het PO-topproduct wordt via tussenopslag naar de sectie 10400 gestuurd voor verdere zuivering. Het EB/MBA/ACP-bodemproduct wordt direct naar de sectie 10500 gestuurd voor verdere scheiding. Een kleine, gekoelde bodemstroom wordt gebruikt om PO uit het verladingsafgas via T-11145 (Propylene Oxide Scrubber) te absorberen. De vloeistof van de scrubber wordt opgewerkt in T-10390. De T-10390 heeft 42 schotels en wordt op een lichte overdruk geopereerd.

2.1.3.4 Hoofdveiligheidspunten

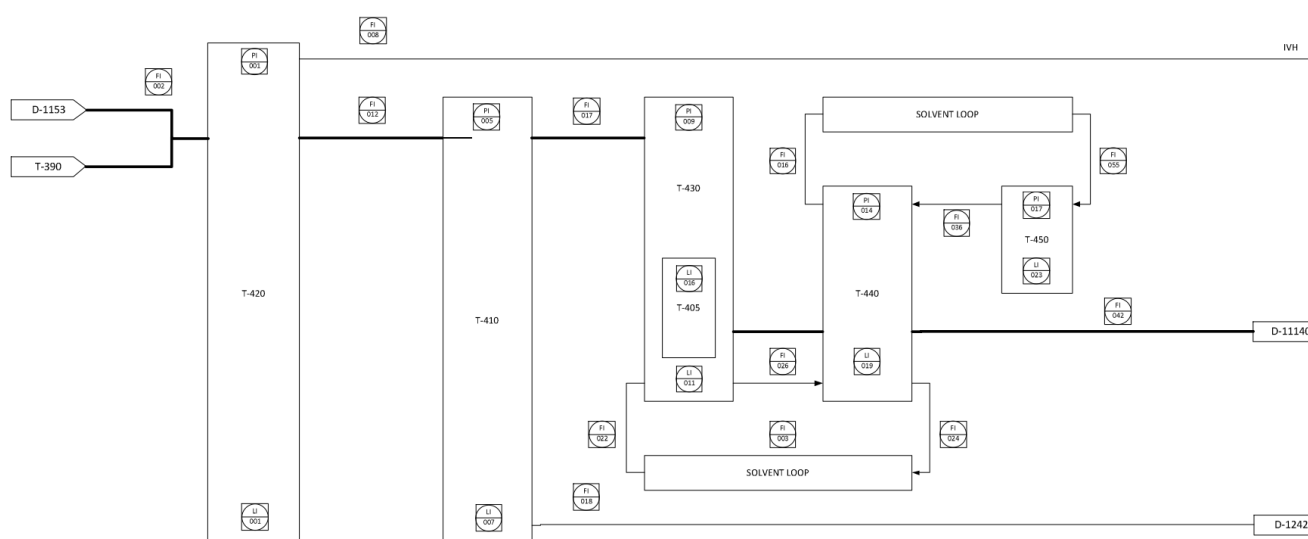
- De katalysatorvoer naar de epoxidatiereactor dient stabiel te zijn. Grote schommelingen zullen invloed hebben op de epoxidatiereactiesnelheid. Een plotseling teveel aan katalysator veroorzaakt een scherpe temperatuurstijging in de reactor en een te weinig aan katalysator veroorzaakt een toename van EBHP in het epoxidaat. Deze EBHP zal verderop in de secties 10300 en 10500 ontleden waarbij warmte en zuurstof vrijkomt.
- Voorkom dat katalysatoroplossing in een leiding met stilstaandoxidaat gepompt wordt. Dit zal een heftige ontledingsreactie van EBHP veroorzaken. Daarom na gebruik leidingen die oxidaat bevatten met EB schoonspoelen.
- In de epoxidatiereactor is het noodzakelijk, de reactiewarmte gecontroleerd af te voeren. Om de bedrijfzekerheid te garanderen wordt één van de twee propyleenrecyclepompen met elektriciteit aangedreven en de andere met stroom. Tevens is er een automatische overname door de niet in bedrijf zijnde pomp voor het geval de stroom of stroom uitvalt.
- Bij elektriciteitsuitval wordt via een interlocksysteem, de oxidaat- en katalysatorvoeding naar de epoxidatiereactor gestopt. Het refluxvat van de hogedrukdepropanizer heeft een extra groot volume voor "koel" propyleen.
- Voor het geval het EBHP-gehalte in de uitlaat van eerste epoxidatiereactor groter wordt dan 4.5 gew.% of indien de EBHP-gehalte in de uitlaat van de tweede reactor groter dan 2 gew.% wordt, zal in beide gevallen de epoxidizer gestopt worden en het epoxidaat over de reactoren gecirculeerd worden.
- Natriumverbindingen en water in de katalysator verlagen de activiteit aanzienlijk, waardoor te weinig EBHP wordt omgezet.
- Propyleenoxide (PO) is een zeer brandbaar product met een laag kookpunt. De explosie grenzen van PO in lucht zijn zeer breed; 2 tot 12 gew.% PO in lucht is explosief. PO- vloeistof of gaslekkages zijn daarom zeer ernstig en een potentiële gevaarbron.
- Om stoom- en condensaatssystemen in geval van lekkage voor vervuiling door koolwaterstoffen te beschermen zijn op een aantal reboilers en heaters interlocks geplaatst die de stoom en condensaat toe- en afvoer in dat geval afsluiten. Met name zijn dit de reboilers van de T-10330, T-10340 en T-10350-torens.
- De temperatuurstijging door afbraak van EBHP in het loogbehandeling/waswater- systeem dient nauwlettend gevolgd te worden. Bij een te sterke toename van de temperatuur dient de voeding vanuit de T-10330 te worden gestopt.
- In het loogbehandeling/waswatersysteem neemt bij een pH lager dan 12.5 de neutralisatie van zuren af met als gevolg een corrosietoename.

2.1.4 Sectie 10400 = PO-zuivering

2.1.4.1 Inleiding

Ruwe PO met een zuiverheid van 98.7 gew.% uit sectie 10300 wordt via het tankenpark naar de sectie 10400 gestuurd om verder te worden gezuiverd tot 99.99%.

In het TDP (tekening POSM-10-N-4001/4002/4003) worden de stromingsschema's en insluitsystemen van de PO-zuivering weergegeven.



Figuur 5 Overzicht van de stromingsschema's en insluitsystemen van de PO-zuivering

De zuivering wordt uitgevoerd door middel van extractieve destillatie met octaan als extractiemiddel. Door het hoge energieverbruik is extra aandacht besteed aan warmte integratiesystemen om de stoomconsumptie zo laag mogelijk te houden. In totaal bevat deze sectie zes destillatietorens.

2.1.4.2 Reactievergelijkingen

In de PO-zuiveringssectie vinden geen Chemische reacties plaats.

2.1.4.3 PO zuiveringshoofdapparatuur

De PO-zuiveringssectie bestaat uit de volgende hoofdapparatuur:

- T-10420 Aldehyde Column
- T-10410 Heavy End's Column
- T-10430 Solvent Lights Column
- T-10405 Water Purge Scrubber
- T-10440 Extraction Column
- T-10450 Solvent Stripper

Onderstaand volgt een beschrijving van deze apparatuur.



T-10420 Aldehyde Column

In de T-10420 worden polairekoolwaterstoffen, zoals aceetaldehyde door destillatie uit de ruwe PO vanuit het tankenpark gescheiden. Het T-10420 topgasproduct wordt via D-11411 als stookgas geëxporteerd. Het bodemproduct is voeding voor de T-10410 voor verdere destillatie. De reboilerwarmte wordt verkregen door warmteterugwinning uit het extractiemiddelcirculatiesysteem en lagedrukstoom. De toren heeft 92 schotels en opereert bij een druk van ongeveer 3.0 barg.

T-10410 Heavy End's Column

In de T-10410 worden water en koolwaterstoffen, zoals propionaldehyde, aceton en aromaten uit de voeding als bodemproduct verwijderd en als stookvloeistof naar het tankenpark gestuurd voor opslag en export. Door de hogere bodemtemperatuur wordt PO in de aanwezigheid van water omgezet in glycol. Om de glycolvorming te minimaliseren is voor een bodemsectie gekozen met weinig volume, waardoor de verblijftijd zo kort mogelijk wordt gehouden.

De reboilerwarmte wordt verkregen door warmteterugwinning uit het extractiemiddel- circulatiesysteem en lagedrukstoom. Het T-10410, PO-topproduct is voeding voor de T-10430 voor verdere destillatie. De toren heeft 62 schotels en wordt op een lichte overdruk geopereerd.

T-10430 Solvent Lights Column

In de T-10430 worden sporen water, methanol en aceetaldehyde uit de PO voeding van T-10410 verwijderd door extractieve destillatie. Octaan wordt als extractiemiddel toegevoegd en bedraagt circa 6 maal de PO-voedingsstroom op gewichtsbasis. Door de octaantoevoeging wordt de relatieve vluchtigheid tussen PO en de te verwijderen sporenproducten vergroot. Aan de damp uit T-10430 naar de E-10431 (Solvent Lights Column Condenser) wordt extra water toegevoegd om de verwijdering van methanol en aceetaldehyde te verbeteren. In de D-10431(Solvent Lights Column Reflux Drum) worden de organische en waterfase gesepareerd. De organische fase wordt als reflux naar de toren teruggevoerd. De waterfase, die naast methanol en aceetaldehyde ook PO bevat, wordt als voeding naar T-10405 gestuurd voor het terugwinnen van PO.

Het bodemproduct PO, extractiemiddel en sporen C6/C7-koolwaterstoffen wordt als voeding naar T-10440 gestuurd voor verdere destillatie. De reboilerwarmte wordt verkregen door warmteterugwinning uit het extractiemiddelcirculatiesysteem. Stoom als additionele warmtebron is voor deze toren niet nodig. De toren heeft 105 schotels en wordt op een lichte overdruk geopereerd.

T-10405 Water Purge Scrubber

In de T-10405 wordt PO teruggewonnen uit de waterfasevoeding van D-10431 door het met gekoelde octaan van T-10450-bodemkwaliteit te mengen. Het octaan met de opgeloste PO wordt naar D-10431 teruggevoerd. De overgebleven waterfase met de methanol en aldehyde wordt opgewerkt in de sectie 11500.

T-10440 Extraction Column

In de T-10440 worden de C6/C7-koolwaterstoffen uit de T-10430-bodemvoeding door extractieve destillatie gesepareerd van PO door additionele octaan als extractiemiddel toe te voegen.

Het PO-topproduct is het eindproduct en wordt naar testtank gestuurd in het tankenpark waar het wordt gecontroleerd op de productspecificaties, voordat het naar de PO-opslag tanks worden verpompt. Van het T-10440-bodemproduct wordt ongeveer 30% na koeling in de T-10430- reboiler naar T-10450 gestuurd.

De overige 70% wordt eerst gekoeld in de T-10420-reboiler, daarna met lucht en gecombineerd met de reflux naar T-10430 gepompt. De toren heeft 56 schotels en wordt geopereerd op een lichte overdruk.



T-10450 Solvent Stripper

In de T-10450 worden C6/C7-koolwaterstoffen uit de voeding van T-10440 door destillatie verwijderd. Het topproduct bestaat uit voornoemde koolwaterstoffen en wordt in het tankenpark opgeslagen en als stookvloeistof geëxporteerd.

Het bodemproduct wordt als extractievloeistof teruggestuurd in het proces. De toren heeft 35 schotels en wordt op een lichte overdruk geopereerd.

Voor het vullen van het systeem en te compenseren voor verliezen kan via de voeding naar de toren, octaan ingebracht worden.

2.1.4.4 Hoofdveiligheidspunten

- Water vormt een mogelijke verontreiniging van het PO-product. Het ontwerp van de stoomreboilers en de koelwatercondensers is zodanig dat de kans op lekkage minimaal is.
- Propyleenoxide (PO) is een zeer brandbaar product met een laag kookpunt. De explosiegrenzen van PO in lucht zijn zeer breed; 2 tot 12 gew.% PO in lucht is explosief. PO-vloeistof of gaslekkages zijn daarom zeer ernstig en een potentiële gevarenbron.
- Acetaldehyde (AA) in het T-10420-gastopproduct is een zeer brandbaar product met een laag kookpunt. De explosie grenzen van AA in lucht zijn zeer breed; 4 tot 60 gew.% AA in lucht is explosief. Alle T-10420-toplekkages zijn daarom zeer ernstig en een potentiële gevarenbron. Ze dienen onmiddellijk hersteld te worden.



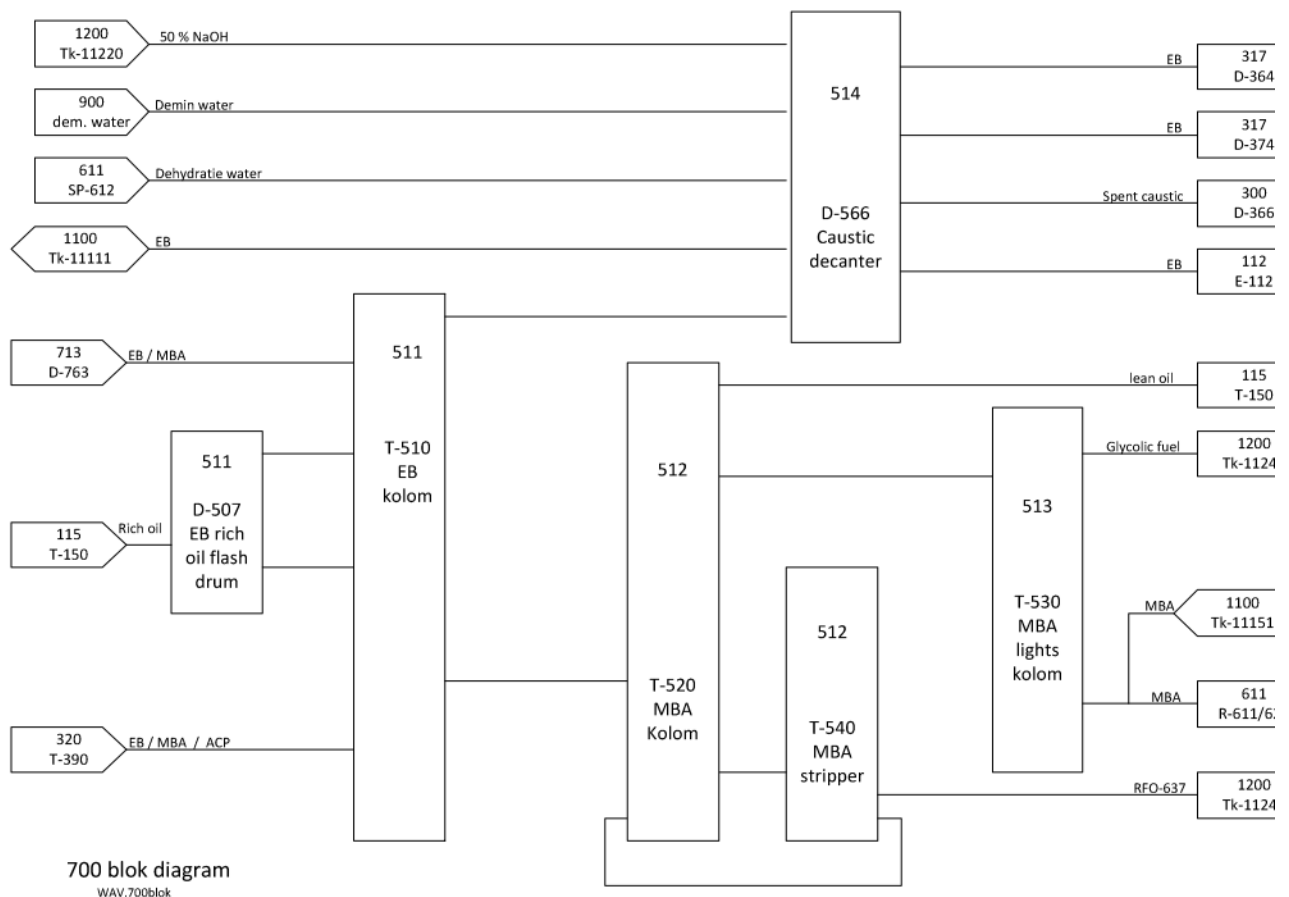
2.1.5 Sectie 10500 = EB en MBA & ACP scheiding

2.1.5.1 Inleiding

De niet omgezette EB in de sectie 10100 en het gevormde MBA/ACP in de sectie 10300 worden gecombineerd en vanuit de sectie 10300 naar de sectie 10500 gestuurd voor de EB en MBA/ACP- separatie. Ook wordt in sectie 10500, de EB /MBA- stroom uit de sectie 10700 gesepareerd. De teruggewonnen EB wordt met make-up EB uit de sectie 10800 via het tankenpark gecombineerd met loog behandeld om sporen monopropyleenglycol, organische zuren en overige zuurstofbevattende koolstofwaterstofverbindingen te verwijderen voor het naar de sectie 10100 wordt gestuurd voor de oxidaatbereiding en naar de sectie 10300 voor de PO/MBA/ACP- terugwinning uit een loogoplossing.

De MBA/ACP-stroom bevat onzuiverheden, zoals benzalhyde en phenylethylalcohol, die door vacuümdestillatie worden verwijderd. Hierna wordt deze MBA/ACP-stroom naar de sectie 10600 dehydratie-eenheid gestuurd.

Een kleine gezuiverde MBA/ACP-stroom wordt naar de sectie 10100 scrubber gestuurd voor EB- terugwinning uit het afgas. Deze MBA/ACP met EB vanuit de sectie 10100 wordt in de sectie 10500 opgewerkt.



Figuur 6 Overzicht stromingsschema's en insluitsystemen van de terugwinning uit een loogoplossing

In het TDP (tekening POSM-10-M-5001/5002/5003/5004) worden de stromingsschema's en insluitsystemen van de EB- en MBA/ACP-scheiding weergegeven.

2.1.5.2 Reactievergelijkingen

In de EB- en MBA/ACP-scheidingssectie vinden geen chemische reacties plaats.

2.1.5.3 EB- en MBA/ACP-scheiding hoofdapparatuur

De EB- en MBA/ACP-scheidingssectie bestaat uit de volgende hoofdapparatuur.

- T-10510 EB Column
- T-10520 MBA Column
- T-10540 MBA Stripper
- T-10530 MBA Light Column
- Vacuümsystemen
- Loogbehandeling

Onderstaand volgt een beschrijving van deze apparatuur.

T-10510 EB Column

In de T-10510 wordt EB door vacuümdestillatie, gesepareerd van MBA/ACP en andere hogerekoolwaterstoffen dan EB. De toren wordt gevoed met stromen uit de secties 10100; 10300 en 10700. Het EB-vloeistoftopproduct wordt naar vat D10566 voor loogbehandeling gestuurd, waarna het na opmenging met verse EB gevoed wordt aan sectie 10100. Het bodemproduct MBA/ACP en hogerekoolwaterstoffen dan EB wordt naar T-10520 gestuurd voor verdere destillatie. De EB- en MBA/ACP-separatie is kritisch. Een teveel aan MBA in het topproduct werkt remmend op de oxidatiereactie in sectie 10100. Een teveel aan EB in het bodemproduct komt uiteindelijk in de sectie 10600 terecht en veroorzaakt daar mogelijk een onvoldoende zuiver styreenmonomeerproduct. De toren heeft 33 schotels en wordt op een druk van 180 (top) tot 265 (bodem) mbarg geopereerd.

T-10520 MBA Column

In de toren T-10520 worden hogerekoolwaterstoffen dan MBA/ACP door vacuümdestillatie van MBA/ACP gesepareerd. De toren wordt gevoed met de T-10510-bodemstroom en de T-10540- topproductstroom. Het MBA/ACP-vloeistoftopproduct wordt naar T-10530 gepompt voor verdere destillatie. Een gedeelte van het topproduct wordt naar de section 10100-scrubber gestuurd voor EB- terugwinning. Het bodemproduct dat nog een aanzienlijke hoeveelheid MBA/ACP bevat, wordt naar de T-10540 gestuurd voor het terugwinnen van de in het bodemproduct aanwezige MBA/ACP door vacuümdestillatie. De toren heeft 25 schotels en wordt op een druk van 200 (top) tot 320 (bodem) mbarg geopereerd. Om mogelijke MBA-ontleding in SM en water te minimaliseren, is voor een kleine torenbodemsectie gekozen om de verblijftijd zo laag mogelijk te houden.

T-10540 MBA Stripper

In de T-10540 wordt het MBA/ACP-mengsel door vacuümdestillatie als gasvormig topproduct gesepareerd, gecondenseerd en teruggevoerd naar T-10520. Het bodemproduct bevat naast hogerekoolwaterstoffen ook natriummolybdeen-zouten en wordt naar het tankenpark gestuurd en geëxporteerd. De stripper heeft 8 schotels en wordt op een druk van 20 (top) tot 65 (bodem) mbarg geopereerd.

Het is mogelijk om de functies van T-10520 en T-10540 te combineren in één toren. Om economische redenen is gekozen voor dit ontwerp.

T-10530 MBA Light Column

In de T-10530 wordt T-10520-topproduct door vacuümdestillatie gesepareerd in de lichtere componenten zoals benzylaldehyde en water en een bodemproduct, bestaande uit een MBA/ACP-mengsel. Het MBA/ACP-mengsel heeft nu voldoende destillatiestappen ondergaan om als voeding te dienen voor de sectie 10600, waar SM met de gewenste specificatie wordt geproduceerd.

De toren heeft 25 schotels en wordt op een druk van 200 (top) tot 290 (bodem) mbarg geopereerd.

Vacuümsystemen

Voor de "vacuümsystemen" is waar mogelijk voor vloeistofring pompsystemen gekozen. Dit is toegepast voor de torens T-10510; T-10520 en T-10530 met een minimale top torendruk van ongeveer 200 mbarg. Het topgasproduct van deze torens wordt met de pompvloeistof gekoeld. Het afgas, voornamelijk bestaande uit "leklucht" wordt via een apart systeem naar de



fakkel gestuurd. Gecondenseerde koolwaterstoffen worden in een verzamelvat opgevangen en naar het tankenpark verpompt, opgeslagen en geëxporteerd.

Voor de T-10540 is voor een stoomejecteur gekozen om aan de torentopdrukvoorwaarde van ongeveer 20 mbarg te kunnen voldoen. Het gecondenseerde water wordt verzameld en opgewerkt in sectie 10900.

Loogbehandeling

EB van de T-10510 wordt met EB, via het tankenpark van sectie 10800 met natronloog in M-10566 (Caustic In-line Mixer) in contact gebracht, om in de EB aanwezige sporen ijzer- en zuurstofhoudende koolwaterstoffen, zoals phenol, monopropyleenglycol en organische zuren te neutraliseren en te verwijderen. In D-10566 (Caustic Decanter) wordt de behandelde EB van de loog gescheiden en naar de secties 10100 en 10300 gestuurd. Het loog uit D-10566 wordt gecombineerd met de loog uit de sectie 10300 en naar de waterwassysteem gestuurd, in de sectie 10300.

2.1.5.4 Hoofdveiligheidspunten

- De EBHP-hoeveelheid in de voeding naar T-10510 is klein en wordt in T-10510 volledig omgezet en krijgt geen kans zich te concentreren. Een te hoge EBHP-concentratie echter, kan gevaarlijk zijn door de verhoogde zuurstofvorming door ontleding.
- MBA is gevoelig voor ontleding bij hogere temperaturen. Om ontleding te minimaliseren wordt onder "vacuüm" gedestilleerd en worden de T-10520 en T-10540 bodemsectievolumina zo klein mogelijk gehouden om de verblijftijd te minimaliseren.
- De torenoperatiecondities dienen nauwkeurig ingesteld te worden, aangaande de recycle EB en MBA/ACP. EB-recycle niet op specificatie kan de oxidatreactie (sectie 10100) negatief beïnvloeden. Voor de MBA/ACP is dit van toepassing voor de styreenproductiekwaliteit. (sectie 10600). Hiertoe dient ook de T-10540 bodemproductstroom voldoende hoog te zijn om opbouw van PEA (Phenyl Ethyl Alcohol) te voorkomen.
- Aan het afgas, voor het leeuwendeel "leklucht" met brandbare koolwaterstoffen, uit de vacuümsystemen wordt stikstof toegevoegd om explosieve mengsels te voorkomen.

2.1.6 Sectie 10600 = MBA-dehydratatie en SM-zuivering

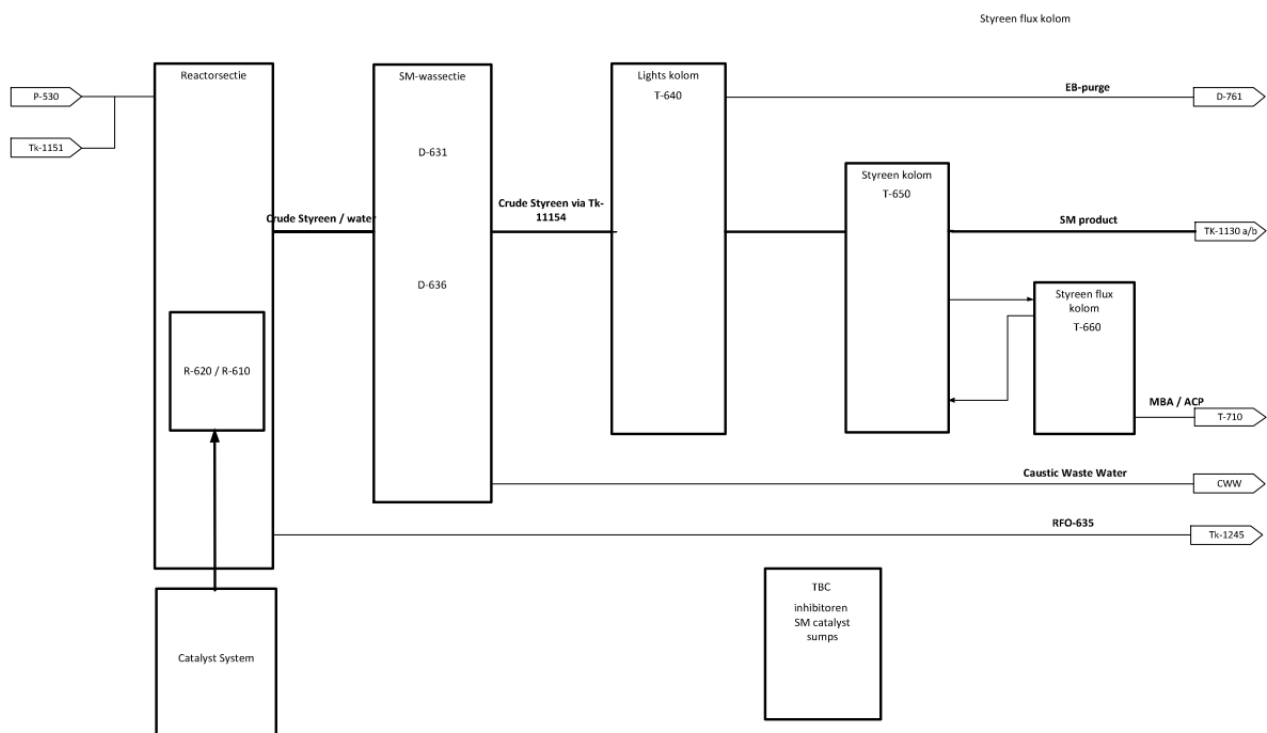
2.1.6.1 Inleiding

Met MBA/ACP-mengsel vanuit de sectie 10500 wordt MBA in de sectie 10600 door een chemische reactie (dehydratatie) omgezet in SM en water. De chemische reactie vindt in de vloeistof plaats met een sterk zure organische katalysator PTSA (Para Tolueen Sulfon Zuur (Acid)) en is endothermisch.

Het SM wordt vervolgens met loog behandeld voor de PTSA-neutralisatie en met water gewassen voor het verwijderen van natriumzouten voor het naar de destillatiesectie wordt gestuurd om een SM-zuiverheid te bereiken van 99.95%.

Het niet omgezette ACP wordt door destillatie van SM gesepareerd en naar de sectie 10700 gestuurd voor omzetting.

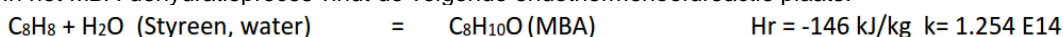
In het TDP (tekening POSM-10-N-6001/6002/6003/6004/6005) worden de stromingsschema's en insluitsystemen van de MBA-dehydratatie en SM-zuivering weergegeven.



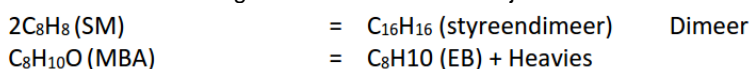
Figuur 7 Overzicht van stromingsschema's en insluitsystemen van de MBA-dehydratie en SM-zuivering

2.1.6.2 Reactievergelijkingen

In het MBA-dehydratieproces vindt de volgende endotherme hoofdreactie plaats:



Voorbeelden van overige endotherme reacties zijn:



Overige producten zijn: MBA-ethers, alfa-methylstyreen en hogere koolwaterstoffen. Het ACP-product verlaat zonder omzetting de sectie 10600.



2.1.6.3 MBA-dehydratatie en -zuivering hoofdapparatuur

De MBA-dehydratatie en SM-zuivering bestaat uit de volgende hoofdapparatuur.

- R-10610 / R-10620 First/Second Dehydration Reactors
- T-10615/T-10625 First/Second Dehydration Scrubbers
- D-10611 Dehydration Decanter
- Loogbehandeling en waterwas
- T-10640 Lights Column
- T-10650 Styrene Column
- T-10660 Styrene Flux Column
- Vacuümsystemen
- Katalysatoropslag en -distributie
- Inhibitoropslag en -distributie

Onderstaand volgt een beschrijving van deze apparatuur.

R-10610 / R-10620 First/Second Dehydration Reactors

De MBA/ACP-voeding uit de sectie 10500 bevat naast MBA en ACP ook nog twee percent "overige producten", waaronder benzylalcohol en phenylethylalcohol. Aan de voeding wordt de PTSA-katalysatoroplossing in water toegevoegd en naar de reactoren gestuurd, die parallel worden geopereerd. Beide reactoren zijn identiek. Elke reactor bestaat uit een horizontaal vat voorzien van vier ingestoken warmtewisselaarbundels. Via deze bundels wordt warmte door stoomcondensatie ingebracht om de endothermischereactiewarmte te compenseren en verder voor verdamping. De dampstroom uit de reactoren bestaat uit de gevormde SM en water en verder uit niet omgezette MBA; ACP; PEA en overige koolwaterstoffen wordt naar de scrubbers gevoerd.

Niet verdampte en in de reactoren gevormde hogerekoolwaterstoffen, zoals polystyreen, styreendimeer, zuurstofhoudende moleculen en PTSA-katalysator worden via een ontgassingvat en na koeling naar het tankenpark gestuurd voor opslag en export als stookvloeistof.

De reactie-operatietemperatuur bedraagt ongeveer 200 °C bij een druk van 310 mbarg. Door regeling van de PTSA-katalysator toevoer wordt de conversie afgesteld op 93%. Door reactorgrootte beperkingen zijn twee reactoren nodig. Elke reactor is voorzien van zijn eigen scrubber en condenser met isolatiefaciliteiten, zodat tijdens de operatie, een reactorsysteem buiten gebruik kan worden genomen.

T-10615/T-10625 First/Second Dehydration Scrubbers

In de scrubbers wordt het niet omgezette MBA en hogerekoolwaterstoffen naar elk van de reactoren teruggevoerd en gesepareerd van het topproduct SM en waterdamp, dat wordt gecondenseerd. Het gecondenseerde topproduct van beide reactorsystemen wordt naar een gemeenschappelijke D-10611 (Dehydration Decanter) gestuurd, waar SM en water worden gesepareerd.

Het topproduct wordt tot minimaal 30 °C afgekoeld om styreenpolymerisatie te minimaliseren. Daartoe wordt ook TBC (Tertiaire Butyl Catechol) aan de inlaten van beide scrubbercondensers toegevoegd. De scrubbers hebben elk acht schotels en opereren bij een topdruk van ongeveer 270 mbarg en een top temperatuur van 90 °C.

D-10611 Dehydration Decanter

In de D-10611 worden SM en water gesepareerd door decantatie. Het SM ondergaat hierna een loogbehandeling gevolgd door destillatie. Van het water wordt een gedeelte als reflux naar de scrubbers gestuurd. Het resterende deel wordt gebruikt voor loogverduunning. Het niet gecondenseerde topproduct wordt met gekoeld water verder gecondenseerd om de gasstroom (voornamelijk leklucht) naar het vacuümsysteem te minimaliseren. De D-10611 opereert op een temperatuur van ongeveer 31°C, bij een druk van 260 mbarg. Ook aan D-10611 wordt TBC toegevoegd om SM-polymerisatie te minimaliseren.



Loogbehandeling en waterwas

SM uit D-10611 wordt met natronloog in M-10630 (Caustic Wash Static Mixer) gemengd. De in de SM aanwezige zure PTSA-katalysator wordt geneutraliseerd en phenol uit de organische fase verwijderd door SM en loog te separeren in D-10631 (Crude Styrene Caustic Wash Decanter). De met loog behandelde SM wordt met water in M-10635 (Water Wash Static Mixer) gemengd. De aanwezige natriumzouten en natronloog uit de organische fase worden verwijderd door SM en water te separeren in D-10636 (Crude Styrene Water Wash Decanter). De afgewerkte loog met een waterspui worden opgewerkt in de sectie 10500. De behandelde SM wordt naar het tankenpark gestuurd voor tussenopslag. De vaten D-10631 en D-10632 worden geopereerd op een druk van respectievelijk ongeveer 1,5 barg en 0,5 barg bij een temperatuur van 31 °C.

T-10640 Lights Column

SM vanuit de tussenopslag in het tankenpark wordt naar de T-10640 gepompt voor het verwijderen van water en lagerekoolwaterstoffen dan SM. Van het gecondenseerde topproduct wordt water van de koolwaterstoffen gescheiden en voor opwerking naar de sectie 11500 gestuurd. Met het koolwaterstoffentopproduct gebeurt dit in sectie 10700. Om de SM-polymerisatie te minimaliseren wordt TBC aan het te condenseren topproduct toegevoegd.

Het bodemproduct bestaande uit SM; ACP; niet omgezette MBA en hogerekoolwaterstoffen wordt naar T-10650 gestuurd voor verdere destillatie. Naast TBC wordt ook de meer temperatuursbestendige I-5/ 4 HT inhibitor in de torens geïnjecteerd om SM-polymerisatie in de toren en bodemproduct te minimaliseren. Tevens is het torenbodemsectievolume zo klein mogelijk gemaakt om de verblijftijd te minimaliseren en daardoor het SM-polymerisatie tegen te gaan. Leidingen die SM bevatten en tijdelijk niet worden gebruikt, worden met MBA gespoeld en weggezet om verstopping door polymerisatie te voorkomen.

T-10650 Styrene Column

In de T-10650 wordt SM door vacuümdestillatie van de hogerekoolwaterstoffen gesepareerd. De toren wordt gevoed met T-10640-bodemproduct. Het SM-vloeistoftopproduct wordt gekoeld tot 10 °C. Nadat TBC-inhibitor is toegevoegd om het SM-polymerisatie te minimaliseren, wordt het als product naar het tankenpark gestuurd voor opslag en export. Het SM-product heeft nu een zuiverheid van 99.95 %. Het bodemproduct met ongeveer 35% SM wordt naar T-10660 gestuurd voor verder SM-separatie. Het T-10660-topproduct (SM) wordt teruggevoerd naar de T-10650- bodemsectie.

Naast TBC wordt ook een meer temperatuursbestendige, maar andere inhibitor, DEHA via de T-10650-topreflux geïnjecteerd om SM-polymerisatie in de toren en bodemproduct te minimaliseren. Evenals T-10640 is het bodemvolume zo klein mogelijk gemaakt om de verblijftijd te minimaliseren en daardoor het SM-polymerisatie. MBA wordt als spoelvloeistof gebruikt om stilstaande leidingen die SM bevatten te kunnen spoelen en met MBA weg te zetten. De toren heeft 24 schotels en wordt geopereerd bij ongeveer 18 mbarg/36 °C in de top en 50 mbarg/83 °C in de bodem.

T-10660 Styrene Flux Column

In de T-10660 wordt SM door vacuümdestillatie van de hogerekoolwaterstoffen gesepareerd. De toren wordt gevoed met T-10650-bodemproduct. Het SM-vloeistoftopproduct wordt teruggestuurd naar de T-10650-bodemsectie. Ook hier wordt TBC-inhibitor toegevoegd om het SM-polymerisatie te minimaliseren.

Het bodemproduct, voornamelijk MBA/ACP, maar ook hogerekoolwaterstoffen met de temperatuurbestendige inhibitors, worden in de sectie 10700 verder gedestilleerd.

Vanwege het vervuilende karakter van het bodemproduct, wordt het debiet naar de reboiler met een pomp zodanig vergroot, dat geen verdamping in de reboiler kan optreden, waardoor reboilervervuiling door verdamping wordt voorkomen. Ook hier is MBA beschikbaar als spoelvloeistof.

De toren heeft 12 schotels en wordt geopereerd bij ongeveer 17 mbarg/40 C in de top en 72 mbarg/ 121 C in de bodem.



Vacuümsystemen

Om SM-polymerisatie (temperatuur) te voorkomen is het noodzakelijk de sectie 10600 destillatietorens "onder vacuüm" te opereren. Het niet gecondenseerde toproduct van de reactoren en torens wordt met gekoeld water gedeeltelijk gecondenseerd, zodat voornamelijk leklucht overblijft. Elk vacuümsysteem in de sectie 10600 heeft stoomejecteurs om voldoende lage druk (15 tot 60 mbarg) te kunnen genereren.

Katalysatoropslag en -distributie

In tank TK-10601 wordt PTSA als 65%-oplossing in water opgeslagen. Vanuit deze tank worden doseersystemen voor elk reactorsysteem opgevuld. Vanuit de doseersystemen wordt de katalysator in de reactoren geïnjecteerd. Ook kan rechtstreeks vanuit de tank TK-10601-katalysator naar de reactoren worden gestuurd.

Inhibitoropslag en -distributie

In vat D-10676 wordt TBC opgeslagen. Vanuit deze tank wordt TBC verdund met SM tot een oplossing van ongeveer 5% TBC en opgeslagen in vat D-10677. Vanuit dit vat wordt de TBC over de doseerpunten gedistribueerd.

In vat D-10671 wordt de I-5 als een 5% oplossing in MBA/ACP opgeslagen en met 4 HT gedoseerd naar T-10640 gestuurd. In vat SP-10668-D-1 wordt de 4 HToplossing opgeslagen met I-5 gedoseerd naar T-10640 gestuurd. Vanuit een drum wordt de DEHA-oplossing opgeslagen en gedoseerd naar T-10650 gestuurd.

2.1.6.4 Hoofdveiligheidspunten

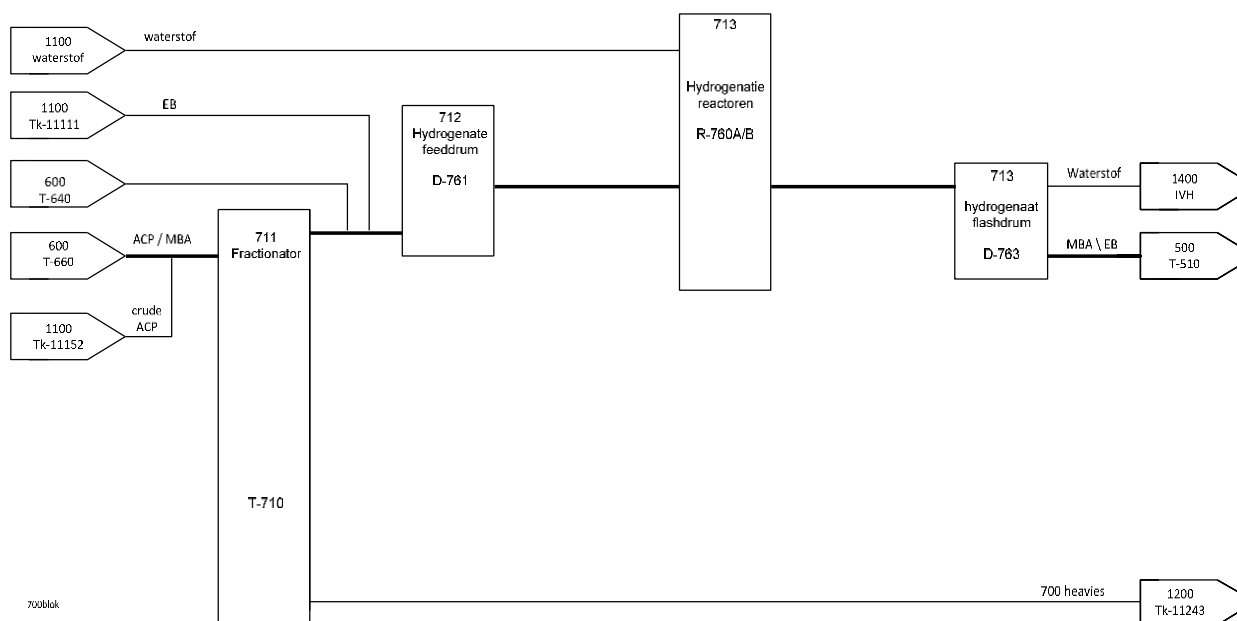
- De R-10610/R-10620 pijpen bundels die door de hoge druk stoom verwarmd worden zijn zeer heet, 220 °C. Aanraking geeft onmiddellijk brandwonden.
- De PTSA-katalysator is een sterk organisch zuur. Het dragen van de voorgeschreven persoonlijke beschermingsmiddelen is essentieel bij het werken aan dit systeem.
- Styreenmonomeer is zeer reactief en kan snel polymeriseren onder afgifte van veel warmte. Polymerisatie-initiatie kan optreden door een tekort aan inhibitorinjectie of een te hoge temperatuur, die veroorzaakt kan worden door verlies aan koeling of brand.
- In de gehele sectie 10600 dienen de polymerisatieinhibitoren zeer voorzichtig behandeld te worden. Zij vormen een acuut gevaar bij inslikken, inademen of aanraking met de huid.
- DEHA geeft al bij korte blootstelling irritaties van de luchtwegen en ogen.
- Langdurige blootstelling aan I-5/ 4 HT kan zenuw-, lever- en nieraantasting veroorzaken. I-5 irriteert ook de huid.
- TBC veroorzaakt bij aanraking met de huid ernstige irritaties en werkt zeer destructief op inwendige organen zoals de longen.
- Doordat styreen snel kan polymeriseren, raken instrument lead lines, leidingen, niveaumeters snel verstopt. Regelmatige controle van de apparatuur is daardoor een vereiste. Indien een leiding na gebruik niet gebruikt gaat worden, dient deze met MBA gespoeld te worden. Ook verwarmde en geïsoleerde leidingen in styreenservice dienen regelmatig op polymeervorming gecontroleerd te worden.

2.1.7 Sectie 10700 = ACP hydrogenering

2.1.7.1 Inleiding

De sectie 10700 bestaat uit een voedingpreparatiestap en een reactiegedeelte. In de preparatiestap worden hogere koolwaterstoffen, zoals PEA (Phenyl Ethyl Alcohol) in een voornamelijk uit MBA/ACP bestaand mengsel, vanuit de sectie 10600, door destillatie gesepareerd ter voorkoming van katalysatorvergiftiging in het reactiegedeelte.

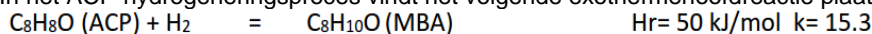
In het reactiegedeelte wordt met waterstof de ACP tot MBA omgezet. Tevens worden sporen SM in de voeding omgezet tot EB. Het reactieproduct, hydrogenaat, wordt naar de sectie 10500 teruggevoerd voor EB-terugwinning, dat uiteindelijk in de sectie 10100-oxidatiereactors terecht komt. Het in het hydrogenaat aanwezige MBA wordt in de sectie 10500 van het EB gesepareerd en wordt in sectie 10600 omgezet in SM. De omzetting vindt plaats in een "trickle bed"-reactor op basis van een koperkatalysator. In het TDP (tekening POSM-10-N-7001/7002) worden de stromingsschema's en insluitingsystemen van ACP-hydrogenering weergegeven.



Figuur 8 Overzicht van de stromingsschema's en insluitingsystemen van de ACP-hydrogenering

2.1.7.2 Reactievergelijkingen

In het ACP-hydrogeneringsproces vindt het volgende exotherme hoofdreactie plaats:



Voorbeelden van overige exotherme reacties zijn:



2.1.7.3 ACP-hydrogenering hoofdapparatuur

De ACP-hydrogeneringssectie bestaat uit de volgende hoofdapparatuur:

- T-10710 Hydrogenation Feed Fractionator
- R-10760 A/B Hydrogenation Reactors

Onderstaand volgt een beschrijving van deze apparatuur.



T-10710 Hydrogenation Feed Fractionator

In de T-10710 wordt MBA/ACP door vacuümdestillatie gesepareerd van de hogerekoolwaterstoffen. De toren wordt gevoed met T-10660-bodemproduct. Het MBA/ACP- topproduct wordt via D-10761 naar de R-10760 A/B gestuurd waar de ACP met waterstof wordt omgezet in MBA.

Het bodemproduct bestaat uit hogerekoolwaterstoffen, zoals phenylethylalcohol; phenylpropenolen; tolylcarbinolen en benzylalcohol alsmede katalysator- en inhibitorzouten voor de SM-bereiding en het tegengaan van SM-polymerisatie in de sectie 10600. Het verwijderen van voornoemde producten is noodzakelijk om katalysatorvergiftiging in de R-10760 A/B te voorkomen. Tevens is het mogelijk bij een T-10710 bedrijfsstoring, de voedingsstroom tijdelijk naar een aparte opslagtank in het tankenpark te sturen om die later weer in T-10710 te verwerken. De T-10710-bodemstroom wordt gekoeld naar het tankenpark gestuurd voor opslag en export als stookvloeistof.

Om productdegradatie door hoge temperatuur te voorkomen is het noodzakelijk de T-10710 " onder vacuüm" te opereren. Het T-10710-topgasproduct wordt met gekoeld water verder afgekoeld, zodat voornamelijk leklucht overblijft. Stoomejecteurs zijn de basis voor het vacuümsysteem om voldoende lage druk (25 mbarg) te kunnen genereren. Vanwege het vervuilende karakter van het bodemproduct, wordt het debiet naar de reboiler met een pomp zodanig verhoogd, dat geen verdamping in de reboiler kan optreden, waardoor reboilervervuiling door verdamping wordt voorkomen.

R-10760 A/B Hydrogenation Reactors

De vloeistofvoeding vanuit D-10761 (Hydrogenation Feed Drum) bestaat uit het T-10710; T-10640 (sectie 10600) vloeistoftopproduct en wordt verdund met een ongeveer gelijke hoeveelheid EB vanuit het tankenpark om optimale reactorcondities te scheppen. De beide, identieke, R-10760 A/B reactoren zijn uitgevoerd met een vast katalysatorbed, bestaande uit koperoxide op een kopersilicaatbasis. De reactoren worden in serie geopereerd.

Door aangepast leidingwerk kan de reactorvolgorde worden gewisseld. Ook is het mogelijk om met één reactor te opereren, gedurende bijvoorbeeld katalysatorwisseling in de andere reactor. De benodigde waterstof wordt per pijpleiding van buiten het POSM-complex aangevoerd.

De vloeistof vanuit D-10761 (Hydrogenation Feed Drum) wordt in de reactortop van het katalysatorbed verdeeld. De waterstof wordt ook boven in de reactor gebracht. Vloeistof en gas worden in het katalysatorbed met elkaar in contact gebracht ("trickle bed"-reactie), waarbij ACP wordt omgezet in MBA. In de reactor bodem worden vloeistof en gas gesepareerd. De vloeistof wordt na koeling verdeeld in de tweede reactortop.

De waterstof wordt ongekoeld naar de top van de tweede reactor gebracht. Beide stromen worden over het katalysatorbed geleid van de tweede reactor. In de tweede reactorbodem worden gas en vloeistof gescheiden. De vloeistof, met de omgezette ACP, hydrogenaat, wordt naar D-10763 (Hydrogenate Flush Drum) geleid waar het wordt ontgast. Dit gas samen met waterstofrijke gas uit de tweede reactor wordt gedeeltelijk door koeling gecondenseerd. Het afgas, bestaande uit voornamelijk waterstof en methaan wordt uiteindelijk als stookgas geëxporteerd. Het hydrogenaat, is een voeding voor de T-10510 in sectie 10500.

De ACP-conversie in de eerste reactor is ongeveer 60% in de tweede reactor 30 – 35%. Met één reactor en aangepaste operatiecondities kan een conversie van 85% worden bereikt. De reactoren zijn verder voorzien van faciliteiten om de katalysator met waterstof te activeren.

Omdat de katalysatoractiviteit afneemt met de tijd, wordt als functie van de tijd de operatietemperatuur bij dezelfde druk verhoogd voor dezelfde conversie. Voor de eerste geschakelde reactorinlaatcondities bij een druk van ongeveer 21 barg wordt de operatietemperatuur verhoogd van 49 °C tot 55 °C en voor de tweede geschakelde reactorinlaatcondities bij een druk van ongeveer 16 barg van 54 °C tot 62 °C. Bij het opereren van één reactor en ongeveer een druk van 21 barg wordt de maximale temperatuur 85 °C aangehouden. De druk in D-10763 wordt op 4 barg gehouden om goede ontgassing te verkrijgen en het opgeloste gas in het hydrogenaat te minimaliseren.



2.1.7.4 Hoofdveiligheidspunten

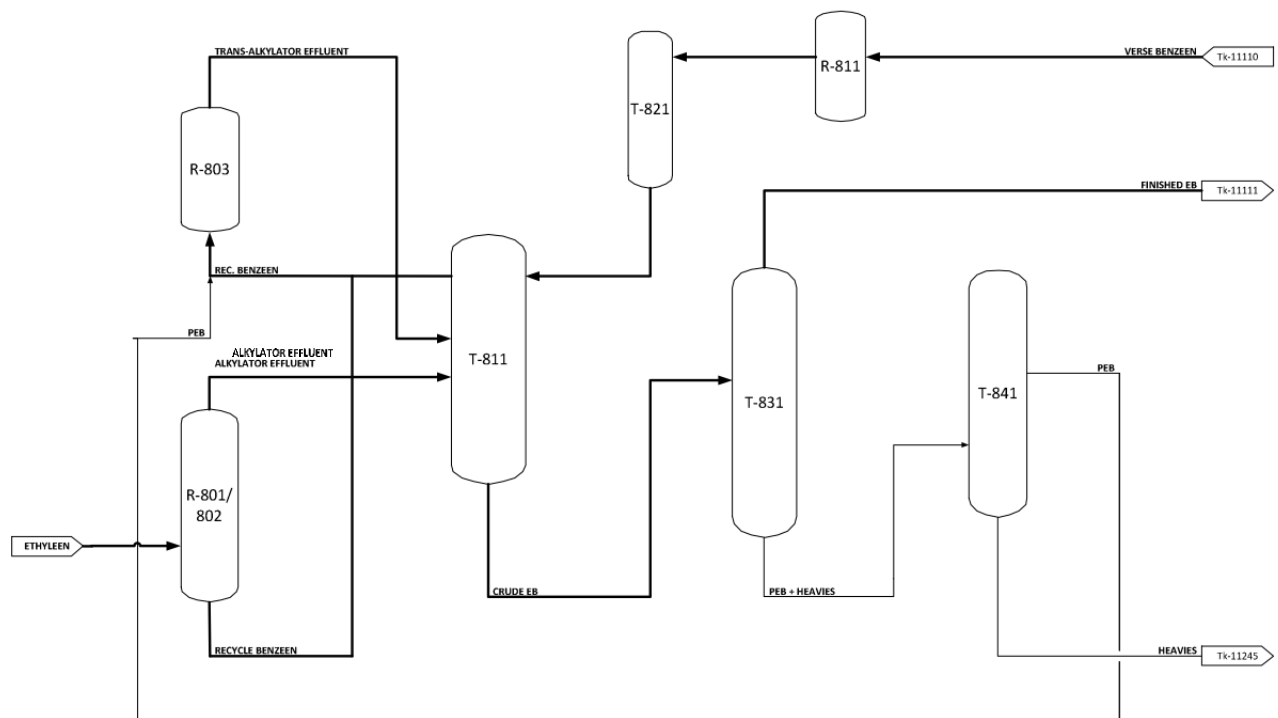
- Het T-10710-bodemproduct bevat giftige componenten, die afkomstig zijn uit I-5/ 4 HT 310-inhibitor. Het dragen van de voorgeschreven persoonlijke beschermingsmiddelen is essentieel bij het werken aan dit systeem.
- De activatie van de katalysator is bepalend voor de werking van de katalysator in het proces. Bij activatie van de nieuwe katalysator kan een sterke warmte-ontwikkeling optreden, die door het waterstofdebiet en aangepaste reactie inlaat temperatuur goed gecontroleerd kan worden. De procedure dient hierbij strikt gevolgd te worden.
- De gebruikte katalysator is sterk pyrofoor en reageert met zuurstof uit de lucht. De deactivatieprocedure van de gebruikte katalysator dient strikt gevolgd te worden.
- Stoffen die de katalysatorvergiften zoals organische en anorganische zuren en zouten, koolstofmonoxide, koolstofdioxide en peroxides dienen geminimaliseerd te worden.
- De conversie van styreen naar EB is sterk exotherm. Men dient er op ingesteld te zijn dat de styreenconcentratie in de voeding niet boven de ontwerpwaarde uitkomt.
- Waterstof is een zeer brandbaar gas. Regelmatige controles zijn noodzakelijk om lekkages op te sporen of te voorkomen. De explosielimieten van waterstof in lucht zijn zeer breed: 4 vol.% tot 75 vol.%

2.1.8 Sectie 10800 = Benzeen alkylatie

2.1.8.1 Inleiding

De sectie 10800 bestaat uit drie onderdelen: een alkylatiestap, een transalkylatiestap en een EB- zuiveringsstap.

In het TDP (tekening POSM-10-N-8001/8011/8012) worden de stromingschema's en insluitsystemen van het benzeenalkylatie weergegeven.



Figuur 9 Overzicht van de stromingschema's en insluitsystemen van het benzeenalkylatie

In sectie 10800 wordt uit vloeibare benzeen (BZ) en gasvormige ethyleen (C2 =) ethylbenzeen (EB) gemaakt. Het ethylbenzeen wordt gemaakt door middel van alkylatie van benzeen en ethyleen in de aanwezigheid van een vaste



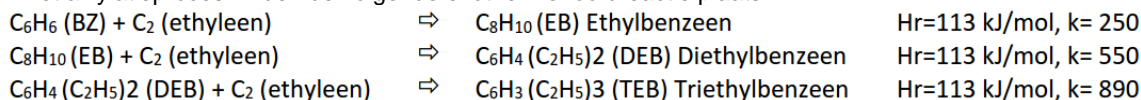
zeolietkatalysator. Bij deze reactie ontstaan door alkylation van ethylbenzeen ook polyethylbenzenen (PEB's). Deze PEB's worden in de transalkylatiestap omgezet in EB. Alle alkylatiereacties zijn exotherm, terwijl de transalkylatiereactie vrijwel warmteneutraal is. Voor de reactievergelijkingen wordt verwezen naar paragraaf 2.1.8.2.

Het alkylatiereactiesysteem bestaat uit twee in serie geschakelde reactoren. Elke reactor bevat een zeoliet katalysatorbed waar de adiabatiese alkylatiereactie plaatsvindt. Het reactoreffluent na elke reactor wordt gekoeld om de reactiewarmte af te voeren. De druk in beide reactoren is zodanig hoog, dat bij de operatietemperatuur de reactie in de vloeistoffase plaats vindt.

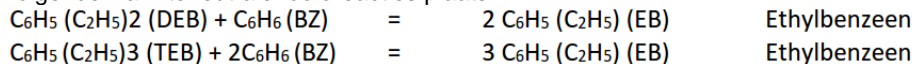
Na de alkylation wordt in de EB-zuiveringsstap eerst de overmaat aan benzeen door destillatie gesepareerd en teruggevoerd naar de alkylatiereactoren. Uit het benzeenvrijproduct wordt EB afgedestilleerd en via het tankenpark als tussenopslag naar sectie 10100 gestuurd. Uit het resterende product wordt het niet-omgezette PEB in de transalkylatiestap van hogere koolwaterstoffen door destillatie gesepareerd en teruggevoerd naar de transalkylatiereactor. De hogere koolwaterstoffen, het HAS-product (Heavy Aromatic Solvent) wordt naar het tankenpark gestuurd voor opslag en export als stookvloeistof.

2.1.8.2 Reactievergelijkingen

In het alkylationproces vinden de volgende exotherme hoofdreactie plaats:



Overige gevormde producten zijn o.a.: Xylenen, cumeen, toluen en difenylmethaan. In het transalkylatieproces vinden de volgende warmteneutrale hoofdreacties plaats:



2.1.8.3 Benzeenalkylatiehoofdapparatuur

De benzeenalkylatiesectie bestaat uit de volgende hoofdapparatuur:

- R-10811 A/B Clay treaters
- R-10801/R-10802 Alkylator No. 1/No. 2
- R-10803 Trans Alkylator
- T-10811 Benzene Column
- T-10821 Light Ends Removal Column
- T-10831 EB Column
- T-10841 PEB Column

Onderstaand volgt een beschrijving van deze apparatuur.

R-10811 A/B Clay treaters

De beide identieke treaters bevatten een kleibed. De treaters worden in serie geopereerd. Door aangepast leidingwerk kan de treater volgorde worden gewisseld. Ook is het mogelijk om met één treater te opereren, bijvoorbeeld gedurende kleiverwisseling in de andere treater.

De benzeenvoeding uit het tankenpark wordt in R-10811 A/B gedroogd en katalysatorvergiftigende organische stikstofverbindingen verwijderd om katalysatorlevensduur van ongeveer vier jaar te bereiken. Behandelde benzeen wordt naar T-10821 teruggestuurd voor verdere droging van opgelost water door de destillatie.

R-10801/R-10802 Alkylator No. 1/No. 2

Het doel van de identieke R-10801 en R-10802 reactoren is om benzeen met ethyleen om te zetten in ethylbenzeen.



De BZ (benzeen) voeding voor de reactor is benzeen, afkomstig uit de top van de T-10811 (Benzene Column). Deze voeding wordt opgewarmd met R-10801 reactoreffluent in E-10802. De ethyleenvoeding, aangevoerd per pijpleiding van buiten het complex, wordt opgewarmd met de E-806-ethylenepreheater en het R-10802 reactoreffluent in E-10802 en vervolgens naar de R-10801 en R-10802 gestuurd. (50%/50%)

Via M-10801 (Benzene/Ethylene Static Mixer No. 1) wordt 1/3 deel van de R-10801 ethyleenvoeding met de benzeenvoeding gemengd en onder in de reactor gebracht.

In R-10801 bevinden zich drie even grote zeolietkatalysatorbedden. Tussen bed 1/2 en bed 2/3 wordt 2/3 deel van de R-801 ethyleenvoeding via spargers ingebracht. Alle ethyleen wordt in de reactor omgezet. De niet omgezette BZ en de geproduceerde EB/PEB verlaat de reactor via de top. De benzeen/ethyleenratio in de voeding naar R-10801 bedraagt ongeveer 18. De R-10801 inlaattemperatuur bedraagt ongeveer 200 °C en met een temperatuurstijging over de reactor van ongeveer 50 °C bij een operatiedruk van ongeveer 28 barg.

Het R-10801-reactoreffluent wordt eerst gekoeld met de R-10801-benzeenvoeding in E-10802 en daarna in E-10804, waarbij lagedrukstoom wordt geproduceerd. Vervolgens wordt de gekoelde stroom in M-10802 (Benzene/Eethylene Static Mixer No. 2) met 1/3 deel van de R-802- ethyleenvoeding gemengd en onderin de R-10802-reactor gebracht.

In R-10802 bevinden zich ook drie even grote zeolietkatalysatorbedden. Ook hier wordt tussen bed 1/2 en bed 2/3 wordt 2/3 deel van de R-802-ethyleenvoeding via spargers ingebracht. Ook in R-10802 wordt alle ethyleen omgezet. Het niet omgezette BZ en de geproduceerde EB/PEB verlaat de reactor via de top. De benzeen/ethyleenratio in de voeding naar R-10802 bedraagt ongeveer 18. De reactor, de R-10802-inlaattemperatuur bedraagt ongeveer 200 °C en de temperatuurstijging over de reactor is ongeveer 40 °C bij een operatiedruk van ongeveer 26 barg.

Het R-10802-reactoreffluent wordt eerst gekoeld met PEB recycle/benzeenvoeding naar R-10803 (Trans Alkylator) in E-10803 A/B en daarna in E-10806 met de ethyleenvoeding van buiten het complex voor het naar de T-10811 (Benzene Column) wordt gestuurd.

De verwachte katalysatorlevensduur is ongeveer vier jaar, waarna regeneratie nodig is. Door aangepast leidingwerk is het mogelijk één alkylatiereactor te regenereren, terwijl de andere in operatie blijft.

R-10803 Trans Alkylator

Het doel van de R-10803-reactor is om polyethylbenzenen met benzeen om te zetten in ethylbenzeen. De benzeenvoeding voor de R-10803-reactor is benzeen afkomstig uit de top van de T-10811 (Benzene Column). Aan deze voeding wordt de PEB-stroom afkomstig van T-10841 (PEB Column) toegevoegd.

Dit mengsel wordt eerst opgewarmd met R-10802-reactoreffluent in E-10803 A/B en daarna in de bodem van de R-803-reactor gebracht.

In de R-10803 bevinden zich drie even grote zeolietkatalysatorbedden. EB en het niet omgezette benzeen en PEB verlaat de reactor via de top. De benzeen/polyethylbenzeenratio in de voeding naar R-10803 bedraagt ongeveer 6. De R-10803-inlaattemperatuur bedraagt ongeveer 215 °C en er is geen temperatuurstijging over de reactor. De reactordruk bedraagt ongeveer 22 barg. Het R-10803-reactoreffluent wordt zonder koeling naar de T-10811 gestuurd.

De verwachte levensduur van de katalysator is acht jaar waarna deze geregenereerd dient te worden.

T-10811 Benzene Column



Het doel van de T-10811 is om benzeen uit het R-10802 en R-10803-reactoreffluent terug te winnen. Deze stromen worden als voeding naar de T-10811 geleid. Benzeenvloeistof verlaat de toren in de top via een speciale aftapschotel en vormt de benzeenvoedingsstroom voor de reactoren R-10801; R-10802 en R-10803. De dampstroom uit de T-10811 top wordt in de E-10812 A/B gedeeltelijk gecondenseerd, waarbij lagedrukstoom wordt geproduceerd en opgevangen in D-10811 (Benzene Column Reflux Drum). De vloeistof uit D-10811 wordt als reflux naar T-10811 gestuurd. Het D-10811 afgas wordt naar T-10821 gestuurd om in de reactoren gevormde koolwaterstoffen als methaan, ethaan te verwijderen. Tevens wordt in de dampstroom aanwezige benzeen in T-10821 teruggewonnen.

De T-10811-bodemstroom wordt in E-10811A/B gereboiled met condenserende hogedrukstoom. Het bodemproduct bestaande uit een mengsel van EB/PEB en hogerekoolwaterstoffen wordt in T-10831 (EB Column) verder gedestilleerd. De toren heeft 49 schotels en wordt geopereerd bij een druk van ongeveer 8.5 barg.

T-10821 Light Ends Removal Column

Het doel van de T-10821 is om door destillatie, lichtekoolwaterstoffen en waterdamp uit het D-10811 afgas te verwijderen en het aanwezige benzeen als bodemproduct terug te winnen. Tevens wordt het behandelde benzeen uit R-10811 A/B in T-10821 verder gedroogd.

Het niet gecondenseerde topproduct van T-10821 wordt in D-10821 (Lights Removal Column Overhead Drum) gesepareerd van de vloeistof en naar de continuëfakkelt gestuurd, die met een gasterugwincompressie stap is uitgerust, zodat het uiteindelijk als stookgas wordt geëxporteerd. Uit het vloeistoftopproduct wordt water in D-10821 van de koolwaterstoffenreflux gesepareerd en voor opmerking naar de sectie 10900 gestuurd.

Het bodemproduct, gedroogde benzeen wordt in E-10833 A/B opgewarmd met EB-product en naar D-10811 teruggevoerd. De T-10821 heeft geen reboiler, omdat de D-10811-gasstroom een voldoende hoge temperatuur heeft. De toren heeft twee secties met gestructureerde pakking en wordt op een lichte overdruk geopereerd.

T-10831 EB Column

Het doel van de T-10831 is om door destillatie EB van de PEB's en hogerekoolwaterstoffen uit de T-10811-bodemstroom te separeren. De dampstroom uit de T-10831 top wordt in de E-10832 totaal gecondenseerd, waarbij lagedrukstoom wordt geproduceerd en opgevangen in D-10831 (EB Column Overhead Drum). Het EB-topproduct vanuit D-10831 met de vereiste productie specificaties (Cumeen) wordt gekoeld, voordat het naar het tankenpark wordt gestuurd voor opslag. Vanuit het tankenpark wordt via sectie 10500, de sectie 10100 gevoed.

Vanwege de totale condensatie van de dampstroom uit de T-10831 top, wordt de druk geregeld met behulp van stikstof om onderdruk en met een spui naar de continuëfakkelt om overdruk te voorkomen. De EB Column-bodemstroom wordt in E-10831 gereboiled met condenserende hogedrukstoom. Het bodemproduct met PEB en hogerekoolwaterstoffen wordt naar T-10841 (PEB Column) gestuurd voor verdere destillatie. De toren heeft 54 schotels en wordt bij een lichte overdruk geopereerd.

T-10841 PEB Column

Het doel van de T-10841 is om door destillatie de PEB's enerzijds van de lagerekoolwaterstoffen, zoals EB en anderzijds van de hogerekoolwaterstoffen te separeren uit het T-10831-bodemproduct. De T-10841 wordt "onder vacuüm" geopereerd om (te) hoge temperaturen te vermijden. Het "vacuüm" wordt verkregen door een vloeistofringpompsysteem. De dampstroom uit de T-10841 top wordt gedeeltelijk gecondenseerd in E-10842. De niet gecondenseerde stroom met leklucht en EB wordt naar het vloeistofringpompsysteem geleid waar EB gedeeltelijk wordt gecondenseerd en teruggevoerd naar T-10841. Afgas van het vloeistofringpomp wordt naar de F-10950 (Catalytic Converter, sectie 10900) gestuurd, waar de koolwaterstoffen, zoals EB, met een katalysator worden omgezet in kooldioxide en waterdamp. De vloeistofstroom uit E-10842 wordt in D-10841 (PEB Column Overhead Drum) opgevangen en als reflux naar T-10841 gestuurd.

Het PEB wordt via een aparte afloopschotel als zijstroom uit de T-10841 afgenomen en opgemengd met benzeen naar R-10803 gestuurd. De T-10841-bodemstroom wordt in E-10841 gereboiled met hogedrukstoom. E-10841 (van het "Falling Film Evaporator" type) wordt de vloeistof aan de proceszijde gepompt, met HV-108006 geregeld en bovenin ingevoerd om een



voldoende dikke filmlaag te creëren en een te sterke verdamping ("droogkoken") te voorkomen. Het bodemproduct HAS (Heavy Aromatic Solvent) wordt na koeling naar het tankenpark gestuurd voor opslag en als stookvloeistof geëxporteerd.

2.1.8.4 Hoofdveiligheidspunten

- Ethyleen is bijzonder brandbaar en vormt een groot brand en explosierisico.
- De explosiegrenzen in lucht bedragen 3 - 36 vol.%.
- Ethyleen kan bij plotselinge druk en temperatuurschommelingen, zonder aanwezigheid van zuurstof explosief ontleden. Vermijdt daarom plotselinge druk en temperatuurschommelingen.
- Benzeen is giftig, carcinogeen en heeft een MAC-waarde van 1 ppm. Het is tevens brandbaar. De explosiegrenzen in lucht bedragen 1.5 - 5.0 vol.%.
- Lage benzeen/ethyleenverhouding kan leiden tot ongecontroleerde effecten.

2.1.9 Sectie 10900 = Utilitysystemen

2.1.9.1 Inleiding

De utilitysystemen komen voor in de verschillende secties. Voor het overzicht zijn ze in dit hoofdstuk ondergebracht.

1. Procesdrainsystemen
2. Gecondenseerde ejecteurstoomsystemen
3. Afvalwateropvangputten
4. Afvalwateropwerkingsysteem
5. Stoom-, condensaat- en ketelvoedingwatersysteem
6. Koelwatersysteem
7. Koudkoelwatersysteem
8. Drinkwater, gedemineraliseerd water en servicewatersystemen
9. Bluswatersysteem
10. Stikstof/lucht/aardgassystemen
11. OBV (Oxygen Bearing Vent) Header
12. IVH (Inside battery limit Vent Header)
13. OVH (Outside battery limit Vent Header)
14. SVH (Styreen Vent Header)

Deze systemen worden beschreven in de volgende subsecties.

2.1.9.2 Procesdrain opvangsystemen

In het TDP worden de stromingsschema's en inluitsystemen van de POSM-unit (tekening POSM-11-N- 9008) en de EB-unit (tekening POSM-10-N-8001/10-N-8011/10-N-9015/11-N-1008) weergegeven.

Voor het verwijderen van vloeistoffen uit apparaten en leidingen zijn procesdrainopvangsystemen geïnstalleerd voor EBHP; EB/PO en SM, die respectievelijk in D-10970; D-10972 en D-10974 worden opgevangen.

In deze vaten worden EBHP, EB/PO en SM van water gesepareerd, waarna de EBHP wordt opgewerkt in de secties 10300 of 10500; de EB/PO in sectie 10300 en de SM in sectie 10600. Ook kunnen deze producten per truck worden afgevoerd. Het water wordt naar het afvalwateropwerkingsysteem gestuurd met als alternatief het opwerkingsysteem met loog. De D-10970; D-10972 en D-10974 worden met stikstof onder een lichte overdruk geopereerd. Door de aanwezigheid van benzeen is een apart opvangsysteem in de EB-unit geïnstalleerd. Reststromen, zowel gas als vloeistof, worden verzameld in D-10801, waar gas, vloeistof (koolwaterstoffen en water) worden gescheiden.

Het water wordt, via D-10941, naar afvalwater- opwerkingsysteem gestuurd. De vloeistof, met voornamelijk EB en benzeen, wordt naar TK-11150 (EB Off Spec Tank) gestuurd voor opslag en opwerking in de EB-unit. Het D-10801 afgas is verbonden met het fakkelsysteem.



2.1.9.3 Gecondenseerde ejecteurstoomopvangsystemen

Zie TDP (tekening POSM-10-N-2003/6003/9006) voor de stromingsschema's en insluitingsystemen.

De gecondenseerde ejecteurstoom uit sectie 10200 bevat EB. In coalescer SP-10945 worden EB en condensaat gesepareerd. Het teruggewonnen EB wordt in sectie 10500 hergebruikt. Het condensaat wordt in het afvalwateropwerkingssysteem verder behandeld. Een analoge situatie geldt voor de gecondenseerde ejecteurstoom uit sectie 10600, die SM bevat. In de coalescer SP-10946 worden SM en condensaat gesepareerd. De teruggewonnen SM wordt in sectie 10600 opgewerkt. Het condensaat dat SM kan bevatten wordt direct naar het afvalwaterneutralisatiesysteem gestuurd, vanwege mogelijke SM-polymerisatie.

2.1.9.4 Afvalwateropvangputten

Zie TDP (tekening POSM-10-N-9011) voor de stromingsschema's en insluitingsystemen.

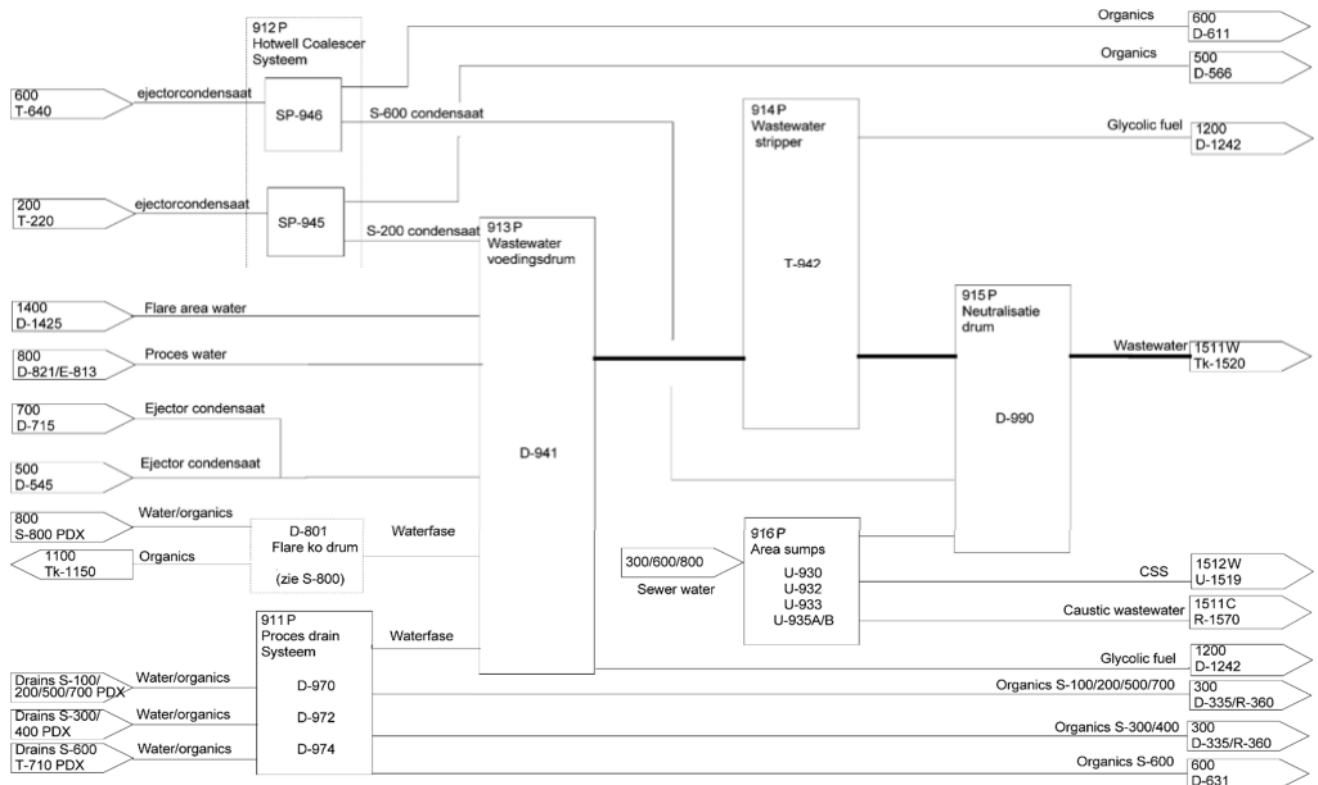
Om bodemcontaminatie, bijvoorbeeld door het morsen van agressieve stoffen te voorkomen, zijn opvangbakken geplaatst. De stoffen worden met (regen)water naar opvangputten afgelopen. In U-10930 (PSTA Neutralisation Sump) wordt het potentieel gecontamineerde regenwater met zuren PTSA en octaanzuur opgevangen, geneutraliseerd met loog en eventueel verdund met water. Hierna wordt het naar het afvalwateropwerkingssysteem (P-10990) gepompt voor verdere behandelingen.

In U-10932 (I-5 areasump) wordt het potentieel gecontamineerde regenwater met inhibitors opgevangen en naar het loogafvalwaterbehandelingssysteem gepompt voor verdere verwerking. In U-10933 (molyareasump) wordt het potentieel gecontamineerd regenwater met molybdeenkatalysator opgevangen en gecontroleerd voor het aan de "biobehandeling" wordt onderworpen. In U-10935 (EB area sump) wordt het potentieel gecontamineerde regenwater uit de sectie 10800 opgevangen en gecontroleerd voor het aan de "biobehandeling" wordt onderworpen.



2.1.9.5 Afvalwateropwerkingsysteem

Zie TDP (tekening POSM-10-N-9015/ 10-N-9006/11-N-1011) voor de stromingsschema's en insluitsystemen.



Figuur 10 Overzicht van de stromingsschema's en insluitsystemen

Afvalwater afkomstig van ejecteurstoom, procesdrainsystemen uit de POSM-unit, benzeenhoudendafvalwater uit de EB-unit en flare drum sealwater-spuï worden verzameld in D-10941. Het vat heeft een volume voor een 8 uur doorzet. In D-10941 worden koolwaterstoffen van het water gesepareerd. De koolwaterstoffen worden naar het tankenpark gestuurd voor opslag en export als stookvloeistof. EBHP-decompositie leidt tot zuurstofvorming. Met stikstof wordt het zuurstofpercentage in het afgas door analysecontrol (op zuurstof) op maximaal 2.0 vol.% ingesteld. D-10941 wordt geopereerd onder een lichte overdruk.

Het doel van de T-10942 is om het leeuwendeel van de aanwezige koolwaterstoffen als benzeen, cumeen, EB, organische zuren enz. uit het water te verwijderen en daardoor de COD in het afvalwater te verlagen, voor het aan de "biobehandeling" wordt onderworpen. Met direct toegevoegde stoom onderin T-10942 wordt het water gestript. De T-10942 topstroom wordt na condensatie gesepareerd in koolwaterstoffen en water. De koolwaterstoffen worden gecombineerd met de koolwaterstoffen uit D-10941 en naar het tankenpark gestuurd. EBHP-decompositie in D-10943 leidt tot zuurstofvorming. Met stikstof wordt het zuurstofpercentage door analysecontrol (zuurstof) op maximaal 2.0 vol.% ingesteld.

Het T-10942-bodemproduct, gestriptwater, wordt na koeling met loog geneutraliseerd in D-10990. De T-10942 heeft 25 schotels en wordt geopereerd op een lichte overdruk.

Het gestripte afvalwater uit T-10942 wordt met loog gemengd om de kleine hoeveelheid organische zuren in het water eerst te neutraliseren in M-10991 tot uiteindelijk een pH van 10-11 voor het naar D-10990 wordt gestuurd. D-11170 en D-11172 sealwater-spuï via D-11173 en geneutraliseerde stroom uit U-10930 zijn de overige waterstromen naar D-10990. In D-10990 worden de stromen gehomogeniseerd voor het aan de "biobehandeling" wordt onderworpen.



Door EBHP-decompositie wordt zuurstof gevormd. Met stikstof wordt het zuurstofpercentage door analysecontrole (zuurstof) op maximaal 2 vol.% ingesteld.

2.1.9.6 Stoom; condensaat; ketelvoedingwater

Zie TDP (tekening POSM-10-N-9001) voor het stromingsschema.

De benodigde stoom voor de POSM/EB-units wordt geïmporteerd op een drukniveau van 50 barg (HP) en 20 barg (MP). Naast de 50 barg (HP) en 20 barg (MP) stoom heeft de POSM/EB-unit ook drukniveaus op 4,5 barg (LP) en 2,9 barg (LLP). Via drukreducerstations worden vanuit de hogeredruk niveaus de 4,5 barg (LP) en 2,9 barg (LLP) gevoed. Een andere voedingsbron voor LP en LLP-stoom is de stoomopwekking in de POSM/EB-units.

De HP-stoom wordt, naast turbinestoom voor P-10331A, voornamelijk in de secties 10800 en 10600-warmtewisselaars gecondenseerd, waarbij de HP-stoom voor sectie 10600 warmtewisselaars eerst met verneveldwater op de operatietemperatuur wordt gebracht.

HP condensaat van de warmtewisselaars wordt naar de D-10911 geleid. In D-10911, verbonden met het MP-stoomsysteem, verdampt een gedeelte van het HP-condensaat.

De MP-stoom wordt voornamelijk in de secties 10100; 10300; 10400; 10500 en 10700- warmtewisselaars gecondenseerd.

MP-condensaat van de warmtewisselaars wordt naar D-10914 geleid. In D-10914, verbonden met het LP-stoomsysteem, verdampt een gedeelte van het MP-condensaat. Dit is ook het geval met een gedeelte van het MP-condensaat uit D-10911. Het overige MP-condensaat is de voeding voor de LP-stoomopwekking in de sectie 10800-warmtewisselaars.

De LP-stoom wordt voornamelijk in de secties 10100; 10300; 10400; 10600 en 10700- warmtewisselaars gecondenseerd. LP-condensaat van de warmtewisselaars wordt naar D-10916 geleid. In D-10916, verbonden met het LLP-stoomsysteem, verdampt een gedeelte van het LP- condensaat. Dit is ook het geval met het LP-condensaat uit D-10914.

De LLP-stoom wordt voornamelijk in de secties 10300; 10400 en 10600-warmtewisselaars gecondenseerd. LLP-condensaat wordt naar D-10916 geleid. In D-10916 verbonden met het LLP- stoomsysteem verdampt geen LLP-condensaat, terwijl LP-condensaat uit D-10914 voor een gedeelte verdampt. Het LLP-condensaat uit D-10916 wordt gebruikt als voeding voor de LLP-stoomopwekking in de secties 10500 en 10800, en voor het controleren van de stoomtemperatuur, die over reduceerstations naar de verschillende stoomniveaus worden geleid. Het LLP- overschotcondensaat wordt geëxporteerd.

Bij de stoomopwekking in de secties 10500 en 10800-warmtewisselaars wordt een spuistroom afgelaten, ontgast in D-10979. De overblijvende vloeistofstroom wordt gekoeld en afgevoerd naar het riool. De waterhoudende systemen kunnen met geïmporteerd deminwater worden opgevuld.

2.1.9.7 Koelwatersysteem

Zie TDP (tekening POSM-10-N-9002) voor het koelwatersysteem in de POSM/EB-unit. Het benodigde gekoelde koelwater wordt geïmporteerd en het opgewarmde koelwater geëxporteerd. De koelwatercirculatie met 4 pompen + 1 reserve wordt extern verzorgd, evenals de koelwaterkoeling met zeewater in plaatwarmtewisselaars. Het koelwater wordt gedurende alle seizoenen met een constante temperatuur van 24 °C aangeleverd. Gebaseerd op een opwarming van 16 °C, kan 420 MW-warmte worden uitgewisseld. Het uitzetten en inkrimpen van het koelwater wordt opgevangen in D-10930 (coolingwater expansion drum). Met stikstof via een drukregelsysteem naar D-10930 wordt het koelwatersysteem op druk gehouden.

Gedemineraliseerd water kan worden geïmporteerd voor het opvullen van het opwarmen van het koelwatersysteem. Voor het geval minder koelwater wordt aangevoerd dan nodig is voor het proces, kan de toevoer naar diverse secties worden gestopt, om de kritische secties van voldoende koelwater te kunnen blijven voorzien.



2.1.9.8 Koudkoelwatersysteem

Zie TDP (tekening POSM-11-N-4008) voor de stromingsschema's.

Het koudkoelwatersysteem bestaat uit drie parallelgeplaatste "koude" eenheden, elke "koude" eenheid is uitgelegd voor 50% van de totale capaciteit. Het koelmiddel voor het koudwaterkoelsysteem is "R134a Refrigerant", dat in tegenstelling tot veel gebruikte freonsystemen, niet schadelijk is voor het milieu (ozonlaag). Analoog aan een koelkast, bestaande uit een compressiestap; koeling stap en verdamping stap wordt de "kou" verkregen om het koudkoelwater te koelen. Het koudkoelwatersysteem is ontworpen voor een temperatuur van 5°C. Gebaseerd op een opwarmingstemperatuur van 2.5°C en is er een warmte-uitwisseling van 2 x 2.2 MW mogelijk. Het koudkoelwater bestaat uit een 16 gew.% propyleenglycoloplossing in water om mogelijke bevroeringsverschijnselen bij het koelen tegen "R-134a" refrigerant te voorkomen.

Het koudkoelwatersysteem is een gesloten systeem met D-11480 (refrigerated water head drum) als expansievat met opvulaansluitingen voor water en propyleenglycol.

2.1.9.9 Drinkwater, gedemineraliseerd water en servicewatersystemen

Zie TDP (tekening POSM-11-N-4007/10-N-9012) voor de stromingsschema's.

Het benodigde drinkwater wordt geïmporteerd en opgeslagen in TK-11441 en TK-11460. Vanuit TK-11441 wordt met de hydrofooreenheid SP-11440 de druk op het veiligheidsdouchesysteem constant gehouden. Een analoge situatie geldt voor TK-11460 met hydrofooreenheid SP-11460 voor het servicewaterdistributiesysteem. Voor brandblusdoeleinden voor gebouwen kan zonder tussenopslag van hydrofooreenheid SP-11450 drinkwater worden geïmporteerd. Gedemineraliseerd water wordt geïmporteerd en zonder tussenopslag gedistribueerd.

2.1.9.10 Bluswatersysteem

Zie TDP (tekening POSM-11-N-4007) voor de stromingsschema's.

Het benodigde bluswater komt voor een deel uit de afvalwaterbehandeling ontwatering en wordt deels geïmporteerd en opgevangen in een vijver voor het wordt verpompt. Om de betrouwbaarheid van het bluswatersysteem te verhogen zijn diesel- en stroomaangedreven pompen geïnstalleerd. De 'Fire fighting engineering study' is opgenomen in het TDP.

2.1.9.11 Stikstof / lucht / aardgassystemen

Zie TDP (tekening POSM-10-N-9003/11-N-4006/10-N-9016) voor de stromingsschema's. De benodigde stikstof wordt zonder tussenopslag via twee onafhankelijke bronnen geïmporteerd. Er zijn drie stikstofdrukkniveau's: 20 barg, 10 barg en 3 barg. De 10 barg en 3 barg systemen worden vanuit het 20 barg systeem gevoed via drukreducerstations.

De instrumenten- en perslucht worden ook geïmporteerd, met D-11451 (Air Receiver), als tussenvat. Bij een verminderde luchttoevoer of een te hoog persluchtverbruik, resulterend in lagere druk in D-11451, wordt de persluchtafname gesloten, om de instrumentenluchttoevoer in stand te houden.

Aardgas wordt geïmporteerd en gedistribueerd naar de verbruikers in de secties 10400;10900;11100 en 11400.

2.1.9.12 OBV (Oxygen Bearing Vent) Header

Zie TDP (tekening POSM-10 N-9009) voor het stromingsschema.

Zuurstofhoudende afgassen uit verschillende IBL-secties worden in een aparte (OBV) header verzameld en naar F-10950 A/B (Catalytic Converter) gestuurd. T-10150 zuurstofbevattend afgas, is de belangrijkste voeding voor de Catalytic Converter.



Naast deze stroom worden andere zuurstofbevattende afgasstromen uit de POSM-unit, verzameld in een apart verzamelstelsel (OBV Header). Met stikstof wordt het zuurstofpercentage door analysecontrol op zuurstof ingesteld. Het meeste zuurstofbevattende afgas is afkomstig uit ejecteur/ vloeistofringpompsystemen (vacuümsystemen) of afgas uit EBHP-bevattende systemen (oxidaat).

Aangezien de druk in de OBV Header te laag is om in de catalytic converter omgezet te worden, wordt met gas uit T-10150 via een ejecteur (SP-10950), het OBV Header gas op een hogere druk gebracht en samen naar de F-10950 A/B gestuurd. Voor de ejecteur (SP- 10950) zijn in beide stromen, vloeistofopvangvaten respectievelijk D-10950 en D-10951 geplaatst om vloeistofvrije gasstromen naar de ejecteur te garanderen.

2.1.9.13 IVH (Inside battery limit Vent Header)

Zie TDP (tekening POSM-11-N-4004) voor het stromingsschema.

Continue gasstromen met een stookwaarde worden in een aparte header verzameld en via D-11410 (Continuous Flare Knock Out Drum), waar mogelijk gevormde vloeistof van het gas wordt gesepareerd, naar de C-11410 (Vent gas Recovery Compressor) gestuurd. De C-11410 brengt het gas op hogere druk voor het wordt geëxporteerd. Voor het geval de C-11410 buiten gebruik is, wordt het gas in FL-11410 (Continuous Flare) verbrand.

2.1.9.14 OVH (Outside battery limit Vent Header)

Zie TDP (tekening POSM-11-N-1003; 11-N-1004; 11-N-1005; 11-N-1008; 11-N-1011; 11-N-3002; 11-N-3003; 11-N-3005) voor de stromingsschema's.

Afgas, afkomstig uit de opslagtanks met benzeen; EB; MBA en stookolies, wordt in een aparte header verzameld en met SP-11152 (Misc Vent Liquid Compressor) in druk verhoogd, voor het wordt gecombineerd met afgas uit T-11145 (Propylene Oxyde Scrubber) en verladung.

Afgas, afkomstig uit de PO-opslag en -verladung, wordt verzameld en met C-11143 A/B (Propylene Oxyde Vent Compressor) op hogere druk gebracht en naar T-11145 (Propylene Oxyde Scrubber) gestuurd. Met een EB/MBA-vloeistofmengsel uit sectie 10300 wordt PO uit het afgas geabsorbeerd. De vloeistof uit T-11145 wordt opgewerkt in sectie 10300. Het PO-vrij afgas wordt gecombineerd met afgas uit SP-11152; D-10370 (Rail slop collecting drum) en D-10380 (Road Slop Collecting Drum). Voor het geval de afgasdruk bij de scheepsverladung te laag is, bestaat de mogelijkheid om met C-11351 (Propylene Oxyde Vent Blower) de druk extra te verhogen. Aan het PO-houdend afgas wordt stikstof toegevoegd ter voorkoming van een explosief mengsel.

Het afgas, afkomstig uit SP-11152; T-11145 en overige verladung wordt gecombineerd en via D-11172 (PO Vent Knock Out Drum) en D-11171 (PO Seal Drum) naar SP-11141 (Thermal Combustor) gestuurd voor verbranding. Voor het geval de SP-11141 buiten gebruik is, wordt het afgas naar FL-10140 (Continuous Flare) gestuurd.

2.1.9.15 SVH (Styreen Vent Header)

Zie TDP (tekening POSM-11-N-1011 / 11-N-1014) voor de stromingsschema's.

Afgas van SM-opslagtanks wordt in een aparte header verzameld en met SP-11151 A/B (Styrene Vent Liquid Ring Compressor) in druk verhoogd en gecombineerd met afgas uit de SM-verladung. Het gecombineerde gas wordt via D-11171 (Styrene Seal Drum) naar SP-11141 (Thermal Combustor) gestuurd voor de verbranding. Aan het SM-houdend afgas wordt naast stikstof ook een overmaat lucht toegevoegd ter voorkoming van een explosief mengsel. Voor het geval de SP-11141 buiten gebruik is, wordt het afgas naar de atmosfeer gestuurd. Naar de fakkel is niet mogelijk, vanwege potentiële polymerisatie.



2.1.9.16 Hoofdveiligheidspunten

- Verschillende afvalwaterstromen kunnen waterstof of methylperoxydes bevatten. De methylperoxydes zullen bij ontleding zuurstof produceren. Deze systemen zijn voorzien van een stikstofspoeling om het zuurstofgehalte voldoende laag te houden. Het zuurstofgehalte wordt gemeten met zuurstofanalyses.
- De organische producten uit de proces drain drums D-10970; D-10972 en D-10974 mogen niet met elkaar gemengd worden. Met name het D-10970 (EBHP Process Drain Drum) systeem moet gescheiden blijven van de andere systemen, vanwege de mogelijke zuurstofvorming.
- De waterfase uit SP-10946 (SM Hotwell Coalescer Drum) bevat mogelijk SM-resten met de kans op polymerisatie. Daarom wordt deze stroom niet naar de T-10942 (Waste Waterstripper) gestuurd, maar direct naar D-10990.
- Stoom en condensaat kunnen onder hoge druk staan. Bij het losnemen van leidingen en flenzen zal de stoom expanderen en stoom uit condensaat gevormd worden.
- De afvalwaterverwerkingssystemelementen D-10941 (Wastewaterstripper Feed drum), T-10942 (Wastewaterstripper) en D-10943 (Wastewaterstripper Refluxdrum) hebben een beperkte capaciteit. Het koolwaterstoffengehalte in het afvalwater dient daarom laag te worden gehouden. Regelmatige controle (Monitoring) is noodzakelijk.
- Het water uit de I-5 area sumps is corrosief en giftig en mag niet naar "de biobehandeling" worden afgelopen.
- Zuurstofgehalte in de OBV-header mag niet te hoog worden om het gevaar van explosies te voorkomen en vereist regelmatige controle (monitoring).

2.1.10 Secties 11100 = Opslagssystemen

Zie TDP (tekening POSM-11-N-1001) voor het stromingsschema opslagoverzicht.

2.1.10.1 Inleiding

De opslagssystemen komen voor in de verschillende secties. Voor het overzicht zijn ze in dit hoofdstuk ondergebracht.

Opslag van grondstoffen

Zie TDP (tekening POSM-11-N-1008/1002) voor de stromingsschema's en insluitsystemen.

D-11120 A/B Propylene spheres

Het propyleen wordt normaal per pijpleiding aangevoerd, maar ook per schip is mogelijk, en het wordt opgeslagen in bollen. Vanuit D-11120 A/B wordt de sectie 10300 gevoed. D-11120 A/B hebben elk een capaciteit van 1.700 ton.

TK-11110 A/B Benzenestoragetanks

Het benzeen wordt per schip aangevoerd en opgeslagen in TK-11110 A/B. Vanuit TK-11110 A/B wordt de sectie 10800, de alkylatie-unit, gevoed. TK-11110 A/B hebben elk een capaciteit van 6.000 ton.

TK-11111 Ethylbenzenestoragetanks

TK-11111 heeft de volgende functies:

- De tank fungeert als buffer tussen sectie 10800 (voor productie) en via sectie 10500, naar sectie 10100 (voor voeding).
- Een gereserveerde, constante hoeveelheid EB, dat niet gebruikt kan worden als voeding, kan in noodgevallen, als koelmiddel gebruikt te worden in de oxidizers R-10140/R-10141 en in oxidate surge drum D-10230.

De TK-11111 heeft een opslagcapaciteit van ongeveer 10.000 ton.



Opslag van tussenproducten

Zie TDP (tekening POSM-11-N-1008/11-N-1005/11-N-1009/11-N-1003/11-N-1010) voor de stromingsschema's en insluitsystemen.

Voor optimale operatie vindt opslag plaats van tussenproducten als hierna is aangegeven.

TK-11150 Offspec Ethylbenzenetank

De functie van T-11150 is om niet op specificatie zijnde EB gedurende het opstarten en van specificatie afwijkend EB tijdens de operatie op te vangen.

Vanuit deze tank kan het EB naar de sectie 10800 teruggestuurd voor opwerking tot de juiste specificatie. T-11150 heeft een capaciteit van ongeveer 1500 ton.

TK-11151 Crude MBA-tank

Het gedestilleerde MBA/ACP-mengsel in sectie 10500 is voeding voor de sectie 10600-reactoren. De functie van TK-11151 is het MBA/AC-mengsel te kunnen opslaan wanneer één of beide reactoren uit bedrijf zijn genomen zonder het productieproces te hoeven onderbreken. De tank heeft een capaciteit van ongeveer 2600 ton, voldoende voor één dag doorzet.

TK-11152 Crude ACP-tank

Als de sectie 10700 voeding wordt gestopt, bijvoorbeeld door storingen of katalysatorwisseling in beide reactoren (R-10760A/B), is de functie van TK-11152 om deze voeding te kunnen opslaan zonder het productieproces te hoeven onderbreken. De tank heeft een opslagcapaciteit van ongeveer 2600 ton, voldoende voor zes dagen doorzet.

D-11153 Crude PO-storage drum

De functie van D-11153 is om een buffer te vormen tussen sectie 10300 (PO productie) en sectie 10400 (PO-destillatie), om productieschommelingen te kunnen opvangen, zonder het productieproces te hoeven onderbreken. De normale route is om van sectie 10300 product via D-11153 naar de sectie 10400 te sturen. D-11153 heeft een capaciteit van ongeveer 400 ton, voldoende voor een halve dag doorzet.

TK-11154 Crude SM-tank

De functie van de TK-11154 is om een buffer te vormen tussen de SM-productie en SM-destillatiesubsecties in de sectie 10600 om productieschommelingen te kunnen opvangen zonder de productieproces te hoeven onderbreken. Tevens wordt TK-11154 gebruikt om mogelijk nog aanwezig water van het SM te separeren. De normale route is om het SM van de SM-productie via TK-11154 naar de SM-destillatie te sturen. TK-11154 heeft een capaciteit van ongeveer 3000 ton. Dit is meer dan voldoende voor een dag doorzet.

TK-11130 A/B SM-Testtank

SM vanuit sectie 10600 wordt opgeslagen in TK-11130A/B voor productanalyse. Na analyse wordt Off Spec SM-product naar TK-11131 gestuurd. Product dat voldoet aan de eisen, gaat naar TK-11132 A/B. Elk van de tanks heeft een capaciteit van ongeveer 1000 ton, voldoende voor een halve dag productie.

TK-11131 Off spec SM-tank

SM-product in TK-11130 A/B, dat niet aan de specificatie voldoet, wordt naar TK-11131 gestuurd. Vanuit de TK-11131 kan Off Spec SM via TK-11154 worden opgewerkt in de sectie 10600. TK-11131 heeft een capaciteit van ongeveer 5000 ton, meer dan voldoende voor twee en een halve dag productie.

D-11140 PO Testdrum

PO vanuit de sectie 10400 wordt opgeslagen in D-11140 voor productanalyse. Na analyse wordt Off Spec product naar TK-11143 gestuurd.



Product dat voldoet aan de eisen gaat naar TK-11141 A/B. D-11140 heeft een capaciteit van ongeveer 350 ton, voldoende voor een halve dag productie.

TK-11143 Off spec PO-tank

PO-product D-11140, dat niet aan de specificatie voldoet wordt naar TK-11143 gestuurd. Vanuit de TK-11143 wordt Off Spec PO via D-11153 opgewerkt in de sectie 10400. TK-11143 heeft een capaciteit van ongeveer 1300 ton, meer dan voldoende voor een anderhalve dag productie.

Opslag van eindproducten

Zie TDP (tekening POSM-11-N-1010/ 11-N-1003) voor de stromingsschema's en insluitsystemen.

TK-11132 A/B SM-Producttank

Goedgekeurde SM uit TK-11130 A/B wordt opgeslagen in TK-11132 A/B voor verlading. Elk van de tanks heeft een capaciteit van ongeveer 14000 ton, meer dan voldoende voor zeven dagen productie. Voor het geval de SM-productie niet op specificatie is en langer duurt dan in TK-11131 (Off Spec SM-tank) kan worden opgeslagen, kan één van de TK-11132 tanks ook voor Off Spec SM worden benut, waardoor de SM-productie in section 10600 niet hoeft te worden onderbroken.

TK-11141 A/B PO Producttank

Goedgekeurde PO uit D-11140 wordt opgeslagen in TK-11141 A/B voor verlading. Elk van de tanks heeft een capaciteit van ongeveer 5000 ton, meer dan voldoende voor zes dagen productie. Voor het geval de PO-productie niet op specificatie is en langer duurt dan in TK-11143 (Off Spec PO tank) kan worden opgeslagen, kan één van de TK-11141-tanks ook voor Off Spec PO worden benut, waardoor de productie in section 10400 niet hoeft te worden onderbroken.

Opslag van chemicaliën; katalysatoren

Zie TDP (tekening POSM-10-N-9013/ 11-N-2003/ 10-N-6001) voor de stromingsschema's en insluitsystemen.

De meeste chemicaliën en katalysatoren worden per truck aangevoerd en opgeslagen in de procesunits (IBL). De opslag van grotere hoeveelheden met uitzondering van de PTSA opslag vindt plaats in het tankenpark.

TK-10935 Octanoic-acidtank

Octaanzuur wordt per truck aangevoerd en in TK-10935 opgeslagen. Vanuit TK-10935 wordt het octaanzuur met tussenpozen naar de sectie 10300 gestuurd voor de katalysatorbereiding, TK-10935 heeft een opslagcapaciteit van ongeveer 50 ton.

TK-10601 Catalyststoragetank

PTSA (65 gew % in water) wordt per truck aangevoerd en opgeslagen in TK-10601. Vanuit TK-10601 wordt PSTA via een doseersysteem of direct naar de reactoren (R-10610 en R-10620) gestuurd. TK-10601 heeft een opslag van ongeveer 50 ton. TK-10601 is vanwege de PTSA- agressiviteit opgesteld in sectie 10600. Door het leidingwerk zo kort mogelijk te houden, worden de gevolgen door mogelijke lekkages geminimaliseerd.

Opslag van restproducten

Zie TDP (tekening POSM-11-N-2004/ 11-N-2005/ 11-N-2001) voor de stromingsschema's en insluitsystemen.

De restproducten zijn eigenlijk niet gewenst, maar onvermijdelijk en worden door de proceskeuzes en optimale operatie geminimaliseerd. Een overzicht is hierna aangegeven.

D-11260 Propane sphere

Propaan gevormd en gedestilleerd in de sectie 10300, wordt in D-11260 opgeslagen voor verlading. D-11260 heeft een capaciteit van ongeveer 300 ton, voldoende voor negen dagen productie.

D-11242 Glycolicdrum



Glycol gevormd in de sectie 10300 en gedestilleerd in de secties 10400 en 10500 wordt in D-11242 opgeslagen en wordt normaal, zonder tussenkomst per pijpleiding naar de gebruiker geëxporteerd. Export echter per truck, naar derden is ook mogelijk. D-11242 heeft een capaciteit van ongeveer 90 ton, voldoende voor drie dagen productie.

TK-11240 RFO-637 tank

RFO-637 (een stookvloeistof) gevormd in sectie 10300 en gedestilleerd in sectie 10500 wordt in TK-11240 opgeslagen en getransporteerd per leiding voor verbranding ten behoeve van het verwerken van CWW zoals beschreven in paragraaf 2.1.14.3. TK-11240 heeft een capaciteit van ongeveer 2000 ton, voldoende voor 21 dagen productie.

TK-11245 Heavy fuel tank

RFO-635 (een stookvloeistof) gevormd en gedestilleerd in sectie 10600; "heavies" (een stookvloeistof) eveneens gevormd in de sectie 10600 en gedestilleerd in sectie 10700; HAS (Heavy Aromatic Solvent) gevormd en gedestilleerd in sectie 10800 worden in TK-11245 opgeslagen en gemengd. Bij normale operatie wordt het mengsel zonder schip, trein of truck naar de gebruiker gestuurd via een circulatiesysteem.

Het laatste is gedaan om minder afhankelijk te zijn voor de afnamefluctuaties door de gebruiker en om voldoende beweging in het systeem te houden waardoor verstopping wordt voorkomen. Ook hier is de mogelijkheid om per truck te exporteren naar derden. T-11245 heeft een capaciteit van ongeveer 450 ton, voldoende voor drie en een halve dag productie.

Nieuwe opslagtanks als gevolg van voorgenomen verandering (2017)

Er is voorzien in de bouw van verschillende nieuwe tanks voor de opslag van de brandbare afvalstromen en andere gevaarlijke stoffen die in de verwerkingsinstallaties voor het CWW noodzakelijk zijn – zoals omschreven in paragraaf 2.1.14.3. Deze nieuwe opslagtanks zullen in bestaande bunds worden geplaatst. De ARCRU tank wordt in een bund nabij de fuel bund geplaatst, waarna (mogelijk) met de bestaande fuel bund één geheel gevormd wordt. En worden aangesloten op bestaande brandbeveiligingsystemen en ventsystemen.

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de opslagtanks.

Tabel 1: Overzicht nieuwe opslagtanks

Tankcapaciteit	Inhoud	Materiaal	Dak	Verwarmd
400	m ³ ARCRU – opslag conform PGS 29	SS	ja	ja
1.000	m ³ D631 / D631 off spec	CS	ja	ja./ nee (gekoeld)
700	m ³ SP612	SS	ja	ja
2.000	m ³ Tussenopslag incinerator blowdown	CS	ja	nee (gekoeld)
200	m ³ Na-Mo- oplossing	CS	ja	nee
50	m ³ Trace metal sludge (circa 20%ds)	CS	ja	nee
40	m ³ Ureum 40%	CS	ja	nee
40	m ³ Flocculant DAF	CS	ja	nee
20	m ³ NaCl-oplossing bio (5N)	CS	ja	nee
8,4	m ³ Ferrichloride 40%	SS	ja	nee
80	m ³ Neutralisatieput naar haven	Beton	nee	nee

2.1.10.2 Hoofdveiligheidspunten

In deze sectie zijn er geen hoofdveiligheidspunten en als gevolg geen veiligheidskritische variabelen.

2.1.11 Sectie 11200 = Opslagsystemen

Voor het overzicht wordt deze sectie gecombineerd met en besproken in sectie 11100.



2.1.12 Sectie 11300 = Verlading

2.1.12.1 Inleiding

De aanvoer van grondstoffen en de afvoer van producten kan geschieden via een pijpleiding en verder per truck, trein en schip. Een overzicht is aangegeven in de hierna genoemde Tabel 2.

Een belendend bedrijf draagt zorg voor de import/export van de overige hulpstoffen, zoals stoom, water, stikstof, die in de sectie 10900 (utilitysystemen) is aangegeven.

Categorie	Beschrijving	Import/Export	Pipeline	Truck	Rail	Schip	Opmerkingen
Grondstof	Ethyleen	import	ja	nee	nee	nee	
	Benzeen	import	nee	nee	nee	ja	
	Propyleen	import	ja	nee	nee	ja	
	Waterstof	import	ja	nee	nee	nee	
Katalysator	PTSA	import	nee	ja	nee	nee	
	Molybdeen katalysator	import	nee	ja	nee	nee	
	EB katalysator	import	nee	ja	nee	nee	
	koperoxide	import	nee	ja	nee	nee	
Inhibitor	TBC	import	nee	ja	nee	nee	
	I-5	import	nee	ja	nee	nee	
	DEHA	import	nee	ja	nee	nee	
	4 HT	import	nee	ja	nee	nee	
Hulpstof	Octaanzuur	import	nee	ja	nee	nee	
	50% NaOH	import	nee	ja	nee	ja	Optie per truck
	Octaan	import	nee	ja	nee	nee	
	Ammonia	import	nee	ja	nee	nee	
	Ureum	import	nee	ja	nee	nee	
	Fosforzuur	import	nee	ja	nee	nee	
	Klei	import	nee	ja	nee	nee	
	Zuur	import	nee	ja	nee	nee	Neutraliseren
	Nutriënten	import	nee	ja	nee	nee	Biologische zuivering
	Product	PO	export	nee	ja	ja	ja
SM		export	nee	ja	ja	ja	
Bijproducten	Heavy Fuel	export	ja	ja	nee	nee	Optie per truck
	Glycolic fuels	export	ja	ja	nee	nee	Optie per truck
	RFO-637	export	ja	nee	nee	nee	Verwerken op locatie
	Propane	export	nee	ja	nee	nee	
	Afvalwater	export	ja	nee	nee	nee	Verwerken op locatie
	Biogas	export	ja	nee	nee	nee	Naar een derde
	Slib	export	nee	ja	nee	nee	Uit de biologische zuivering – afzet naar derden
	Molybdeenhoudende zouten	export	nee	ja	nee	nee	afzet naar derden



Categorie	Beschrijving	Import/Export	Pipeline	Truck	Rail	Schip	Opmerkingen
Afvalstof	Zouten	export	nee	ja	nee	nee	
Brandbare afvalstroom	ARCRU	import	nee	ja	nee	nee	Afkomstig van locatie Botlek

Tabel 2 Import en Exportoverzicht

Transport per pijpleiding

Zie TDP (tekening POSM-10-N-7002/-10-N-8001/11-N-1002/11-N-2001/11-N-2005/11-N-5008) voor de stromingsschema's en insluitsystemen.

De volgende grondstoffen worden via een pijpleiding geïmporteerd:

- Ethyleen voor sectie 10800 (Benzeenalkylatie)
- Waterstof voor sectie 10700 (ACP-hydrogenering)
- Propyleen voor sectie 10300 (Epoxidatie)

Ethyleen en waterstof worden betrokken van een gemeenschappelijk pijpleidingaanvoersysteem (common carrier pipelines). Het delen van dit systeem met meerdere partijen is voornamelijk gebaseerd op kosten.

De propyleenpijpleidingsysteem is in eigen beheer en aangesloten op de Lyondell Europoort aanlandingsplaats.

De volgende drie brandstofstromen worden momenteel nog per pijpleiding getransporteerd naar derden:

- fuel gas;
- mixed heavy fuel (RFO 635 + heavy aromatic solvent (HAS) + 700 heavies);
- glycolic fuel.

Heavy fuels, vanuit TK-11245, en glycolic fuels vanuit D-11242 worden via een separaat pijpleidingssysteem naar een belendend bedrijf gestuurd waar ze worden verbrand. Looghoudend afvalwater, vanuit TK-11573 wordt via een pijpleidingssysteem naar de Afval Verwerking Rijnmond (AVR) geëxporteerd.

Met de voorgenomen wijzigingen wil LCNBV de, op haar productielocatie vrijkomende, afval(water)stromen (het CWW en RFO 637) zelf gaan verwerken alsmede de van de Botlek locatie aangevoerde ARCRU stroom. Hiervoor wordt verwezen naar paragraaf 2.1.14.3.

Als gevolg van de biologische verwerking van CWW komt biogas vrij. Biogas wordt uiteindelijk per pijpleiding getransporteerd naar een derde.

Belading van schepen

Zie TDP (tekening POSM-11-N-3001) voor het stromingsschema en insluitingsystemen. Het beladingsysteem voor de schepen kan continue (7 dagen per week, 24 uur per dag) plaatsvinden. Vanuit de controlekamer worden de scheepsverladingsactiviteiten gevolgd. Op de pier is gasdetectie aangebracht, bij detectie wordt de controlekamer gealarmeerd. De insluitsystemen worden vanuit de controlekamer geïsoleerd door (nood)kleppen te sluiten en pompen te stoppen. Dezelfde faciliteiten zijn in een lokale controlekamer (shelter) aangebracht, zodat de buitenoperator zijn taak adequaat kan uitvoeren.

De benzeenlaadarmen SP-11311; SP-11321 en SP-11341 zijn verbonden met de TK-11110 A/B (Benzeen Storage Tanks). De 50% natronlooglaadarm SP-11348 is verbonden met TK-11220 (50% Caustic Tank). De propyleenlaadarm SP-1134 is verbonden met D-11120 A/B (Propylene Spheres).

PO-product uit TK-11141 A/B kan gelijktijdig via de laadarmen SP-11323 en SP-11333 worden verladen. Analoog kan SM-product uit TK-11132 A/B gelijktijdig via de laadarmen SP-11314 en SP-11334 worden verladen.



De tijdens de verlading vrijkomende dampen die respectievelijk PO en SM bevatten worden verzameld en opgewerkt. Zie hiervoor de OVH (Outside battery limit Vent Header, sectie 2.1.9.13) en Styreen Vent Header (sectie 2.1.9.14).

Belading van trucks en treinwagens

Zie TDP (tekening POSM-11-N-3002/11-N-3003) voor de stromingsschema's en insluitingsystemen.

Het verladingsysteem voor trucks en treinwagens is discontinue en kan plaatsvinden op maandag t/m vrijdag vanaf 7 uur 's ochtends tot 11 uur 's avonds. Daarnaast vinden er ook in de nachten van maandag t/m donderdag verladingen plaats.

De Laad- en LosDienst (LDD) belast met het verladen wordt niet vanuit de controlekamer gevolgd, maar is een lokale aangelegenheid met een eigen planning. Bij het afgaan van de gasdetectie wordt de controlekamer gealarmeerd. De insluitingsystemen kunnen vanuit de controlekamer worden geïsoleerd door (nood)kleppen te sluiten en pompen te stoppen.

De truckverlading is verregaand geautomatiseerd. De truckchauffeur ontvangt bij het binnentreden van het complex een pas met de noodzakelijke laad gegevens.

De truckverlading bestaat uit de volgende elementen:

- drie slanglaadelementen voor PO-export (SP-11381 A/B/C)
- drie slanglaadelementen voor SM-export (SP-11383 A/B/C)
- twee slanglaadelementen voor stookvloeistof (SP-11386 A/B)
- een slanglaadelement voor glycolic fuels (SP-11394)
- één slanglaadelement voor de glycolic fuels (SP-11394)
- loselementen voor ARCRU

Verlading van glycolic fuels vindt alleen per truck plaats, wanneer de export per pijpleidingsysteem niet mogelijk is.

- Een slanglaadelement voor propaanexport (SP-11385)
- Vanwege de vereiste hogedrukoperatie is de propaanverlading gescheiden van de overige laadplaatsen.

Voor het geval de heavy fuel-export via het pijpleidingsysteem niet mogelijk is, kan het via het stookvloeistof truckverladingsysteem worden geëxporteerd.

De tijdens de verlading vrijkomende dampen voor PO; SM en de stookvloeistoffen worden verzameld en opgewerkt (zie secties 2.1.9.13 en 2.1.9.14). Propaandampen worden teruggevoerd naar D-11260 (Propane Sphere).

De overslag van aangevoerde katalysatoren, inhibitors en hulpstoffen wordt op zo kort mogelijke afstand van de opslagfaciliteiten in de proceseenheden plaats.

Zie TDP (tekening POSM-10-N-3001/10-N-6001/10-N-7002/10-N-8001/10-N-9013/11-N-5005) voor de stromingsschema's en insluitingsystemen.

De treinwagonverlading bestaat uit:

- twee laadarmen voor PO (SP-11371 A/B)
- twee laadarmen voor SM (SP-11373 A/B)

De afvoer van vrijkomende dampen is analoog aan de truckverlading.

2.1.12.2 Hoofdveiligheidspunten

In deze sectie zijn er geen hoofdveiligheidspunten met als gevolg geen veiligheidskritische variabelen.



2.1.13 Sectie 11400 = Utilitysystemen

Voor het overzicht worden in dit hoofdstuk genoemde utilitysystemen voor lucht, servicewater, koudkoelwater en bluswater gecombineerd met en besproken in sectie 10900. De fakkelsystemen worden gecombineerd met de milieusystemen en besproken in sectie 11500.

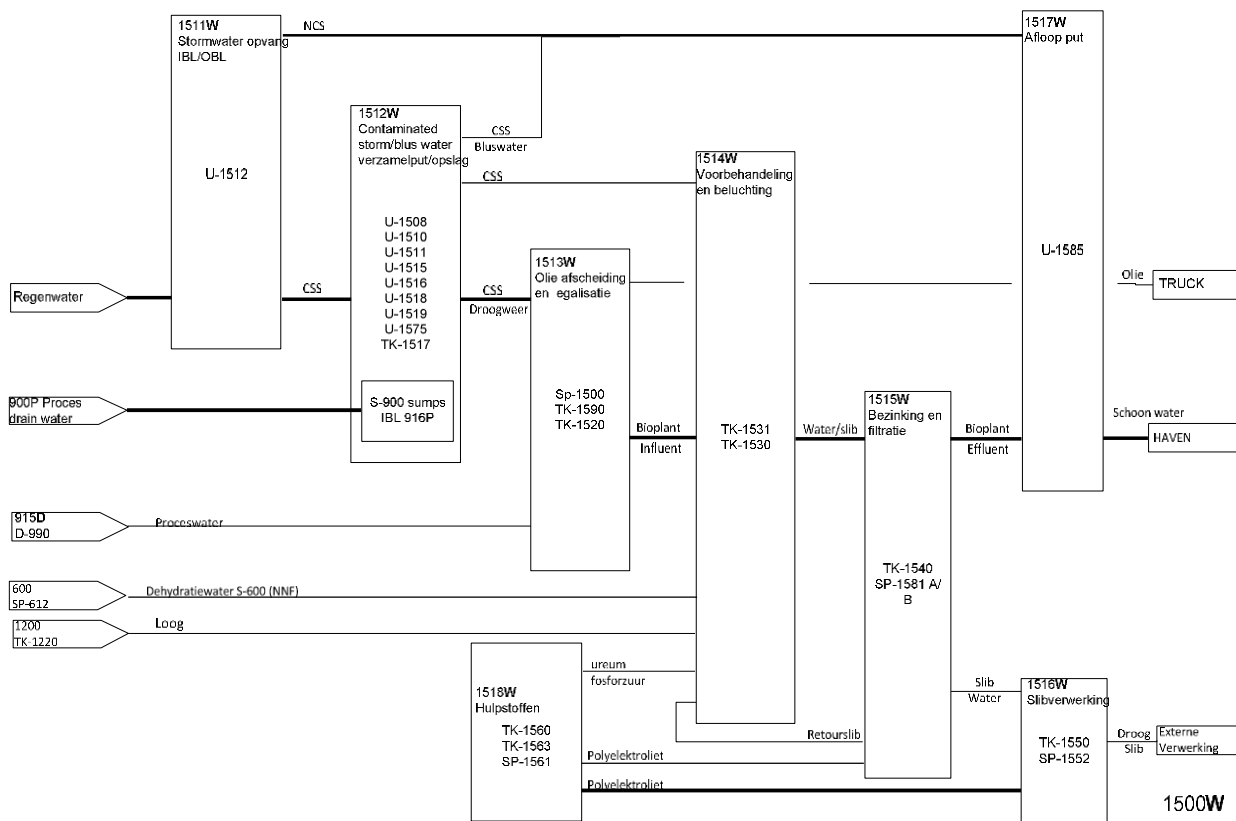
2.1.14 Sectie 11500 Milieusystemen

2.1.14.1 Inleiding

Milieubescherpende maatregelen beperken zich niet alleen tot deze sectie, maar zijn van toepassing op alle secties en zijn voor een deel al beschreven. Voor het overzicht worden zij in dit hoofdstuk herhaald, met indien noodzakelijk een verwijzing.

2.1.14.2 Waterafvoersystemen

Het complex kent zes waterafvoersystemen, afhankelijk van de locatie en de waterkwaliteit. Zie TDP (tekening POSM-11-N-5003; 11-N-5004; 11-N-5005; 11-N-5006; 11-N-5007; 11-N-5008; 11-N-5011; 11-N-4007) voor de stromingschema's en de insluitingsystemen.



CSS = contaminated storm water
 NCS = Non-contaminated storm water

Figuur 11 Overzicht stromingschema's en insluitingsystemen

Het hemelwater wordt in twee afvoersystemen verzameld, nl:

- verontreinigdhemelwater (contaminated stormwater);
- niet-verontreinigdhemelwater (non-contaminated stormwater).

Hemelwater afkomstig van het terrein waar de procesinstallaties staan, laad- en losplaatsten, tankputten en gebieden er rond omheen worden als verontreinigd beschouwd. Het overige hemelwater wordt als niet-verontreinigd beschouwd.

Niet-verontreinigd hemelwater

Het niet verontreinigde hemelwater wordt in greppels opgevangen en samen met het behandelde verontreinigdwater vanuit de "Bioplant" geloosd in de Europahaven.

De kwaliteit in het niet-verontreinigde hemelwater wordt bewaakt met een TOD (Total Oxygen Demand) -analyseapparaat.

Verontreinigd hemelwater

Verontreinigdhemelwater wordt opgevangen in een ondergrondsledingssysteem en wordt afgevoerd naar U-11519 (Contaminated Stormwater Sump). Vanuit U-11519 wordt het water naar de behandelingsinstallatie (Bioplant) gestuurd voor verwerking. Voor het geval dat de toevoer meer is dan de Bioplant kan verwerken, wordt het water verpompt naar TK-11517 (Contaminated Stormwater Tank) of kan bij brand naar U-11518 (Contaminated Firewater Pond) worden gestuurd.

Op verscheidene plaatsen in het complex zijn speciale opvangputten (sumps) geïnstalleerd. Dit om te voorkomen, dat bij het morsen in de proceseenheden (IBL-secties) dit water niet direct in het verontreinigd hemelwatersysteem terecht zal komen.

Voorbeelden van katalysator/inhibitorsystemen zijn:

- Molybdeenkatalysator aanmaakarea (sectie 10300)
- PTSA doseerarea (10600)
- TBC/I-5; 4 HT; DEHA inhibitor doseerarea's (sectie 10600)

Ook in het OBL-gedeelte zijn opvangputten geïnstalleerd zoals in de

- Fakkell Area (sectie 11400)
- Verlading (sectie 11300)
- Steigers (sectie 11300)

Bij een bedrijfsstop of wanneer onderhoud aan apparaten gepleegd wordt, zal er vloeistof naar de procesdrainsystemen worden afgevoerd. Hierbij wordt gebruikgemaakt van slangen. Voor PO en benzeen echter, zijn de slangen vervangen door een vastleidingssysteem om de kans op contaminatie verder te minimaliseren. Vloeistof in de headersystemen wordt met stikstof naar de procesdrainopvangvaten gedrukt.

In de procesdrainopvangvaten wordt de organische fase van de waterfase gesepareerd. Het water wordt opgewerkt in de Bioplant of loogafvalwaterbehandeling, afhankelijk van de graad van verontreinigen. De organische fase wordt via een tussenopslag in de proceseenheden opgewerkt. Indien dit niet mogelijk is, kan het per truck worden afgevoerd.

Procesdrainsystemen (zie ook paragraaf 2.1.9)

Er zijn vier procesdrainsystemen in het IBL-gedeelte, die verbonden zijn met verschillende secties:

- EBHP D-10970 uit de secties 10100; 10200; 10500; 10700.
- EB/PO D-10972 uit de secties 10300; 10400
- SM D-10974 uit de sectie 10600; 10700
- BenzeenD-10801 uit de sectie 10800



Bij de selectie is er gelet op welke chemische stoffen in de systemen voorkomen (chemical compatibility), zodat er geen schadelijke chemische reacties kunnen plaatsvinden, die bijvoorbeeld explosies zouden kunnen veroorzaken. De vier systemen kunnen gelijktijdig worden gebruikt. Ze bestaan uit een pijpleidingsysteem met procesdrainopvangvat. Tijdens normaal bedrijf is er geen afvoer.

Procesafvalwater (zie ook paragraaf 2.1.9)

Het continue procesafvalwater wordt via een pijpleidingsysteem in D-10941 opgevangen (Wastewater Stripper Feed Drum). Het leeuwendeel van de koolwaterstoffen wordt in T-10942 (Wastewater Stripper) verwijderd en in D-10990 geneutraliseerd voor het naar de Bioplant wordt gestuurd.

Loogbevattendafvalwater (zie ook paragraaf 2.1.9)

Dit afvalwater dat peroxides, molybdeen-zouten, hoge concentraties toxische stoffen; en loog bevat, wordt naar de loogafvalbehandelingssysteem gestuurd.

Huishoudelijkafval

Dit afvalwater, afkomstig uit de gebouwen wordt verzameld en naar de Bioplant gestuurd.

2.1.14.3 Waterbehandelingssystemen

Er zijn drie waterbehandelingssystemen te weten:

- een primair behandelingssysteem (mechanisch) voor het verontreinigdhemelwater;
- gevolgd door een secundair, biologische behandeling (Bioplant); en
- een loogafvalwaterbehandelingssysteem (chemisch);
- de verwerking van CWW;
 - een installatie voor de verwerking (verbranding) van circa 60% van het CWW;
 - biologische verwerking van circa 40% van het CWW.

De verontreinigdhemelwaterbehandeling (mechanisch)

Zoals in sectie 3.1.14.2 al is aangegeven komt het verontreinigdhemelwater eerst terecht in U-11519 (Contaminated Storm Water Sump). Van hieruit kan het naar drie locaties gaan.

Naar de CPI (Corrugated Plate Interceptor) waar de organische fase zoveel mogelijk van het water wordt gesepareerd. Het water uit de CPI gaat vervolgens naar de Bioplant. Deze route is de normale operatie.

Naar TK-11517 (Contaminated Storm Water Tank), indien de wateraanvoer te groot is voor de CPI. In TK-11517 wordt de organische fase van het water gescheiden. Water uit TK-11517 wordt direct naar de Bioplant gepompt en de organische fase naar TK-11590 (Slop Oil Tank).

Indien de hoeveelheid water nog te groot is en U-11519 dreigt te overstromen, loopt het water af naar U-11518 (Contaminated Firewater Pond). Dit kan met name voorkomen in het geval van brand. Vanuit U-11518 kan het water direct naar de Bioplant worden gepompt of geloosd in de Europahaven.

De biologische behandeling (Bioplant)

Voedingen naar de Bioplant zijn:

- verontreinigdhemelwater uit de CPI
- huishoudelijkafvalwater
- procesafvalwater (zie ook paragraaf 2.1.9)

Na de primaire waterbehandeling, gaat het water naar de secundaire behandeling, de eigenlijke Bioplant. De Bioplant is een aërobe-afvalwaterzuivering en begint in TK-11520 (Equalization Tank) waar de voedingsstromen worden gecombineerd en zachtjes gemengd. De totale voedingsstroom heeft een gemiddelde COD (Chemical Oxygen Demand) van 2100 mg/liter bij een debiet van 15 m³/hr (normale operatie). Vanuit TK-11520 wordt het naar TK-11531 (Pretreatment Tank) gepompt. Aan



het water wordt slib toegevoegd om de zogenaamde "vossen" (vluchtige organische stoffen) te binden. Vanuit TK-11531 wordt het water naar TK-11530 (Aerotion Compressors). Met bacteriën wordt de zuurstof in de verontreinigingen geconverteerd. Aan TK-11530 worden ureum en fosfor toegevoegd om het bacteriënbestand op peil te houden.

Vanuit TK-11930 wordt het water/slibmengsel naar TK-11551 (Energy Dissipation Degassing Tank) om het te ontgassen van de nog opgeloste lucht. Vanuit TK-11551 wordt het water/slibmengsel naar TK-11540 (Clarifier Tank) om het water van de slib te separeren. Het water uit TK-11540 dient "klaar" te zijn en vrij van "zwevende" deeltjes. Vanuit SP-11561 (Clarifier Polymer Dosing System) wordt een klaarheidsbevorderende polymeeroplossing gedoseerd. Vanuit TK-11540 wordt het water door SP-11581A/B (Continuous Sand Filter) een continue zandfilter geleid om de laatste zwevende deeltjes te verwijderen. Het behandelde water wordt naar U-11411 (Fire Water Pond) geleid en van daaruit gecombineerd met het "schoonhemelwater"stelsel via U-11585 (Public Water Outfall Pump) naar het oppervlaktewater (Europahaven) wordt geloosd.

Het normale waterdebiet is 15 m³/hr met een maximum van 65 m³/hr en is ontworpen om aan de volgende kwaliteitseisen te voldoen.

Parameter	Gemiddelde concentratie	Maximale concentratie
COD	<350 mg/l	<500 mg/l
BOD	<20 mg/l	<40 mg/l

Tabel 3 Kwaliteitseisen COD en BOD

Het behandelde water kent ook een kwaliteitseis voor het molybdeengehalte, waarop de afvalwaterbehandeling geen invloed heeft. Molybdeen, in de vorm van Ammoniumdimolydeet, wordt als katalysator in de sectie 10300 (Epoxidatie) toegevoegd. Bij normaal verbruik is het molybdeengehalte nihil en voldoet het water aan de vereisten. Echter bij morsen tijdens de katalysatorbereiding, zouden de vereisten kunnen worden overschrijden. Door goede preventieve maatregelen wordt dit voorkomen.

Parameter	Gemiddelde concentratie	Maximale concentratie
Molybdeen	<5 mg/l	<9 mg/l

Tabel 4 Kwaliteitseisen Molybdeen

Van het achtergebleven slib (met water) in TK-11540 wordt ongeveer 90% (op droge basis) naar TK-11531 teruggestuurd voor het gebruik en de rest naar TK-11550 (Sludge Holding Tank). In TK-11550 wordt slib/watermengsel belucht en gesepareerd. Vanuit TK-11550 wordt het geconcentreerde slibstroom in SP-11152 (Dewatering Unit) door centrifugatie de slib van het water gesepareerd. Ook hier wordt met SP-11562 (Dewatering Unit Polymer Dosing System)- polymeer aan het slib/watermengsel gedoseerd.

Het spoelwater van SP-11581A/B, water van T-11550 en SP-11552 wordt verzameld in U-11543 (Filtrate Sump) en teruggepompt naar TK-11530 (Aerotion Tank) voor het gebruik. De slikhoek uit SP-11552 wordt geëxporteerd.

Bioplant versus nieuwe biologische zuivering

Ten behoeve van de voorgenomen uitbreiding (verwerking CWW – voorgenomen verandering (2017) zal een nieuwe biologische voorzuivering worden gerealiseerd. Deze biologische voorzuivering is verderop in onderhavige paragraaf beschreven. Uiteindelijk worden de bestaande en nieuwe zuivering één geheel. Daarvoor zijn extra voorzieningen nodig. Ten behoeve van de aanvoer van voldoende voeding (CZV) en een goede bacteriële afbraak is een bypass voorzien van de nieuwe aerobe voorzuivering naar de bestaande aerobe zuivering. De bestaande zandfiltratie, na de bestaande bioplant, wordt uitgebreid.



Loogafvalwaterbehandeling

Zie TDP (tekening POSM-10-N-1002; 10-N-3005; 10-N-4002; 10-N-6002; 10-N-6003; 10-N-9007; 10-N-9008; 10-N-9011 en 11-N-5008) voor de stromingsschema's en insluitsystemen.

Afvalwater uit de secties 10100; 10300; 10400; 10600 wordt in een separaatpijpleidingsysteem verzameld en naar de loogafvalwaterbehandeling gestuurd. Ook bestaat de mogelijkheid om afvalwater vanuit de procesdrainsystemen (EB/PO; SM; EBHP) en Inhibitorsystemen (TBC; I-5;DEHA) hier naar toe te sturen.

De criteria voor dit systeem zijn:

- aanwezigheid van peroxides (uit sectie 10100, T-10120)
- aanwezigheid van Molybdeen (uit de sectie 10300)
- aanwezigheid van hoge concentraties toxische stoffen (bijv. phenolen)
- aanwezigheid van loog

De voedingsstromen worden in M-11571 (Caustic Wastewater Static Mixer) gemengd. Met loog wordt de pH op 12.5 ingesteld, voor het naar R-11570 (Caustic Wastewater Reactor) wordt gestuurd. Bij een constante temperatuur wordt het mengsel over R-11570 gecirculeerd met gemiddelde verblijftijd van drie dagen. Door de loog worden organische zuren, zoals mierenzuur, azijnzuur en propionzuur geneutraliseerd en de peroxiden ontleed. De zuurstof die bij het ontleden van de peroxiden ontstaat, wordt met stikstof verdund voor het R-11570 verlaat naar de IVH (IBL Vent Header). Het zuurstofgehalte in de afgasstroom wordt door permanente analyse ingesteld met de hoeveelheid toegevoegde stikstof.

In R-11570 (Caustic Wastewater Reactor) worden de organische fase en de waterfase gesepareerd. Vanuit R-11570 wordt de organische fase naar D-11571 (Oil Decanter) geleid, waar mogelijk meegenomen water wordt gedecanteerd. Het water wordt teruggevoerd naar R-11570, de olie wordt naar D-11572 (Waste Oil Drum) gepompt. Vanuit D-11572 kan de olie worden opgewerkt in sectie 10300 of per truck worden afgevoerd. In D-11572 wordt nog mogelijk aanwezig water in de olie gedecanteerd. Vanuit R-11570 wordt het water naar TK-11573 (Caustic Wastewater Storage Tank) gestuurd voor opslag.

Mogelijk meegevoerde organische producten worden in TK-11573 van het water gescheiden en teruggepompt naar R-11570.

Vanuit TK-11573 heeft een opslagcapaciteit van 13800 m³, voldoende voor een opslag van ongeveer 20 dagen. Analoog aan R-11570 is TK-11573 ook voorzien van een stikstofspoelsysteem om het zuurstofgehalte in TK-11573 voldoende laag te houden.

Verwerking CWW – voorgenomen verandering (2017)

Algemeen

LCNBV heeft het voornemen om haar caustic wastewater (CWW, looghoudend afvalwater) en twee brandbare stromen (RFO 637 en ARCRU) zelf te verwerken. Het CWW ontstaat in de epoxidatiestap, RFO 637 na de EB-vorming en ARCRU wordt getransporteerd vanuit de locatie Botlek per vrachtwagen. Het CWW is een mengsel van verschillende looghoudende waterige reststromen afkomstig uit het POSM productieproces en bevat molybdeen houdende verbindingen (afkomstig van een katalysator). Het CWW wordt eerst naar de eigen caustic afvalwaterbehandeling gestuurd (peroxideverwijdering in de bestaande reactor R11570) – zie voorgaande deelparagraaf.

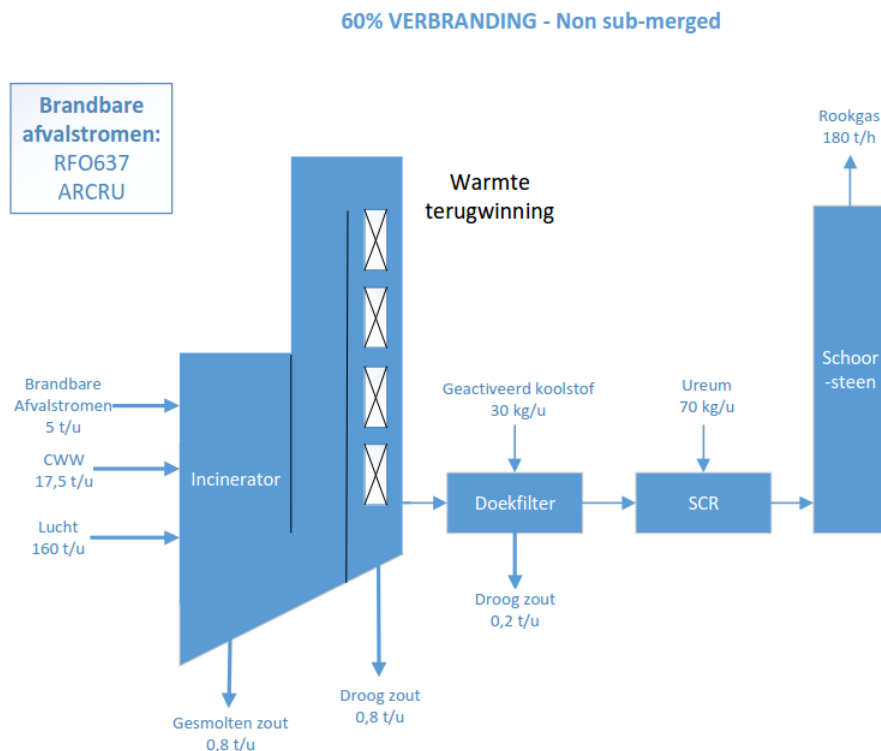
Momenteel wordt het CWW door een derde (AVR) verwerkt door middel van verbranding.

Met de voorgenomen wijzigingen wil LCNBV de, op haar productielocatie vrijkomende, afval(water)stromen (het CWW en RFO 637) zelf gaan verwerken. De verwerking van CWW zal plaatsvinden door 60% verbranding en 40% biologische verwerking. Hier zal navolgend op ingegaan worden.

Verbranding CWW

Het verbranden van het CWW (deelstromen S400, T120 en D374) en de brandbare afvalstromen gebeurt in een incinerator waarna rookgasreiniging plaatsvindt. Het CWW heeft een lage verbrandingswaarde. Dit betekent dat er moet worden bijgestookt met brandbare afvalstromen. Hiervoor worden de brandbare afvalstromen ARCRU en RFO 637 ingezet. ARCRU is afkomstig van de locatie Botlek en wordt per tankwagen aangeleverd, terwijl RFO 637 een interne afvalstroom betreft die ontstaat in de EB-terugwinning / MBA-destillatiestap. Door middel van leidingtransport vindt het bijstoken van RFO637 aan de incinerator plaats. Voor de verbranding wordt circa 38.000 ton / jaar brandbare afvalstromen ingezet. Tijdens de opstart, in een 100% capaciteitsvraag na onderhoud en eventuele pilots, wordt aanvullend aardgas ingezet.

Het verbrandingsproces bestaat uit één incinerator uitgaande van een “non-submerged combustion” verbrandingstechniek in combinatie met een boilersectie. Er is gekozen voor een ‘droog’ proces, ofwel een incinerator zonder quench. De incinerator heeft een ontwerpcapaciteit gebaseerd op een gemiddeld aanbod van 15,5 ton CWW/uur. Voor het behandelen van rookgassen is als nageschakelde techniek een droog rookgassysteem gekozen. De overblijvende afgasstream wordt geëmitteerd via een schoorsteen met een hoogte van 40 m. In onderstaand figuur is het verbrandingsproces schematisch weergegeven.

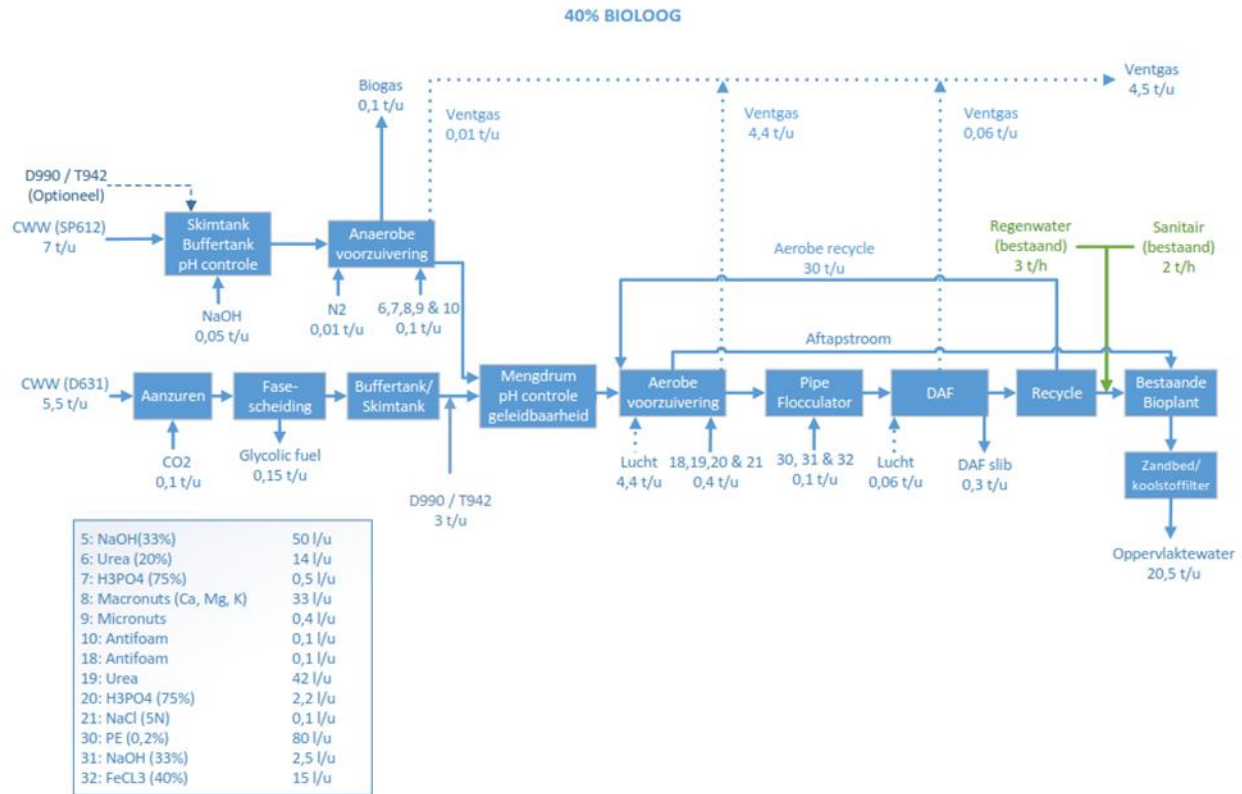


Figuur 12 Schematische weergave verbranding

De droge rookgasreinigingsinstallatie, zoals schematisch weergegeven op bovenstaand figuur, is nader omschreven in paragraaf 2.1.14.4.

Biologische verwerking van CWW

Het biologisch verwerken van de afvalstromen SP612 en D631 vindt plaats zoals in het onderstaande schema is weergegeven. De extra zuiveringsstappen worden voorzien op een bestaande afvalwaterzuiveringsinstallatie van LCNBV. Per installatieonderdeel is in de onderstaande tekst een beknopte beschrijving van de werking gegeven.



Figuur 13 Schematische weergave biologische omzetting

SP612

Skimtank en pH controle

In de skimtank vindt op de afvalwaterstroom SP612 een pH controle plaats. Ook vindt hier de afroming (skimmen) van de organische drijfslag plaats. Vervolgens gaat de afvalwaterstroom naar de anaerobe voorzuivering. De afgeroomde organische fractie wordt als brandstof ingezet in de incinerators.

Anaerobe voorzuivering

Anaerobe afvalwaterzuivering is een proces waarin bacteriën in afwezigheid van zuurstof organische componenten in het water omzetten naar biogas (CH₄ en CO₂). Het vrijkomende biogas gaat via de ventgas compressor voor nuttig gebruik naar derden.

In de SP612 (en ook D631) afvalwaterstroom kan zwavel aanwezig zijn, maar in lage concentraties <5 ppm. Deze lage concentraties kunnen ontstaan doordat afbraakproducten van een zwavelhoudende katalysator in het POSM-productieproces terecht komen in genoemde afvalwaterstromen. De slibproductie van het anaerobe zuiveringsproces is gering en heeft t.o.v. de aerobe zuivering relatief weinig toevoegingen nodig in de vorm van chemicaliën.

Voor een goed verlopend biologisch zuiveringsproces moeten er voor de micro-organismen voldoende nutriënten (fosfaat en stikstof) aanwezig zijn. Het tekort aan fosfaat wordt aangevuld door middel van dosering van fosforzuur en het tekort aan stikstof door toevoeging van ureum. Voor een goede conditie van de anaerobe biomassa worden sporenelementen (micro-nutriënten, essentiële metalen en vitaminen) toegevoegd.



Voor de bestrijding van eventueel gevormd schuim is ook een voorziening voor de dosering van anti-schuimmiddel opgenomen. Bij een anaerobe voorzuiveringstap is door de verschillende reacties verzuring van het effluent mogelijk. Daarom is toevoeging van natronloog voorzien.

Het zuiveringsrendement van deze eerste anaerobe zuiveringstap met hoogbelast slib wordt op circa 80-90% CZV conversie berekend. Door toepassing van tweetrapsnascakeling van de aerobe waterzuivering kan een volledige verwijdering van organisch materiaal (CZV), stikstof en fosfaat worden verkregen (zie aerobe voorzuivering).

D631

Aanzuren

De afvalwaterstroom D631 wordt door middel van CO₂ aangezuurd voordat het de fasescheidingstank in gaat.

Fasescheidingstank

In deze fasescheidingstank vindt afscheiding plaats van de organische fractie dat afgevoerd wordt via het bestaande Glycolic Fuel (GF) systeem. Via Dissolved N₂-flotatie DNF of Dissolved CO₂-flotatie DCF wordt deze fasescheiding geforceerd. Het GF wordt vervolgens getransporteerd naar derden via bestaande leidingen. De waterige restfractie gaat naar de buffertank.

Buffertank/Skimtank

In de buffertank vindt controle plaats van de samenstelling van deze afvalwaterstroom. De buffertank heeft skimfaciliteiten om de rest organische fractie af te romen. Voldoet deze aan de specificaties dan wordt vanuit de buffertank de afvalwaterstroom eerst naar een mengvat en vervolgens naar de aerobe voorzuivering geleid. Wanneer de afvalwaterstroom D631 niet voldoet aan de specificaties (off-spec) dan is dit van negatieve invloed op de biologische verwerking. Vanwege deze invloed kan het off-spec D631 dan tijdelijk worden opgeslagen in de buffertank, of kan het via het CWW systeem naar het verbrandingsproces worden getransporteerd om daar te worden verbrand.

Mengvat / toevoegen voorgezuiverd SP612 en D990/T942

Voor of in het mengvat vindt allereerst opmenging plaats met verdunningsstromen waaronder het effluent van de anaerobe SP612 zuivering waarbij tevens (potentieel verontreinigd) regenwater uit Tk1517 wordt toegevoegd en het bestaande procesafvalwater vanuit stripper T942/D990. In het mengvat (kleiner volume dan de buffertank) vindt controle van de pH en de geleidbaarheid plaats met behulp van een natriumchlorideoplossing. Vanuit het mengvat wordt deze laatste afvalwaterstroom naar de aerobe voorzuivering geleid.

Aerobe voorzuivering MBBR

Het "Moving Bed Biofilm Reactor" (MBBR) systeem combineert het actiefslib proces met een slib op dragersysteem, waarbij de drager vrij in de bioreactor zweeft. De drager is gemaakt van kunststof en heeft een zeer groot oppervlak (> 250 m²/m³) waarop (het merendeel van) de in de reactor aanwezige biomassa zich hecht. Het MBBR proces kan zowel worden toegepast voor de verwijdering van organische stoffen (BZV/CZV-verwijdering) als ook voor nutriëntenverwijdering (nitrificatie en denitrificatie). Er zijn twee MBBR's voorzien met een inhoud van 500 m³ elk. Deze MBBR's staan in serie.

In het ontwerp van de aerobe voorzuiveringsinstallatie is een eventuele aansluiting van een biofilter om geurhinder te voorkomen, meegenomen.

Pipe flocculator

Na deze reactoren wordt het afvalwater door een pipe flocculator geleid waar poly-elektrolyt, ijzerchloride en natronloog wordt toegevoegd om bij de juiste pH een ideale uitvlokking van opgeloste stoffen als zware metalen te bereiken zodat in de DAF (Dissolved Air Flotation) afscheiding kan plaatsvinden.

DAF-unit

Een DAF-unit kenmerkt zich door de microluchtbelletjes die toegepast worden om stoffen (bioslib) uit het water te verwijderen door middel van flotatie (opdriving).



Na de behandeling van het afvalwater in de aerobe voorzuivering gaat het afvalwater naar de bestaande biologische zuiveringsinstallatie (bioplant). Opgemerkt wordt dat alle stromen (ook die in de huidige situatie biologisch worden gezuiverd) via de nieuwe voorzuivering uiteindelijk de bestaande passeren.

2.1.14.4 Afgassystemen

Zie TDP (tekening POSM-11-N-1011/ 11-N-5010) voor de stromingsschema's en insluitsystemen. In het complex zijn de volgende afgassystemen aanwezig die er zorg voordragen dat de hoeveelheid afgas naar de atmosfeer wordt geminimaliseerd. De systemen zijn in sectie 10900 (behoudens de droge rookgasreinigingsinstallatie) besproken en omvatten:

- De OBV (Oxygen Bearing Vent Header) (zie paragraaf 2.1.9)
- De IVH (Inside Battery Limit Vent Header) (zie paragraaf 2.1.9)
- De OVH (Outside Battery Limit Vent Header) (zie paragraaf 2.1.9)
- De SVH (Styrene Vent Header) (zie paragraaf 2.1.9)
- Droge rookgasreinigingsinstallatie

Droge rookgasreinigingsinstallatie

Ten aanzien van de installatie voor de verwerking (verbranding) van afval(water)stromen – voorgenomen verandering (2017) – zal een rookgasreinigingsinstallatie worden gerealiseerd (zie Figuur 12).

De rookgasreinigingsinstallatie bestaat uit een doekfilter met drie compartimenten (inclusief een reserve filter) waarbij koolstof wordt geïnjecteerd. Opslag van koolstof vindt plaats in een silo. Hiermee wordt stof en zware metalen verwijderd uit de rookgassen. De temperatuur van het rookgas bevindt zich binnen een range van circa 130°C tot 300°C. Om schade aan de filters te voorkomen door te hoge temperatuur zal een beveiliging op te hoge ingangstemperatuur worden geplaatst. Na het meervoudig filter wordt nog een guardfilter geplaatst als laatste filterstap om de werking van de DeNOx-installatie (SCR) bij een doorgeslagen filter niet te belemmeren.

Als laatste worden de rookgassen door de SCR-unit geleid om de rookgassen te ontdoen van NOx. De reductie wordt gerealiseerd door ureum aan het rookgas toe te voegen. Het ureum wordt opgeslagen in een voorraadtank. De gewenste temperatuur voor de verwijdering van NOx in de rookgassen ligt hoger dan de temperatuur van de afgasstroom. De rookgassen worden daarom (indirect) opgewarmd tot een temperatuur van circa 300 °C. De temperatuur is afhankelijk van de beschikbare katalysatoren.

Na de chemische reactie is NOx omgezet in stikstof en water. De rookgassen gaan vervolgens door een warmtewisselaar en gaan met een temperatuur boven het dauwpunt (130 °C) naar de schoorsteen. De teruggewonnen energie wordt ingezet als voorverwarming voor de verbrandingslucht.

2.1.14.5 Verbrandingsinstallatie

Zie TDP (tekening POSM-10-N-9009; 11-N-1011; 11-N-4004; 11-N-4005) voor de stromingsschema's en insluitsystemen.

De volgende verbrandingsystemen zijn geïnstalleerd:

- Installatie voor de verwerking (verbranding) van afval(water)stromen (zie paragraaf 2.1.14.3)
- F-10950A/B (Catalytic Converter)
- SP-11141 (Thermal Combustor)
- FI-11410 (Continuous Flare)
- FI-11420 (Emergency Flare)



F-10950A/B Catalic Converter

Het doel van de catalyticconverter is om de koolwaterstoffen uit T-10150 en de OBV Header om te zetten in kooldioxide en water met een laag NOx -gehalte. Het gas van de ejecteur wordt opgesplitst als voeding naar de beide parallelle katalytische converttreinen F-10950A en F-10950B. Elke trein bestaat uit een preheater, een voorverwarmingsbrander, een mengkamer en een katalytische oxidatiekamer. Deze onderdelen zijn als een unit met elkaar verbonden. Drie luchtblowers en een afgasstack worden met beide treinen gecombineerd.

Het afgas naar elke trein stroomt eerst door de shellzijde van de voorverwarmingswarmtewisselaar waar het door het verbrandingsgas uit de oxidatiekamer opgewarmd wordt tot 200°C. Na de voorverwarmingswarmtewisselaar stroomt het afvalgas in de mengkamer waar het opgewarmd wordt met de gassen van de voorverwarmingsbrander. Hierdoor stijgt de temperatuur tot 240°C. De voorverwarmingsbrander wordt van lucht voorzien door de gecombineerde luchtblowers. De mengkamer is speciaal ontworpen om het afvalgas uniform door de brander op te warmen. Het afgas en de verbrandingsproducten van de voorverwarmingsbrander komen bij elkaar, worden opgemengd en expanderen in de katalytische oxidatiekamer.

Terwijl het gasmensel door deze kamer stroomt katalyseert het platina de oxidatiereactie. Het hete verbrandingsgas stroomt uit de kamer via de pijpenzijde van de voorverwarmingswarmtewisselaar via de afgasstack naar de atmosfeer. Met kleppen en leidingsysteem is zodanig uitgevoerd dat een trein of beide treinen gelijktijdig operationeel kunnen zijn. Een bypass is geïnstalleerd rondom de voorverwarmingswarmtewisselaars. Voor het geval de beide converters uit bedrijf zijn of de oxidizers op minder dan 50% van de ontwerpcapaciteit opereren (start-up fase), wordt het afgas rechtstreeks naar het fakkelsysteem gestuurd.

SP-11141 (Thermal Combustor)

Zie TDP (tekening POSM-11-N-1011) voor het stromingsschema en insluitingsystemen. De Thermal Combustor wordt afgas afkomstig uit het tankenpark verbrand. De Thermal Combustor heeft twee onafhankelijke voedingen te weten van de OVH (Outside Battery Limit Vent Header) bestaande uit PO en stikstof (zie sectie 2.1.9.1.13) en de SVH (Styrene Vent Header) bestaande uit SM en lucht (zie sectie 2.1.9.1.14). de hoeveelheid brandbaar materiaal is zo gering dat aardgas wordt bijgestookt om tot een volledige verbranding te onderhouden.

FL-11420 Emergency Flare

Zie TDP (tekening POSM-11-N-4004/11-N-4005) voor de stromingsschema's en insluitingsystemen.

Gedurende normale operatie is FL-11420 niet in operatie. Bij noodsituaties, zoals bij het uitvallen van koelwater of stroom, zal een te hoge druk in de proceseenheden ontstaan. Via veiligheidskleppen worden de systemen tegen overdruk beschermd, door gas via een leidingsysteem naar FL-11420 te sturen. In FL-11420 wordt afgevoerde gas verbrand. Merk op, dat de veiligheidskleppen in de sectie 10600, verbonden met SM houden de systemen naar de atmosfeer worden afgevoerd in verband met mogelijke polymerisatie.

De FL-11420 is voorzien van een waterslot waaraan continue water wordt toegevoegd. Het surplus loopt af naar D-11425 (Sealwater Drum) en van hier uit opgewerkt in T-10942 (zie sectie 2.1.9.1.4). Gedurende een "blow" kan het waterslot worden weggeblazen. Om luchtinzuging na de "blow" te voorkomen, wordt het netwerk met stikstof gespoeld. Bovendien kan na de "blow" snelwater naar het waterslot worden gebracht. Verder is FL-11420 voorzien van de gebruikelijke utilities, zoals servicewater, stikstof, aardgas en indien nodig stoom.

De FL-11420 heeft een hoogte van 165 m met een diameter van 60 inch.

FL-11410 Continuous Flare

Zie TDP (tekening POSM-11-N-4004/11-N-4005) voor de stromingsschema's en insluitingsystemen.

Gedurende normale operatie is de FL-11410 niet in operatie en verbrandt er alleen product bij bedrijfsstoringen en noodsituaties. De volgende afgas systemen zijn op FL-11410 aangesloten:

- C-11410 (Vent Gas Recovery Compressor)

Wanneer de C-11410 buiten gebruik is, wordt het IVH (Inside Battery Limit Vent Header) afgas (zie ook sectie 2.1.9.1.12) in FL-11410 verbrand.

- F-10950 A/B (Catalyc Converter)

Wanneer de F-10950 A/B buitengebruik is, wordt het OBV (Oxygen Bearing Vent) Header afgas (zie ook sectie 2.1.14.1.4) in FL-11410 verbrand.

- SP-11411 (Thermal Combustor)

Wanneer de SP-11411 (Thermal Combustor) buiten gebruik is, worden de OBV (Outside Battery Limit Vent) Header afgas, afkomstig van SM-vrije bronnen (zie ook sectie 2.1.14.1.4) in FL-11410 verbrand. Merk op dat SM-houdend gas naar de atmosfeer wordt afgevoerd in verband met mogelijke polymerisatie.

- FL-11420 (Emergency Flare)

Bij noodsituaties, kan een gedeelte van het te verbranden product ook naar de FL-11410 worden gestuurd.

Analoog aan de FL-11420, is de FL-11410 voorzien van een waterslot en de noodzakelijke utilities servicewater, stikstof, aardgas en in indien nodig stoom. FL-11410 heeft een lengte van 50 m en een diameter van 24 m.

2.1.14.6 Hoofdveiligheidspunten

Het zuurstofgehalte in de verschillende systemen mag niet te hoog worden om het gevaar van explosies te voorkomen en vereist regelmatige controle (Monitoring).

2.1.15 Stofeigenschappen

(S) In Bijlage 3 wordt een uitgebreid overzicht gegeven van de gevaarseigenschappen van de aanwezige stoffen.

Product	CAS	H-zinnen	Opmerking
ETHYLBENZENE	100-41-4	H225 H332	Licht ontvlambare vloeistof en dampen Schadelijk bij inademing
ETHYLBENZENE HYDROPEROXIDE	3071-32-7	H225 H332	Licht ontvlambare vloeistof en dampen. Schadelijk bij inademing.
ACETOPHENONE	98-86-2	H302 H319	Schadelijk bij inslikken Veroorzaakt ernstige oog irritatie
alpha-METHYLBENZYL ALCOHOL	98-85-1	H302 H315 H318	Schadelijk bij inslikken Veroorzaakt huidirritatie Veroorzaakt ernstig oogletsel.
Propene	115-07-1	H220 H280	Kan brand veroorzaken of bevorderen; oxiderend. Bevat gas onder druk; kan ontploffen bij verwarming
PROPANE	74-98-6	H220 H280	Kan brand veroorzaken of bevorderen; oxiderend. Bevat gas onder druk; kan ontploffen bij verwarming
1,2-PROPYLENE OXIDE	75-56-9	H224 H302 H312	Zeer licht ontvlambare vloeistof en dampen. Schadelijk bij inslikken. Schadelijk bij contact met de huid.



Product	CAS	H-zinnen	Opmerking
		H315 H319 H332 H335	Veroorzaakt huidirritatie Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Schadelijk bij inademing. Kan genetische afwijkingen veroorzaken via de intraperitoneale route. Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken. Kan kanker veroorzaken.
2-ETHYLHEXANOIC ACID	149-57-5	H361d	Kan mogelijk de vruchtbaarheid of het ongeboren kind schaden
ACETALDEHYDE	75-07-0	H224 H319 H335 H351	Zeer licht ontvlambare vloeistof en damp. Veroorzaakt ernstige oogirritatie Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken. Verdacht van het veroorzaken van kanker.
OCTANE	111-65-9	H335 H304 H315 H336 H410	Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken. Kan dodelijk zijn als de stof bij inslikken in de luchtwegen terecht komt Veroorzaakt huidirritatie Kan slaperigheid of duizeligheid veroorzaken Zeer giftig voor in water levende organismen, met langdurige gevolgen
NONANE	111-84-2	H226 H304 H315 H319 H332 H340 H336	Ontvlambare vloeistof en dampen. Kan dodelijk zijn als de stof bij inslikken in de luchtwegen terecht komt Veroorzaakt huidirritatie. Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Schadelijk bij inademing. Kan genetische afwijkingen veroorzaken via de intraperitoneale route. Kan slaperigheid of duizeligheid veroorzaken
2-PHENYLETHANOL	60-12-8	H319	Veroorzaakt ernstige oogirritatie.
PHENYLETHENE	100-42-5	H226 H361d H372 H319 H332 H361d H319 H315	Ontvlambare vloeistof en dampen. Kan mogelijk de vruchtbaarheid of het ongeboren kind schaden Veroorzaakt schade aan organen veroorzaken bij langdurige of erhaaldelijke blootstelling Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Schadelijk bij inademing. Kan genetische afwijkingen veroorzaken via de intraperitoneale route. Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Veroorzaakt huidirritatie
BENZALDEHYDE	100-52-7	H302+H332 H319 H335	Schadelijk bij inslikken en inademen Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken
p-TOLUENE SULFONIC ACID	104-15-4	H319 H335 H315	Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken. Veroorzaakt huidirritatie.
tridecane	629-50-5	H315	Veroorzaakt huidirritatie. Veroorzaakt ernstige oogirritatie.



Product	CAS	H-zinnen	Opmerking
			Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken
4-tert- BUTYLPYROCATECHO L	98-29-3	H302 H312	Schadelijk bij inslikken en inademen. Veroorzaakt ernstige brandwonden. Veroorzaakt ernstig oogletsel. Kan een allergische huidreactie veroorzaken. Zeer giftig voor in water levende organismen, met langdurige gevolgen
BENZYL ALCOHOL	100-51-6	H302 H332	Schadelijk bij inslikken en inademen Veroorzaakt ernstige oogirritatie.
BENZENE	71-43-2	H225 H335	Licht ontvlambare vloeistof en damp. Veroorzaakt schade aan organen veroorzaken bij langdurige of herhaaldelijke blootstelling Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Veroorzaakt huidirritatie Kan dodelijk zijn als de stof bij inslikken in de luchtwegen terecht komt Kan genetische schade veroorzaken Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken.
p-DIETHYLBENZENE	105-05-5	H226 H304 H315 H410	Ontvlambare vloeistof en damp. Kan dodelijk zijn als de stof bij inslikken in de luchtwegen terecht komt Veroorzaakt huidirritatie Zeer giftig voor in water levende organismen, met langdurige gevolgen
HEXANE	110-54-3	H225 H304 H315 H336 H361 H373 H411	Licht ontvlambare vloeistof en damp. Kan dodelijk zijn als de stof bij inslikken in de luchtwegen terecht komt Veroorzaakt huidirritatie Kan slaperigheid of duizeligheid veroorzaken Kan vruchtbaarheid of ongeboren kind schaden Kan schade aan organen veroorzaken bij langdurige of herhaaldelijke blootstelling Giftig voor in water levende organismen, met langdurige gevolgen
1,3,5- TRIETHYLBENZENE	102-25-0	H228 H361 H302+H332 H373 H410	Ontvlambare vaste stof Kan vruchtbaarheid of ongeboren kind schaden Schadelijk bij inslikken en inademing Kan schade aan organen veroorzaken bij langdurige of herhaaldelijke blootstelling Zeer giftig voor in water levende organismen, met langdurige gevolgen
1,2-DIPHENYLETHANE	103-29-7		
SODIUM HYDROXIDE	1310-73-2	H314	Veroorzaakt ernstige brandwonden
4-METHYLBENZENE METHANOL	589-18-4	H315 H335	Veroorzaakt huidirritatie Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken
Ammonium Dimolybdate	12027-67-7		
4-hydroxy-tempo	2226-96-2	H302	Schadelijk bij inslikken



Product	CAS	H-zinnen	Opmerking
		H315 H319 H335	Veroorzaakt huidirritatie. Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken
ARCRU	Mixture	H226 H314	Ontvlambare vloeistof en damp. Veroorzaakt ernstige brandwonden
BIOGAS (METHAAN)	74-82-8	H220 H280	Kan brand veroorzaken of bevorderen; oxiderend. Bevat gas onder druk; kan ontploffen bij verwarming

Tabel 5 Aanwezige stoffen en gevaarsaanduiding

2.2 Installatie en de lay-out

2.2.1 Algemeen

De vergunde productiecapaciteiten zijn in het volgende overzicht gegeven.

Product	Capaciteit (ton/jaar)
Propyleenoxide	ca. 285.000
Styreenmonomeer	ca. 640.000

Tabel 6 Capaciteit Productenr

De milieuvergunning stelt geen grenzen aan de hoeveelheden stoffen aanwezig binnen de inrichting. De grens wordt bepaald door de fysieke begrenzing van de opslagtanks en de procesinstallaties. De aanvraag voor de milieuvergunning geeft een overzicht van de benodigde hoeveelheden grondstoffen.

Grondstoffen	Hoeveelheid (ton/jaar)
Benzeen	480.000 - 600.000
Ethyleen	175.000 - 215.000
Propyleen	210.000 - 245.000
Waterstof	2.500 - 3.600

Tabel 7 Hoeveelheden grondstoffen

Het ontwerp voldoet minimaal aan de Nederlandse wetgeving en aan alle Europese richtlijnen, die in de Nederlandse wetgeving zijn verwerkt. Voor de ontwerpcriteria en -grenzen wordt verwezen naar de Mechanical Data Sheets (MDS), die onderdeel zijn van het TDP.

2.2.2 Sectie 10100 = Oxidatie

Zoals in de procesbeschrijving en op de stromingsschema's (POSM –10–N-1001/N-1002) in het TDP is weergegeven, wordt in de oxidatiesectie zuurstof uit de lucht met Ethyl Benzeen (EB) omgezet in de Ethyl Benzeen Hydro Peroxide (EBHP); Methyl Benzyl Alcohol en AcethoPhenon (ACP).

2.2.2.1 Lay-out

Op de locatiekaarten (zie TDP, plot plan POSM-10-L-0001) wordt de locatie van de hoofdapparatuur, de toren T-10120, reactoren R-10140/R-10141 en compressoren C-10110/C-10130 aangegeven.

2.2.2.2 Capaciteit

Voor de aanwezige hoeveelheden stof per insluitsysteem wordt verwezen naar de subselectie die is opgenomen in bijlage 5.

2.2.2.3 Constructiematerialen

In de reactoren worden kleine hoeveelheden corrosieve organische zuren gevormd. Om corrosie tegen te gaan zijn de toren T-10120 (inclusief schotels) en de compressor C-10130 uit roestvaststaal vervaardigd. De reactoren (R-10140 en R-10141) zelf hebben een koolstofstaalbasis met een roestvaststalenbinnenbekleding. Voor de compressor C-10110 is deze voorwaarde niet van toepassing, omdat deze alleen buitenlucht verdicht.



2.2.3 Sectie 10200 = Concentratie

Zoals in de procesbeschrijving al is aangegeven en op de stromingsschema's (POSM-10-N-2001/N-2003) in het TDP is weergegeven, wordt in de concentratiesectie de overmaat aan EB in de oxidaatvoeding afgedestilleerd en teruggevoerd naar de oxidatiesectie. Door het destilleren wordt het EB-gehalte in het overblijvende oxidaat verhoogd tot 35% EBHP, dat overeenkomt met de voedingsspecificatie voor de epoxidatiesectie 10300.

2.2.3.1 Lay-out

Op de locatiekaart (zie TDP, plot plan; POSM-10-L-0001) wordt de locatie van de hoofdapparatuur aangegeven.

2.2.3.2 Capaciteit

Voor de aanwezige hoeveelheden stof per insluitsysteem wordt verwezen naar de subselectie die is opgenomen in bijlage 5.

2.2.3.3 Constructiematerialen

Vanwege de aanwezigheid van corrosieve stoffen, zoals kleine hoeveelheden organische zuren, zijn de torens T-10210 en T-10220 (inclusief pakking), de vaten D-10212, D-10225, D-10230 en vloeistofringpompsysteem SP-10217 van roestvaststaal vervaardigd. Ook de delen van pompen en warmtewisselaars die met de corrosieve stoffen in aanraking kunnen komen zijn vervaardigd van roestvaststaal. De torens T-10210 en T-10220 en de vaten D-10211 en D-10221 hebben een koolstofstaalbasis met roestvaststalenbinnenbekleding.

2.2.4 Sectie 10300 = Epoxidatie

Zoals in de procesbeschrijving al is aangegeven en op de stromingsschema's (POSM-10-N-3001/N-3002/N-3003/N-3004/N-3005/N-3006/N-3007) in het TDP is weergegeven, wordt in de epoxidatiesectie de EthylBeneenHydroPeroxide (EBHP) in de oxidaatvoeding uit sectie 10200 omgezet in Propyleen Oxide (PO); Methyl Benzyl Alcohol (MBA) en ACeto Phenon (ACP). De PO wordt van de EB/MBA/ACP gescheiden door destillatie en naar sectie 10400 gestuurd voor verdere zuivering tot de vereiste productkwaliteit.

2.2.4.1 Lay-out

Op de locatiekaart (zie TDP, plot plan; POSM-10-L-0001) wordt de locatie van de hoofdapparatuur aangegeven.

2.2.4.2 Capaciteit

Voor de aanwezige hoeveelheden stof per insluitsysteem wordt verwezen naar de subselectie die is opgenomen in bijlage 5.

2.2.4.3 Constructiematerialen

Vanwege de aanwezigheid van corrosieve stoffen, zoals kleine hoeveelheden organische zuren, zijn de reactoren R-10310 en R-10311 voorzien van een roestvaststalenbinnenbekleding.

Om verontreiniging van de katalysator te voorkomen, is de katalysatorbereiding (insluitsysteem 3,2) uitgevoerd in roestvaststaal, danwel (dit geldt voor D-10300) uitgevoerd in koolstofstaal met een roestvaststalenbinnenbekleding.

Aangezien de overige apparatuur in deze sectie niet in aanraking komt met corrosieve stoffen is koolstofstaal als basismateriaal gebruikt. Voor die apparatuur waarin de temperatuur tijdens het snel van druk afdalen kan dalen tot -49°C is gekozen voor een soort koolstofstaal dat deze lage temperatuur kan weerstaan ('killed carbon steel'). Voorbeelden zijn: T-10330, T-10350, D-10331 en T-10341). In een enkel geval is voor roestvaststaal gekozen, uit praktische overwegingen (T-10345) of omdat de apparatuur in aanraking is met water (boot van D-10351 en van D-10341 hebben een roestvaststalenbinnenbekleding).

2.2.5 Sectie 10400 = PO Zuivering

Zoals in de procesbeschrijving al is aangegeven en op de stromingsschema's (POSM-10-N-4001/N-4002/N-4003) in het TDP is weergegeven, wordt in de PO zuiveringsectie de ruwe PO opgewerkt tot een zuiverheid van 99.99%.

2.2.5.1 Lay-out

Op de locatiekaart (zie TDP, plot plan; POSM-10-L-0001 en POSM-11-L-0001) wordt de locatie van de hoofdapparatuur aangegeven.

2.2.5.2 Capaciteit

Voor de aanwezige hoeveelheden stof per insluitsysteem wordt verwezen naar de subselectie die is opgenomen in bijlage 5.

2.2.5.3 Constructiematerialen

In de PO-zuiveringsectie worden geen corrosieve stoffen voorzien. Koolstofstaal is daarom gebruikt als constructiemateriaal voor de apparatuur in deze sectie.

2.2.6 Sectie 10500 = EB en MBA/ACP-scheiding

Zoals in de procesbeschrijving al is aangegeven en op de stromingsschema's POSM-10-N-5001/N-5002/N-5003/N-5004) in het TDP is weergegeven, worden in de EB/MBA terugwinningsectie EB en MBA/ACP-stromen uit verschillende secties behandeld. Als resultaat van deze behandeling ontstaan een EB-stroom en een MBA/ACP-stroom. De zuiverheid van deze gevormde stromen is zodanig dat het EB en het MBA/ACP kunnen dienen als grondstof voor respectievelijk de oxidatiesectie en de dehydratatiesectie.

2.2.6.1 Lay-out

Op de locatiekaart (zie TDP, plot plan; POSM-10-L-0001) wordt de locatie van de hoofdapparatuur aangegeven.

2.2.6.2 Capaciteit

Voor de aanwezige hoeveelheden stof per insluitsysteem wordt verwezen naar de subselectie die is opgenomen in bijlage 5.

2.2.6.3 Constructiematerialen

Vanwege de aanwezigheid van corrosieve stoffen, zoals kleine hoeveelheden organische zuren, is de apparatuur in deze sectie van roestvaststaal vervaardigd. In een aantal gevallen (EB column T-10510, EB-kolom reflux drum D-10511, MBA stripper T-10540, MBA lights column T-10530) is er voor gekozen de apparatuur te vervaardigen van een koolstofstaalbasis met roestvaststalenbinnenbekleding.

Enige uitzondering op het bovenstaande is de caustic decanter D-10566. Deze is namelijk van koolstofstaal vervaardigd, met een corrosietoeslag van 3 mm.

2.2.7 Sectie 10600 = MBA dehydratatie en SM-zuivering

Zoals in de procesbeschrijving al is aangegeven en op de stromingsschema's (POSM-10-N-6001/N-6002/N-6003/N-6004/N-6005) in het TDP is weergegeven, wordt MBA in sectie 10600 gedehydrateerd. Het hierbij gevormde SM, wordt gezuiverd door het te wassen met water en het vervolgens te destilleren.



2.2.7.1 Lay-out

Op de locatiekaart (zie TDP, plot plan; POSM-10-L-0001 en POSM-11-L-0001) wordt de locatie van de hoofdapparatuur aangegeven.

2.2.7.2 Capaciteit

Voor de aanwezige hoeveelheden stof per insluitsysteem wordt verwezen naar de subselectie die is opgenomen in bijlage 5.

2.2.7.3 Constructiematerialen

De apparatuur in insluitsysteem 6.2 (dehydration and catalyst system) is gemaakt van roestvaststaal, vanwege de aanwezigheid van corrosieve stoffen (kleine hoeveelheden organische zuren) en om verontreiniging te voorkomen. Ook de TBC-solution drum D-10677 en de TBC-inhibitor feed drum D-10676 zijn van roestvaststaal, om corrosie en verontreiniging te voorkomen. In de overige delen van de MBA-dehydratatie sectie worden geen corrosieve stoffen voorzien, zodat koolstofstaal voldoet als constructiemateriaal voor de apparatuur.

2.2.8 Sectie 10700 = ACP-hydrogenering

Zoals in de procesbeschrijving al is aangegeven en op de stromingsschema's (POSM-10-N-7001/N-7002) in het TDP is weergegeven, wordt in sectie 10700 na een zuiveringsstap het ACP gehydrogeneerd tot MBA.

2.2.8.1 Lay-out

Op de locatiekaart (zie TDP, plot plan; POSM-10-L-0001) wordt de locatie van de hoofdapparatuur aangegeven.

2.2.8.2 Capaciteit

Voor de aanwezige hoeveelheden stof per insluitsysteem wordt verwezen naar de subselectie die is opgenomen in bijlage 5.

2.2.8.3 Constructiematerialen

In het overgrote deel van de ACP-hydrogeneringsectie worden geen corrosieve stoffen voorzien. Koolstofstaal is daarom hoofdzakelijk gebruikt als constructiemateriaal voor de apparatuur in deze sectie. Uitzondering hierop is het voedings- en bodemdeel van de hydrogenation feed fractionator T-10710. Hier kunnen nog corrosieve stoffen aanwezig zijn, zoals kleine hoeveelheden organische zuren. De apparatuur in deze delen van de sectie is daarom van roestvaststaal vervaardigd.

2.2.9 Sectie 10800 = Benzeenalkylatie (EB-unit)

Zoals in de procesbeschrijving al is aangegeven en op de stromingsschema's (POSM-10-N-8001/N-8011/N-8012) in het TDP is weergegeven, wordt in sectie 10800 EB gemaakt door reactie van benzeen met ethyleen.

2.2.9.1 Lay-out

Op de locatiekaart (zie TDP, plot plan; POSM-10-L-0001 en POSM-11-L-0001) wordt de locatie van de hoofdapparatuur aangegeven.

2.2.9.2 Capaciteit

Voor de aanwezige hoeveelheden stof per insluitsysteem wordt verwezen naar de subselectie die is opgenomen in bijlage 5.



2.2.9.3 Constructiematerialen

In de Benzeen alkylatie unit worden geen corrosieve stoffen voorzien. Koolstofstaal is daarom hoofdzakelijk gebruikt als constructiemateriaal voor de apparatuur in deze sectie. Uitzondering hierop zijn E-10806 (TS) en D-10801. Vanwege de lagere ontwerp-temperatuur van -104°C is koolstofstaal voor deze apparatuur niet geschikt. Deze apparatuur is daarom van roestvaststaal vervaardigd.

2.2.10 Sectie 10900 = Utilitysystemen

Zoals in de procesbeschrijving al is aangegeven en op de stromingsschema's (POSM-10-N-9006/N-9008/N-9009/N-9011/N-9013/N-9015) in het TDP is weergegeven, bestaat sectie 10900 uit een groot aantal verschillende utilitysystemen.

2.2.10.1 Lay-out

Op de locatiekaart (zie TDP, plot plan; POSM-10-L-0001 en POSM-11-L-0001) wordt de locatie van de hoofdapparatuur aangegeven.

2.2.10.2 Capaciteit

Voor de aanwezige hoeveelheden stof per insluitsysteem wordt verwezen naar de subselectie die is opgenomen in bijlage 5.

2.2.10.3 Constructiematerialen

In de utilitysystemensectie worden geen corrosieve stoffen voorzien. Koolstofstaal is daarom hoofdzakelijk gebruikt als constructiemateriaal voor de apparatuur in deze sectie.

2.2.11 Sectie 11100 = Opslagssystemen (grondstoffen en (tussen)producten))

Zoals in de procesbeschrijving al is aangegeven en op de stromingsschema's zie POSM-11-N-1001 voor het stromingschemaopslagoverzicht) in het TDP is weergegeven, bestaat sectie 11100 uit een groot aantal verschillende opslagssystemen voor grondstoffen en (tussen)producten. Ook het afgasopwerkingsysteem behoort tot deze sectie.

2.2.11.1 Lay-out

Op de locatiekaart (zie TDP, plot plan; POSM-11-L-0001) wordt de locatie van de hoofdapparatuur aangegeven.

2.2.11.2 Capaciteit

Voor de aanwezige hoeveelheden stof per insluitsysteem wordt verwezen naar de subselectie die is opgenomen in bijlage 5.

2.2.11.3 Constructiematerialen

In de opslagssystemen worden geen corrosieve stoffen voorzien. Koolstofstaal is daarom hoofdzakelijk gebruikt als constructiemateriaal voor de apparatuur in deze sectie.

2.2.12 Sectie 11200 = Opslagsystemen (hulpstoffen en restproducten)

Zoals in de procesbeschrijving al is aangegeven en op de stromingsschema's (zie POSM-11-N-1001 voor het stromingschema opslag overzicht) in het TDP is weergegeven, bestaat sectie 11200 uit een aantal verschillende opslagsystemen voor hulpstoffen en restproducten.

2.2.12.1 Lay-out

Op de locatiekaart (zie het TDP, plot plan; POSM-11-L-0001) wordt de locatie van de hoofdapparatuur aangegeven.

2.2.12.2 Capaciteit

Voor de aanwezige hoeveelheden stof per insluitsysteem wordt verwezen naar de subselectie die is opgenomen in bijlage 5.

2.2.12.3 Constructiematerialen

In de opslagsystemen worden geen corrosieve stoffen voorzien. Koolstofstaal is daarom hoofdzakelijk gebruikt als constructiemateriaal voor de apparatuur in deze sectie. Aangezien voor propane sphere D-11260 geldt dat de temperatuur tijdens het snel van druk aflaten kan dalen tot -49°C is bij deze sphere gekozen voor een soort koolstofstaal dat deze lage temperatuur kan weerstaan ('killed carbon steel').

Uitzondering op het bovenstaande is de glycolic fuel drum D-11242. Gezien de aanwezigheid van kleine hoeveelheden corrosieve stoffen (organische zuren) in het glycolic fuel is dit vat uitgevoerd in koolstofstaal met een roestvaststalenbekleding.

2.2.13 Sectie 11300 = Verlading

Zoals in de procesbeschrijving al is aangegeven en op de stromingsschema's (POSM-11-N-3001/N-3002/N-3003/N-3005) in het TDP is weergegeven, bestaat sectie 11300 uit een aantal verschillende verladingssystemen.

2.2.13.1 Lay-out

Op de locatiekaart (zie TDP, plot plan; POSM-11-L-0001) wordt de locatie van de diverse verladingssystemen aangegeven.

2.2.13.2 Capaciteit

Voor de aanwezige hoeveelheden stof per insluitsysteem wordt verwezen naar de subselectie en de QRA die is opgenomen in bijlagen 5 en 6.

2.2.13.3 Constructiematerialen

In de verladingssystemen worden geen corrosieve stoffen voorzien. Koolstofstaal is daarom hoofdzakelijk gebruikt als constructiemateriaal voor de apparatuur in deze sectie.



2.2.14 Sectie 11400 Utilitysystemen

Zoals in de procesbeschrijving al is aangegeven en op de stromingsschema's (POSM-11-N-4004/N-4005/N-4006/N-4008) in het TDP is weergegeven, bestaat sectie 11400 uit een continue fakkelsysteem en een noodfakkelsysteem. Ook het koudwatersysteem valt onder deze sectie.

2.2.14.1 Lay-out

Op de locatiekaart (zie TDP, plot plan; POSM-11-L-0001) wordt de locatie van de hoofdapparatuur aangegeven.

2.2.14.2 Capaciteit

Voor de aanwezige hoeveelheden stof per insluitsysteem wordt verwezen naar de subselectie die is opgenomen in bijlage 5.

2.2.14.3 Constructiematerialen

In de sectie 11400 worden geen corrosieve stoffen voorzien. Koolstofstaal is daarom hoofdzakelijk gebruikt als constructiemateriaal voor de apparatuur in deze sectie.

Voor de D-11411 en de D-11421 geldt dat de temperatuur kan dalen tot -49 °C. Om die reden zijn deze vaten vervaardigd van koolstofstaal dat deze lage temperaturen kan weerstaan ('killed carbon steel').

2.2.15 Sectie 11500 = Milieusystemen

Zoals in de procesbeschrijving al is aangegeven en op de stromingsschema's (POSM-11-N-5003/N-5004/N-5005/N-5006/N-5007/N-5008/N-5010/N-5011) in het TDP is weergegeven, zijn milieusystemen, zoals de afvalwaterbehandelingsystemen samengebracht in sectie.

2.2.15.1 Lay-out

Op de locatiekaart (zie TDP, plot plan; POSM-11-L-0001) wordt de locatie van de hoofdapparatuur aangegeven.

2.2.15.2 Capaciteit

Voor de aanwezige hoeveelheden stof per insluitsysteem wordt verwezen naar de subselectie die is opgenomen in bijlage 5.

2.2.15.3 Constructiematerialen

In de sectie 11500 worden geen corrosieve stoffen voorzien. Koolstofstaal is daarom hoofdzakelijk gebruikt als constructiemateriaal voor de apparatuur in deze sectie.

Uitzondering op het bovenstaande zijn de phosphoric acid storagetank TK-11560 en de urea storagetank. Vanwege het corrosieve karakter van fosforzuur en urea zijn deze opslagtanks vervaardigd van hoge dichtheid polyetheen (HDPE).



2.2.16 Ruimtelijke planning en logistiek in relatie met de specifieke gevaren van de installatie

Geen invulling noodzakelijk in kader van het VR-ster.

2.3 Het veiligheidsmanagementsysteem

Geen invulling noodzakelijk in kader van het VR-ster.

2.4 Gevaren en maatregelen

Geen invulling noodzakelijk in kader van het VR-ster.

Veiligheidsrapport – Gesterde delen

Lyondell Chemie Nederland B.V. Maasvlakte

Deel 3

Tebodin


Tebodin Netherlands B.V.

Spoorstraat 7
3112 HD Schiedam
Postbus 922
3100 AX Schiedam

Auteur: R. Bottenberg
- Telefoon: +31 40 265 22 09
- E-mail: r.bottenberg@tebodine.com

10 mei 2017
Ordernummer: T50594.02
Documentnummer: 50594.02.06
Revisie: 0



			G.J. Schraa, i.o.	
				
0	10-05-2017	Concept VR *	R. Bottenberg	T. Roijackers
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

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

Inhoudsopgave

3	Uitwerking scenario's	5
3.1	Geloofwaardige en maatgevende scenario's bedrijfsbrandweer	5
3.2	Scenario's van belang voor de rampenbestrijding	5
	3.2.1 Rampscenario's	5
	3.2.2 Informatie voor de opstelling van rampbestrijdingsplannen door de overheid	6
3.3	Kwantitatieve risicoanalyse	7
	3.3.1 Plaatsgebonden risico	7
	3.3.2 Groepsrisico	8
3.4	Milieurisicoanalyse	9
	3.4.1 Milieurisico's voor lucht	9
	3.4.2 Milieurisico's voor bodem	9
	3.4.3 Resultaten milieurisicoanalyse Proteus	9
	3.4.3.1 Volumecontaminatie en falen BWZI	10
	3.4.3.2 Resultaten benzeen/PO-tankput (bestaande situatie)	11
	3.4.3.3 Resultaten SM-tankput	11
	3.4.3.4 Resultaten voorgenomen verandering	12
	3.4.4 Verantwoording risico's (bestaande situatie, Antea)	13
	3.4.5 Conclusie	14
	3.4.5.1 Volumecontaminatie en falen BWZI bestaande situatie	14
	3.4.5.2 Volumecontaminatie en falen BWZI voorgenomen verandering	15
3.5	Scenario's voor overstromings- en aardbevingsrisico's	15
3.6	Kwetsbare natuurgebieden	15

Deel III

Analyses en uitwerkingen

Deze rapportage betreft een aanvulling op de Veiligheidsrapportage BRZO 2015, Lyondell Chemie Nederland B.V. Maasvlakte, definitief revisie 2.0, dd 14 oktober 2016, zoals deze aan de overheid verstrekt is.

Deze VR * rapportage (deel 0, 1, 2 en 3) gaat enkel in op de installaties en activiteiten van de voorgenomen situatie. De (relevante) wijzigingen t.o.v. de Veiligheidsrapportage BRZO 2015 zijn door middel van blauwe arcering aangegeven.

3 Uitwerking scenario's

3.1 Gelooftwaardige en maatgevende scenario's bedrijfsbrandweer

In bijlage 12 bij de vergunningsaanvraag is een rapport opgenomen waarin een beschrijving van mogelijke incidentscenario's van de caustic water treatment installatie (CWW) is opgenomen.

De caustic water treatment installatie geeft geen aanleiding tot andere conclusies en resultaten met betrekking tot geloofwaardige en maatgevende scenario's in het kader van de bedrijfsbrandweerrapportage / scenario's van belang voor de rampenbestrijding.

Geen invulling noodzakelijk in kader van het VR-ster.

3.2 Scenario's van belang voor de rampenbestrijding

3.2.1 Rampscenario's

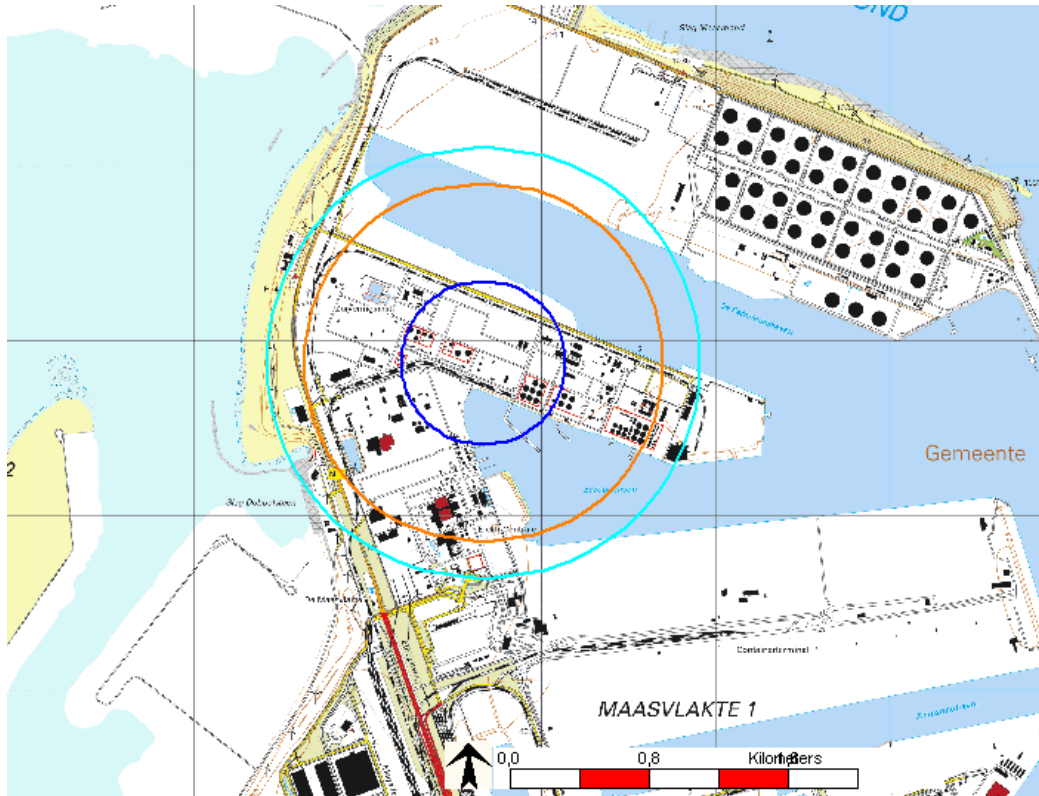
In de kwantitatieve risicoanalyse zijn voor een groot aantal ongevalsscenario's effect- en gevolgafstanden berekend en gepresenteerd in tabellen. Voor de QRA wordt verwezen naar Bijlage 6.

In de kwantitatieve risicoanalyse zijn voor een groot aantal ongevalsscenario's effect- en gevolgafstanden berekend en gepresenteerd in tabellen. Voor de QRA wordt verwezen naar de bijlage. In de QRA zijn geen acuut toxische stoffen opgenomen, de grootste risico's worden veroorzaakt door brandbare stoffen.

Uit de QRA blijkt dat de scenario's met de grootste letselafstanden (1% letaliteit) reiken tot maximaal circa 1.550 meter vanaf het ongevalspunt, dit is bij weersklasse D9. Wanneer gekeken wordt naar de meest voorkomende weersklasse D5, dan reikt de 1%-letaliteitsafstand tot 1.260 meter. Hiervoor verantwoordelijke scenario's zijn de scenario's instantaan falen van de propyleenopslagtanks. Dit is weergegeven in Figuur 1.

Onderwerp	Omschrijving
Scenario	Catastrofaal falen van propyleen opslagtank
Beschrijving	Het instantaan falen van de opslagtank is niet waarschijnlijk. Dit betreft een voorgeschreven scenario cf. de rekenmethodiek bevi. De kans op dit incident is gebaseerd op verschillende oorzaken. Hierbij kan gedacht worden aan een omvallende hijskraan.
Tijdspad	Bij bovenstaand scenario is geen tijdspad te geven.
Exacte locatie van LOC	Tank D-11120 A
LOC-type	Instantaan falen
Gevaarlijke stof	Propyleen
Hoeveelheid	Volledige inhoud ca. 1.700 ton
Fase	Vloeistof
Conditie	Omgevingstemp en 8 barg
Schade effect	Het maximale effect wordt bereikt bij een 'zogenaamde' koude BLEVE. Het vrijkomende propyleen ontsteekt direct en vormt een vuurbal. De maximale omvang van de is > 1.250 meter (let op hierbij wordt uitgegaan van een directe ontsteking). 1% letaal: 10 kW/m ² 100% letaal: 35 kW/m ²

Tabel 1 Gegevens QRA



Figuur 1 Maximale-effectafstand; BLEVE propyleenopslagtank

Blauw = 100% letaliteit.
Oranje = 10% letaliteit
Magenta = 1% letaliteit

3.2.2 Informatie voor de opstelling van rampbestrijdingsplannen door de overheid

Geen invulling noodzakelijk in kader van het VR-ster.

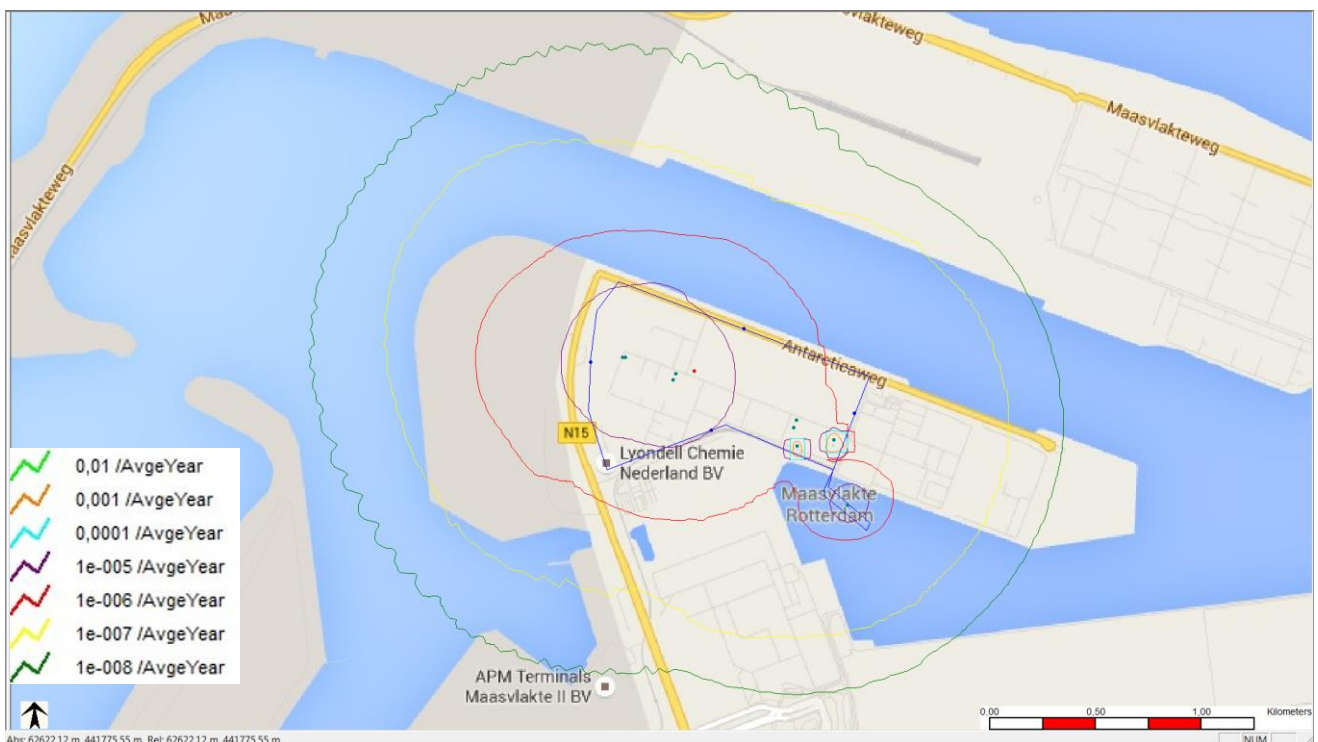
3.3 Kwantitatieve risicoanalyse

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) is op grond van artikel 2, lid 1 onder a, van toepassing op inrichtingen welke onder de werking van het BRZO 2015 vallen. LCNBV valt onder het BRZO 2015 en is derhalve verplicht tot het opstellen van een QRA. De risico's zijn gekwantificeerd in de vorm van een plaatsgebonden risico (PR) en een groepsrisico (GR). In bijlage 6 is de volledige QRA opgenomen. Hierin zijn naast de resultaten ook de subselectie, te beschouwen LOC scenario's (inclusief uitwerking ervan) en de omgevingsfactoren weergegeven.

3.3.1 Plaatsgebonden risico

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

Het PR wordt weergegeven in de vorm van PR-contouren. Zo laat de 10^{-6} PR-contour die plaatsen zien waar de kans op het overlijden van een persoon eens in de miljoen jaar bedraagt. Het PR is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting. In onderstaand figuur zijn de PR-contouren van LCNBV weergegeven.

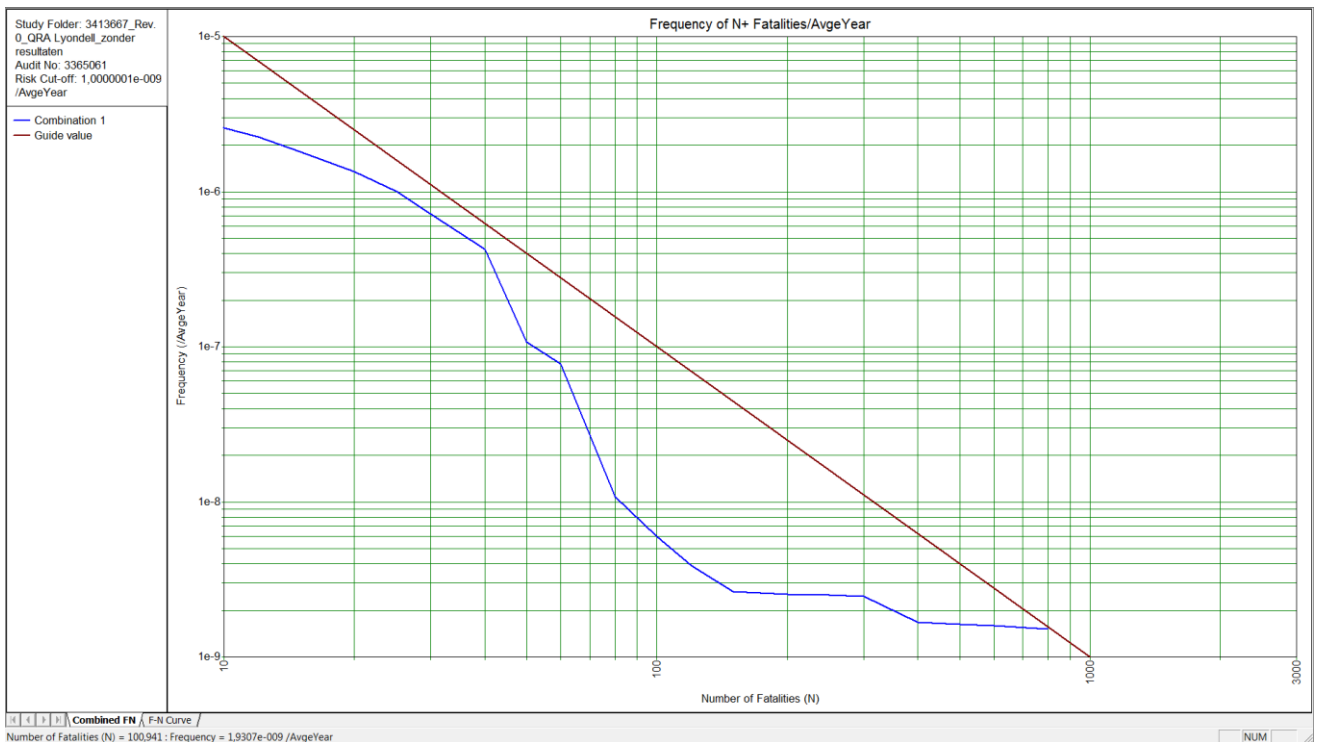


Figuur 2 Plaatsgebonden risicocontour

De PR-contour 10^{-6} per jaar is buiten de inrichtingsgrens gelegen. Binnen de maatgevende PR-contour 10^{-6} per jaar zijn geen kwetsbare objecten gelegen, waardoor voldaan wordt aan de normstelling uit het Bevi. Deze contour blijft tevens binnen de veiligheidscontour voor de Maasvlakte.

3.3.2 Groepsrisico

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



Figuur 3 Groepsrisico

Het GR kent geen vaste norm maar een oriëntatiewaarde. Het GR is beneden de oriëntatiewaarde gelegen.



3.4 Milieurisicoanalyse

De milieurisicoanalyse (MRA) is opgenomen in bijlage 7.

3.4.1 Milieurisico's voor lucht

Bij een ongewenste gebeurtenis kunnen direct of indirect stoffen vrijkomen in de atmosfeer. Bij het direct vrijkomen, stroomt de stof door de breukopening in de vorm van damp of nevel rechtstreeks in de atmosfeer. Indirect vrijkomen, treedt op bij het verdampen van een uitgestroomde vloeistof of bij brand, waarbij toxische verbrandingsproducten kunnen ontstaan.

Het milieurisico voor lucht bestaat uit het gevaar voor optreden van emissies van in het proces aanwezige dampvormige componenten. Deze zijn doorgaans in geringe, met de procesinhoud overeenkomende hoeveelheden aanwezig. Voor een gedetailleerde omschrijving van de diverse emissies naar de lucht bij normale bedrijfsvoering wordt verwezen naar de betreffende documenten bij de aanvraag veranderingsvergunning.

3.4.2 Milieurisico's voor bodem

Bij het vrijkomen van een milieuschadelijke vloeistof ten gevolge van een ongewenst voorval kan verontreiniging van de bodem en eventueel verontreiniging van het grondwater optreden. Voor de gebruiksfase zijn de volgende bedrijfsactiviteiten geselecteerd, waarbij een mogelijk bodemrisico denkbaar is:

- verladingsactiviteiten;
- bovengronds leidingtransport;
- ondergrondse leidingen;
- opslag in bovengrondse tanks;
- procesinstallaties;
- riolering.

Voor de bedrijfsactiviteiten wordt door middel van technische voorzieningen en beheersmaatregelen het bodemrisico teruggebracht tot een verwaarloosbaar niveau. Voor een gedetailleerde omschrijving van de bodembeheersmaatregelen wordt verwezen naar de betreffende documenten bij de aanvraag veranderingsvergunning.

3.4.3 Resultaten milieurisicoanalyse Proteus

In de MRA is de Proteus 3.3 rapportage opgenomen. Hierin zijn alle ingevoerde gegevens en detailresultaten opgenomen. De grootte van de uitstromingen en de kansen en vervolgmogelijkheden worden in Proteus automatisch toegekend aan de gedefinieerde insluitsystemen, opvangputten en ontvangend watersysteem. De resultaten kunnen vervolgens worden ingelezen in een grafiek. In de volgende paragrafen wordt ingegaan op de resultaten.

BWZI in MSI grafiek

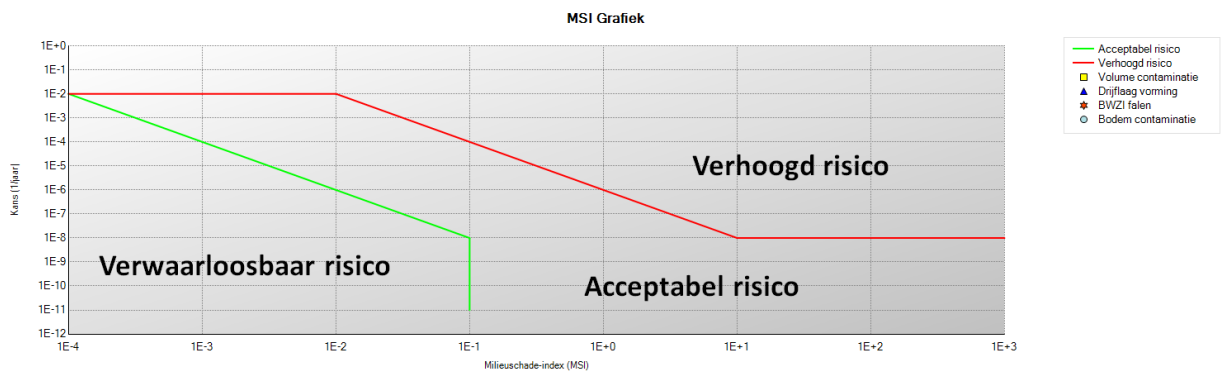
Ondanks het feit dat een BWZI geen eind-unit (oppervlaktewater of RWZI) is, wordt de BWZI toch getoond in de MSI-grafiek. Dit heeft verschillende redenen:

- In de meeste gevallen is de BWZI de laatste opvangunit voor het oppervlaktewater. Het is belangrijk om te weten in welke mate de BWZI bijdraagt als er lozingen in het risicovolle gebied zijn. Bij het falen van een BWZI bestaat de uitstroom uit ongezuiverde normale input naar de BWZI plus de geloosde stof.
- Het falen van een BWZI wordt gezien als een belangrijk mankement dat een prominente plaats moet krijgen in het beoordelingskader. Let wel dat alhoewel de BWZI geplot wordt in de MSI-grafiek er geen referentie voor is ontwikkeld. Het is gewoon de indicatie van het falen van een essentieel bedrijfs onderdeel.

Dit betekent dus dat alle resultaten (sterretjes in grafiek) met betrekking tot de BWZI wel getoond worden, maar dat dit eigenlijk een tussenstap is in het geheel. Er is geen referentie (acceptabel/onacceptabel). Wel moet opgemerkt worden dat de BWZI met 'verhoogd risico punten' dus een grote bijdrage kan leveren in uiteindelijk verhoogd risico punten voor volumecontaminatie/drijfslagvorming.

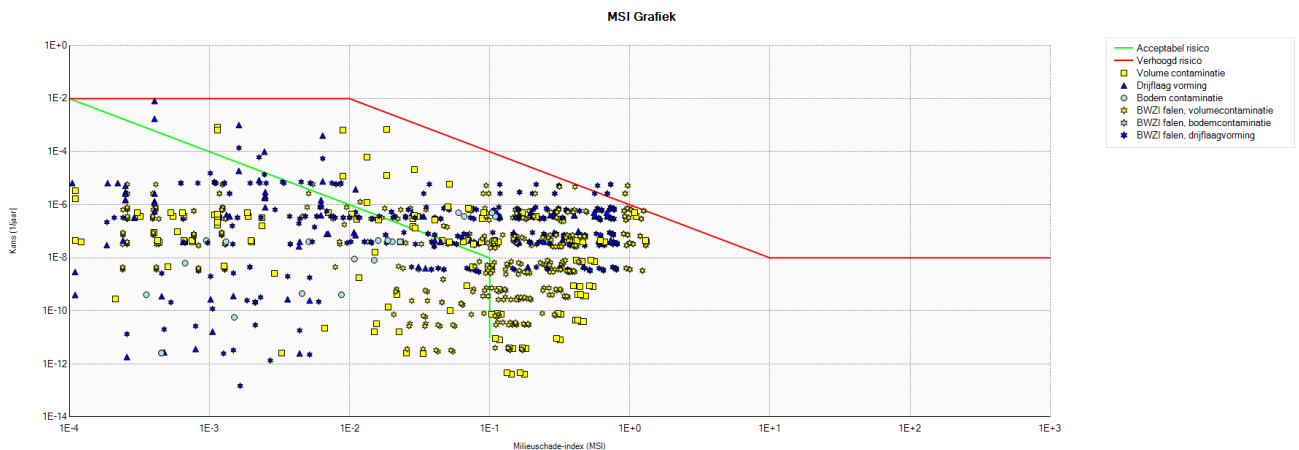
3.4.3.1 Volumecontaminatie en falen BWZI

In deze paragraaf wordt dieper ingegaan op de gegenereerde resultaten voor volumecontaminatie en falen BWZI. In de volgende figuren zijn de door Proteus 3.3 berekende frequenties en effecten weergegeven. Onderstaand figuur toont het referentiekader in een blanco grafiek.



Figuur 4 Standaard grafische weergave effectenanalyse Proteus 3.3

In het volgende figuur is het resultaat van de gehele inrichting (inclusief voorgenomen verandering) grafisch weergegeven.

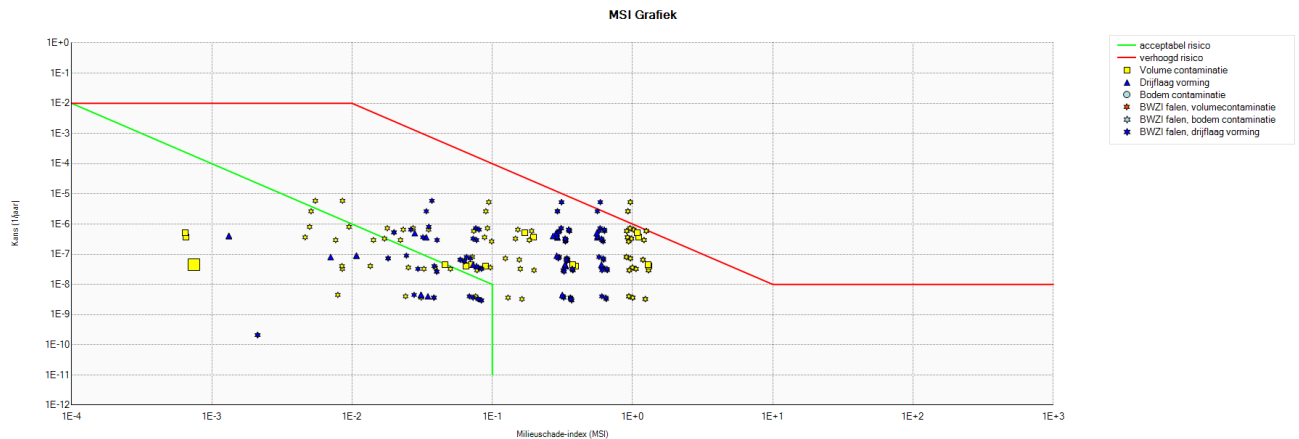


Figuur 5 Grafische weergave effectenanalyse volumecontaminatie en falen BWZI

In de volgende paragrafen zijn de resultaten met verhoogd risico (bestaande situatie) en die van de voorgenomen verandering nader toegelicht.

3.4.3.2 Resultaten benzeen/PO-tankput (bestaande situatie)

In navolgend figuur zijn de resultaten van de benzeen/PO-tankput weergegeven.



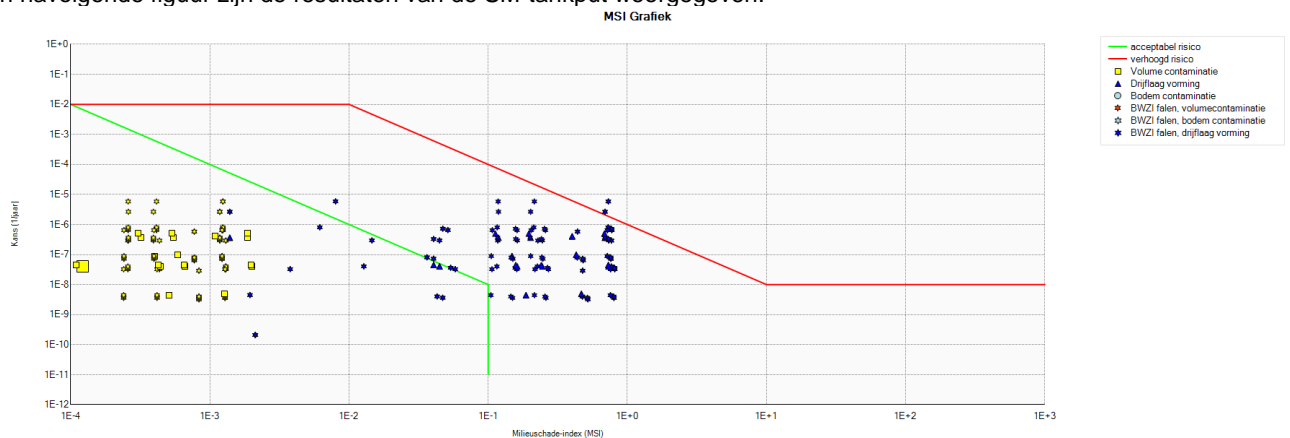
Figuur 6 MSI-grafiek benzeen en PO-tankput

Uit bovenstaand figuur blijkt dat sprake is van een drietal scenario's in het verhoogde risicogebied:

- Continu falen tanks TK11141A en TK11141B (PO).
- Topping tanks TK11141A en TK11141B (PO).
- Continu falen tank TK11111 (ethylbenzeen).

3.4.3.3 Resultaten SM-tankput

In navolgende figuur zijn de resultaten van de SM-tankput weergegeven.



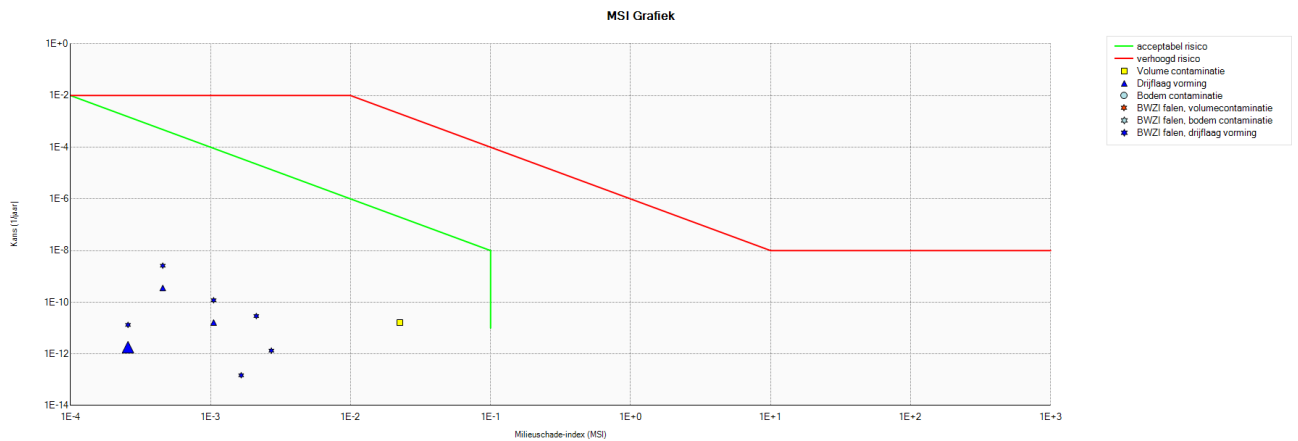
Figuur 7 MSI-grafiek SM-tankput

Uit figuur blijkt dat sprake is van een tweetal scenario's in het verhoogde risicogebied:

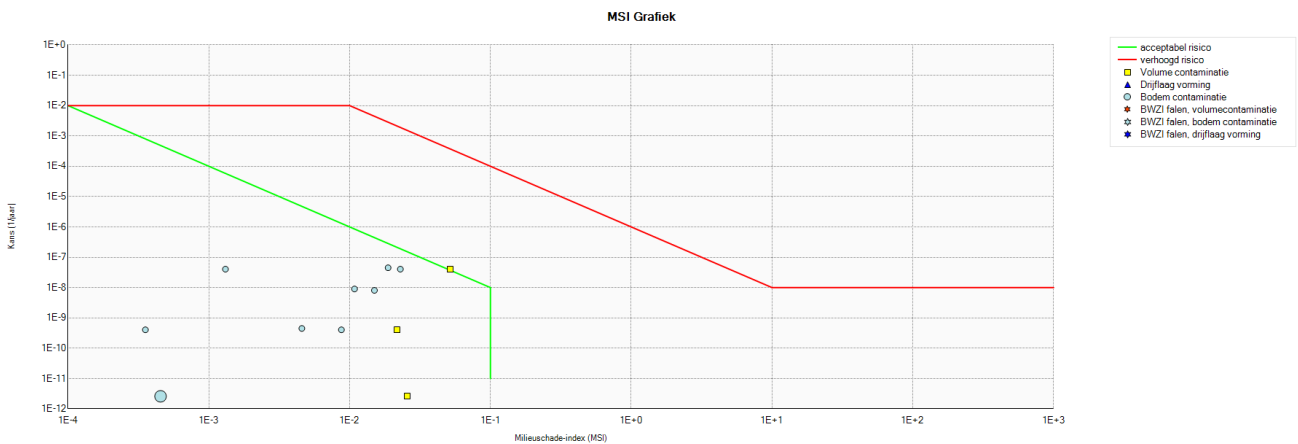
- Continu falen tanks TK11132A en TK11132B (styreen).
- Topping tanks TK11132A en TK11132B (styreen).

3.4.3.4 Resultaten voorgenomen verandering

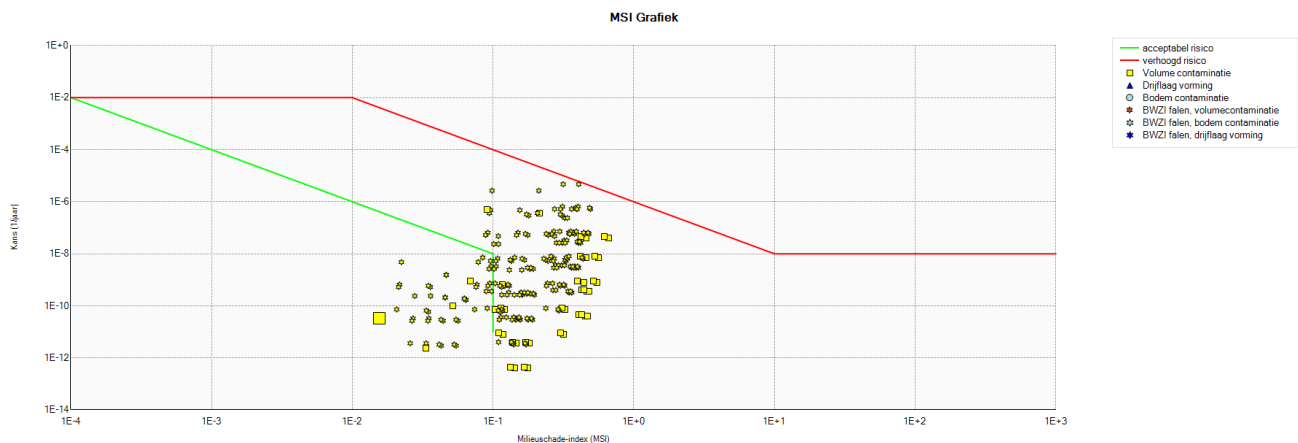
In de volgende figuren zijn de specifieke wijzigingen in het model, als resultaat van de voorgenomen verandering, per activiteit weergegeven. Geen van deze nieuwe activiteiten leidt tot verhoogde risico's.



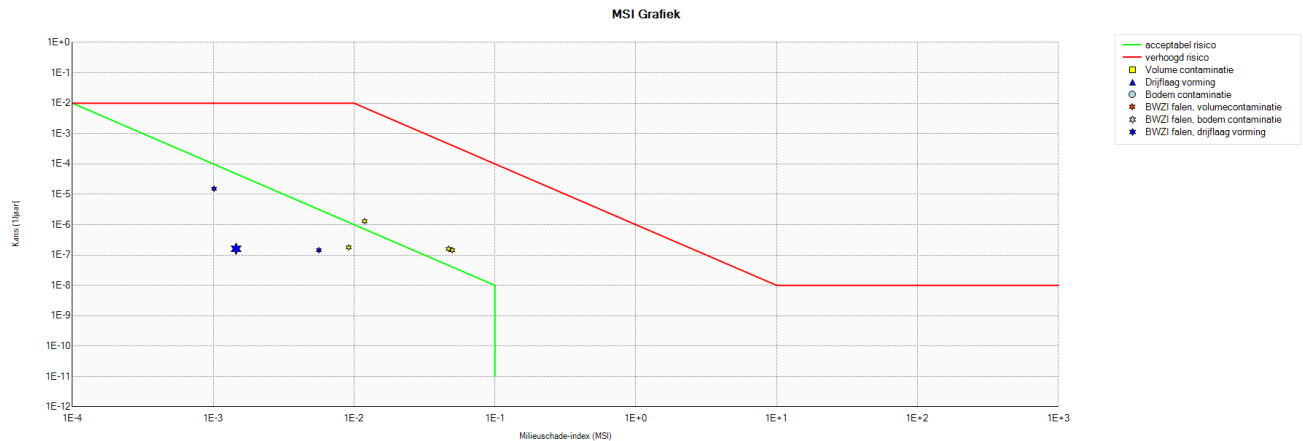
Figuur 8 MSI-grafiek Verlading overig



Figuur 9 MSI-grafiek Tankput overig



Figuur 10 MSI-grafiek Tankput 17



Figuur 11 MSI-grafiek Intern leidingtransport

3.4.4 Verantwoording risico's (bestaande situatie, Antea)

Falen BWZI

Bij een aantal scenario's (continu falen) in de benzeen/PO-tankput en de styreen producttankput kan als gevolg van het vrijkomen van PO, ethylbenzeen en styreen sprake zijn van het falen van de BWZI.

Voordat product in de BWZI terecht komt, is allereerst sprake van het falen van een opslagtank, vervolgens van een afsluiter in een tankput die open staat in plaats van dicht. Daarna loopt het vrijgekomen product via sump U-11519 en de Contaminated Stormwater tank TK-11517 naar de BWZI.

De kans dat dit lozingspad daadwerkelijk doorlopen wordt, is klein mede vanwege de volgende maatregelen die getroffen zijn:

- Bij een lekkage van ethylbenzeen, PO of styreen in de tankput worden de gasdetectoren in de tankput aangesproken en daarmee wordt een alarm gegeven in de altijd bemande controlekamer. Hierdoor is het niet realistisch aan te nemen dat PO, ethylbenzeen of styreen zonder detectie continu afloopt naar sump U-11519 (Proteus gaat uit van uitstroomduren van 6 uur en meer). Vanwege de aanwezige systemen, zal continu falen van een tank snel worden opgemerkt en kan bijvoorbeeld een afsluiter benedenstrooms van de tankput gesloten worden.
- Styreen heeft een dusdanige lage geurdrempel, dat dit zelfs in het kantoor en op de openbare weg te ruiken is mocht falen van de tank aan de orde zijn. Hierdoor kan bijvoorbeeld een afsluiter benedenstrooms van de tankput gesloten worden.
- Styreen en ethylbenzeen zal gaan drijven in tank TK-11517. Voeding naar de beluchtingstank wordt onderuit de tank gehaald, dus pas als de gehele tank TK-11517 gevuld zal zijn, wordt er pure styreen gevoed aan de biologische zuivering.
- Ten aanzien van instantaan falen en continu falen van de tanks geldt dat in de Proteus 3.3 modellering wordt uitgegaan van het (foutief) ontstaan van één of meerdere (hand)afsluiters in de tankput. Hierdoor zal na falen van een tank via de hierboven beschreven routes afstroming naar de BWZI plaatsvinden. De Proteus-handleiding hanteert hierbij een kans van 0,1 dat een gesloten handbediende afsluiter toch openstaat. LCNBV heeft diverse LOD's opgenomen om het ontstaan van de afsluiter te voorkomen:
 - instructies t.a.v. de stand van drainafsluiters in de tankbunds. Tevens is deze vermeld op de afsluiter zelf;
 - in het noodplan wordt bij calamiteiten aandacht besteed aan het dichthouden van de afsluiters in de diverse systemen ter voorkoming van verontreiniging van het oppervlaktewater.
 - Eventuele optredende afwijkingen in de Bioplant worden onmiddellijk gedetecteerd in de controlekamer, waarna kan worden ingegrepen. Hiervoor is het protocol QOM 1564W (instructies ter bescherming BWZI) beschikbaar. Het lozen van verontreinigingen via de bioplant zal dan ook worden gestopt.



- Het Proteus 3.3-model veronderstelt dat de pompputten U-11519, Contaminated Stormwater Tank TK-11517 en de Contaminated Firewater Bassins bij een bepaald volume product naar de BWZI door laten. In geval van een calamiteit zal de aanvoer van zuiver product naar de BWZI worden gestopt.
- LCNBV heeft een uitgebreid inwendig en uitwendig inspectieprogramma van de opslagtanks.
- LCNBV heeft een uitgebreid inspectieprogramma van de aanwezige veiligheden.

Topping

Een ander groot risico vormt het toppingscenario. Indien een tank instantaan faalt, kan 'topping' optreden. Dit is het effect waarbij de aanwezige vloeistof in de tank over de tankputwand heen golft onder invloed van de impuls van de vloeistof. Bij instantaan falen bedraagt in het Proteus- model de uitstroomtijd 60 seconden. De impuls wordt beïnvloed door de aangenomen uitstroomtijd; hoe langer de uitstroomtijd, des te beperkter is de impuls van de vloeistof bij de uitstroming. De hoeveelheid vloeistof die vanwege topping over de rand van de tankput stroomt, wordt in Proteus 3.3 bepaald door de verhouding tussen de hoogte van de vloeistofkolom en de hoogte van de tankputwand. De invloed van de afstand van de tank tot aan de tankputwand en eventuele andere tanks binnen de tankput, wordt in het geheel niet meegenomen.

Proteus 3.3 houdt geen rekening met een axisymmetrische uitstroming en overstroom richting verschillende systemen. De modellering in Proteus 3.3 gaat ervan uit dat alle uitstroming in het 'schone hemelwaterafvoer' terecht komt. In de praktijk zal een deel op het maaiveld of in de naastgelegen tankput achterblijven.

Indien het niet-verontreinigde hemelwater toch verontreinigd raakt, stroomt het niet naar de retentiebox. Het rioleringsstelsel is dusdanig ontworpen dat het laagste punt put U-11518 (Contaminated Firewater Bassins) is. Deze stroomt dus eerst vol. Dit water kan dan via de bioplant opnieuw verwerkt worden.

In Proteus is uitgegaan van een kans van 10% dat het verontreinigde hemelwater alsnog via het niet-verontreinigde hemelwater op de Europahaven wordt geloosd in plaats van in de Contaminated Firewater Bassins terecht komt. Dit lijkt een conservatieve aanname te zijn.

3.4.5 Conclusie

3.4.5.1 Volumecontaminatie en falen BWZI bestaande situatie

Met behulp van Proteus zijn de risico's berekend voor de BWZI en het ontvangende oppervlaktewater, hieruit volgt dat een aantal activiteiten in de bestaande situatie een verhoogd risico vormen voor het ontvangende oppervlaktewater of het falen van de BWZI, te weten:

- Falen BWZI na het continu falen van ethylbenzeentank TK11111 in de benzeentankput. Door het vrijkomen van een continue stroom ethylbenzeen en het open staan van de afsluiter in de tankput stroomt via de contaminated hemelwaterafvoer ethylbenzeen naar de BWZI, waarna deze faalt en het verontreinigde effluent in de Europahaven stroomt;
- Falen BWZI na het continu falen van een PO-tank (tanks TK11141A en TK1141B) in de PO- tankput. Door het vrijkomen van een continue stroom PO en het open staan van de afsluiter in de tankput stroomt via de contaminated hemelwaterafvoer PO naar de BWZI, waarna deze faalt en het verontreinigde effluent in de Europahaven stroomt;
- Falen BWZI na topping van een PO-tank in PO-tankput. Door het instantaan falen van een PO-tank stroomt PO over de rand van de tankput en komt het terecht in de non-contaminated hemelwaterafvoer. Het vrijgekomen product wordt vervolgens via de Contaminated Firewater Bassins naar de BWZI geleid, welke vervolgens faalt. Het verontreinigde effluent stroomt vervolgens in de Europahaven;
- Falen BWZI na continu falen van een styreen tank (tanks TK11132A en TK11132B) in de styreen producttankput. Door het vrijkomen van een continue stroom styreen en het open staan van de afsluiter in de tankput stroomt via de contaminated hemelwaterafvoer styreen naar de BWZI, waarna deze faalt en het verontreinigde effluent in de Europahaven stroomt;

- Falen BWZI na topping na instantaan falen van een styreetank (tanks TK11132A en TK11132B) in de styreen producttankput. Het vrijgekomen product wordt vervolgens via de Contaminated Firewater Bassins naar de Bioplant geleid, welke vervolgens faalt. Het verontreinigde effluent stroomt vervolgens in de Europahaven;

Met betrekking tot de uitgevoerde berekeningen wordt opgemerkt dat de gehanteerde frequenties en uitgangspunten binnen de modellering van het programma Proteus 3.3 conservatief zijn wat betreft het toppingscenario. Daarnaast is uitgegaan van een 'worst case'- modellering door alle hoeveelheid product ingeval van topping op het schone hemelwaterriool te laten uitstromen. In de praktijk zal een deel van de vloeistof op het terrein blijven staan en in de bodem zakken, een ander deel zal in de diverse andere riool- en opvangvoorzieningen terecht komen.

Door LCNBV zijn maatregelen getroffen die afwijkingen in de bioplant onmiddellijk detecteren. Hierdoor kan tijdig worden ingegrepen waardoor lozing van verontreinigingen via de bioplant gestopt kunnen worden.

Gelet op de conservatieve uitgangspunten van Proteus 3.3 in relatie tot de werkelijke situatie bij LCNBV, is LCNBV van mening dat door de genomen maatregelen en gezien de conservatieve modellering de risico's tot een acceptabel niveau zijn beperkt.

3.4.5.2 Volumecontaminatie en falen BWZI voorgenomen verandering

In onderhavige paragraaf zijn de conclusies behorende bij de voorgenomen verandering expliciet weergegeven.

Verlading overig

De activiteiten 'overslag met een tankauto' geven geen verhoogde risico's voor volumecontaminatie, drijfslagvorming of falen BWZI.

Opslag in tanks

De opslag in tanks, in Tankput 17 en Tankput overig, resulteert niet in verhoogde risico's.

Intern leidingtransport

Ook voor intern leidingtransport zijn geen verhoogde risico's geïdentificeerd als resultaat van de voorgenomen wijziging.

3.5 Scenario's voor overstromings- en aardbevingsrisico's

Geen invulling noodzakelijk in kader van het VR-ster.

3.6 Kwetsbare natuurgebieden

Verwezen wordt naar deel 1 van het VR voor een beschrijving ten aanzien van kwetsbare natuurgebieden.



Opdrachtgever: Lyondell Chemie Nederland B.V.
Project: POSM afval(water)verwerkingsproject



BILFINGER

Veiligheidsrapport – Gesterde delen

Lyondell Chemie Nederland B.V. Maasvlakte

Overzicht bijlagen

Tebodin



Tebodin Netherlands B.V.

Spoorstraat 7
3112 HD Schiedam
Postbus 922
3100 AX Schiedam

Auteur: R. Bottenberg
- Telefoon: +31 40 265 22 09
- E-mail: r.bottenberg@tebodin.com

10 mei 2017
Ordernummer: T50594.02
Documentnummer: 50594.02.06
Revisie: 0



			G.J. Schraa, i.o.	
				
				
0	10-05-2017	Concept VR *	R. Bottenberg	T. Roijackers
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

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

Inhoudsopgave

Bijlage 1.	Inhoud van het Technisch Documentatie Pakket (TDP)	5
Bijlage 2.	Kaarten en plattegronden	6
Bijlage 3.	Stofgegevens	7
Bijlage 4.	Installatiescenario's	8
Bijlage 5.	Subselectie	9
Bijlage 6.	Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)	10
Bijlage 7.	Milieurisicoanalyse (MRA)	11
Bijlage 8.	Bedrijfsbrandweerrapport	12
Bijlage 9.	Kennisgeving BRZO 2015	13

Overzicht bijlagen

Nr. #	Bijlage	Opmerking [optioneel]
1	Inhoud van het Technisch Documentatie Pakket (TDP)	<p>In het TDP behorende bij onderhavig VR-ster zijn uitsluitend gegevens verstrekt m.b.t. de voorgenomen verandering. Gegevens met betrekking tot bestaande installaties, inluitsystemen en processen zijn reeds aanwezig bij het bevoegd gezag. Deze gegevens zijn niet bijgevoegd om het VR-Ster (en daarmee de aanvraag Wabo) niet onnodig complex te maken en overzichtelijk te houden.</p> <p><i>Overig: In het kader van de voorgenomen veranderingen binnen de inrichting (POSM afval(water)verwerkingsproject) zullen indien nodig brandveiligheidsvoorzieningen worden geïnstalleerd waarmee een beschermingsniveau wordt bereikt dat overeenkomt met de daarvoor geldende eisen. Dit kan inhouden dat aanpassingen aan het bestaande brandwaterleidingsstelsel nodig kunnen zijn. Het ontwerp en detaillering van deze aanpassingen wordt nader uitgewerkt in de vervolgfase en zal voorafgaand aan de realisatie ter goedkeuring worden voor gelegd aan het bevoegd gezag.</i></p>
2	Kaarten en plattegronden	<p>In deze bijlage bij onderhavig VR-ster zijn uitsluitend gegevens (kaarten en plattegronden) opgenomen die verband houden met de voorgenomen verandering. Gegevens ten aanzien van de bestaande situatie zijn reeds aanwezig bij het bevoegd gezag. Deze gegevens zijn niet bijgevoegd om het VR-Ster (en daarmee de aanvraag Wabo) niet onnodig complex te maken en overzichtelijk te houden. Bijgevoegd is de topografische kaart. Ten aanzien van de plattegrondtekening en rioleringsstekening wordt verwezen naar de aanvraag omgevingsvergunning.</p>
3	Stofgegevens	<p>Relevante stofgegevens m.b.t. de verandering zijn opgenomen in de bijlage. Stofgegevens van bestaande stoffen zijn niet bijgevoegd.</p>
4	Installatiescenario's	Geen onderdeel VR-Ster
5	Subselectie	De subselectie is opgenomen in bijlage 6 (QRA)
6	Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)	Zie hiervoor bijlage 7 van de vergunningaanvraag
7	Milieurisicoanalyse (MRA)	Zie hiervoor bijlage 8 van de vergunningaanvraag
8	Bedrijfsbrandweerrapport	Geen onderdeel VR-Ster
9	Kennisgeving BRZO 2015	

Bijlage 1. Inhoud van het Technisch Documentatie Pakket (TDP)

LCNBV beschikt over een TDP met uitgebreide vertrouwelijke informatie ten aanzien van organisatie en processen. Dit TDP is aanwezig bij de vergunninghouder ter inzage voor het bevoegd gezag.

De inhoud van dit TDP is:

- Operator handboek (QOM) met uitgebreide procesinformatie en de bedieningsinstructies.
- Control narratives;
- Safeguarding narratives;
- PFD's en PID's, behorende bij de control en safeguarding narratives;
- MER;
- Organogrammen
- Kwaliteitshandboek;
- Noodplan in combinatie met veiligheidsinformatiemap;
- Protocol Gezamenlijke brandweer;
- Fire fighting engineering study part I en II;
- Tekeningen:
 - Tekeningen met de stationaire ondergrondse en bovengrondse brandweervoorzieningen. Tekeningsnummer (DOCUMENTUM) POSM-11-L-0009
 - Plattegronden met drainagesysteem (of rioleringsstelsel) Tekeningsnummers (DOCUMENTUM):
 - POSM-11C-61100
 - POSM-11C-61101
 - POSM-11C-01133
 - POSM-11C-01134
 - POSM-11C-05016
 - POSM-11C-05018
 - POSM-11C-11331
 - POSM-11C-11332
 - POSM-11C-31073
 - POSM-11C-31122
 - POSM-11C-31123
 - POSM-11C-51273
 - POSM-11C-51274

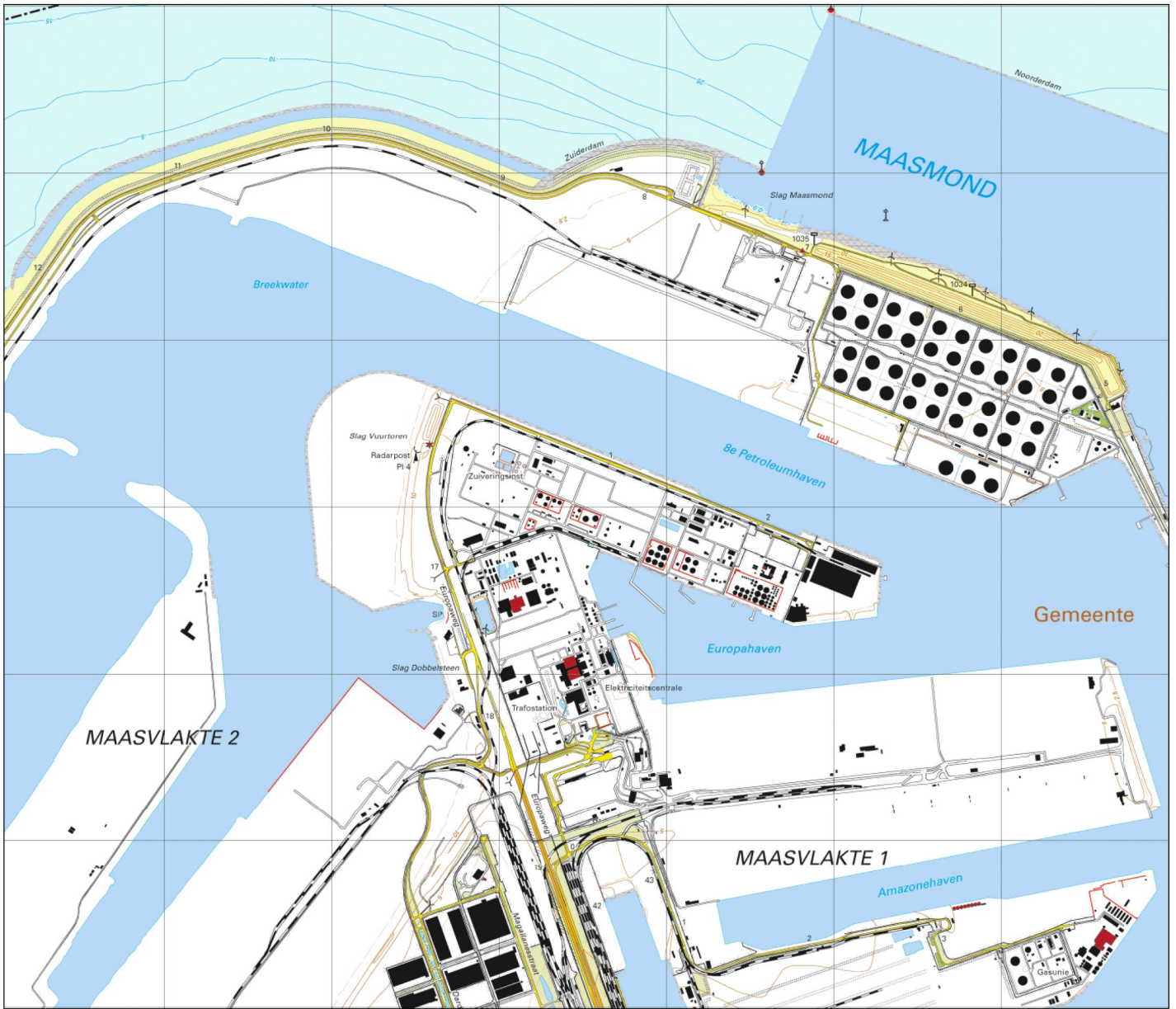
Het TDP-pakket is op het bedrijf aanwezig bij de afdeling SHE/Q.

De volgende beleidsverklaringen zijn aanwezig binnen LCNBV:

- Health, Safety and Environmental Policy van LyondellBasell.
- Procesveiligheidsbeleidsverklaring.



Bijlage 2. Kaarten en plattegronden



Lyondell Chemie Nederland B.V. Maasvlakte

Veiligheidsrapport
Locatie Maasvlakte

Topografische kaart: TOP37A - 2014

Definitief

Tebodin Netherlands B.V.
Veiligheidsrapport – Gesterde delen
Lyondell Chemie Nederland B.V. Maasvlakte
Overzicht bijlagen
Ordernummer: T50594.02
Documentnummer: 50594.02.06
Revisie: 0
10 mei 2017
Pagina 7 / 13

lyondellbasell



BILFINGER

Bijlage 3. Stofgegevens

ARCRU BOTTEMS
Gevaarsidentificatie en Etikettering

Chemische naam	ARCRU BOTTEMS (Productnaam)	Cas nr	Eric 8-16
Formule		NFPA	Interne classificatie BIG
CLP		ADR	

Wettelijke grenswaarde	Indicatieve grenswaarde
Interventiewaarden VRW AGW LBW	Reukgrens P Zin: P210 - P280 - P260 - P304 + P340 - P303 + P361 + P353 - P305 + P351
H Zin: H226 - H314	

Fysische en chemische eigenschappen

Aggregatietoestand	Vloeistof	Geur	Prikkelende/stekende geur
Kleur	Donker	Kookpunt	(760 mm Hg) 135 °C
Dampspanning		Smeltpunt	
Rel. dampdichtheid (lucht=1)		Relatieve molecuulmassa	
Rel. dichtheid (water=1)	(25 °C) 1.0	Omrekeningsfactor mg/m³ naar ppm	
Oplosbaarheid in water	oplosbaar	Vlampunt	45 - 70 °C
Explosiegrens onder - boven		Zelfontbrandingstemperatuur	

Brand en explosie

Brand en explosiegevaar	Ontvlambaar. Kan ontsteken door vonken. Verspreiden van gas/damp langs de grond: ontstekingskans. Kan ontsteken
Blusmiddelen	Verneveld water. Alcoholbestendig schuim. BC-poeder.
Speciale instructies	Tanks/vaten koelen en/of in veiligheid brengen. Lading niet verplaatsen indien aan hitte blootgesteld. Toxische gassen verdunnen met verneveld water. Rekening houden met toxisch bluswater. Bluswater beperken, zo mogelijk opvangen of
Gevaarlijke ontbindingsproducten/reacties	Bij verhitting: vorming van bijtende/brandbare gassen/dampen (azijnzuurdampen). Bij verbranding: vorming van CO en

Toxicologische gegevens

Carc-classificatie		LC50 inhalatie rat (ppm/4u)	
Mut-classificatie		LD50 dermaal rat	
Repr-classificatie		LD50 oraal rat	
Chronische effecten	Geen effecten bekend.		

Acute effecten en symptomen

Na contact met de ogen	Bijtend voor de ogen. Corrosie van het oogweefsel. Blijvend oogletsel. Blindheid.
Na contact met de huid	Bijtend voor de huid. Etswonden/corrosie van de huid. Weefselvernietiging.
Bij inademing	Irritatie luchtwegen. Hoesten. BIJ BLOOTSTELLING AAN HOGE CONCENTRATIES: Corrosie bovenste luchtwegen.
Bij inslikken	Brandwonden maag-darmslijmvliezen.

Preventie en persoonlijke bescherming

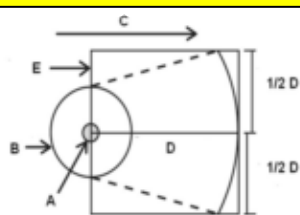
Speciale voorzorgsmaatregelen	Verontreinigde kleding onmiddellijk uittrekken. Afval niet in de gootsteen lozen. Niet met perslucht overpompen. Werken in open lucht/onder plaatselijke afzuiging/met ventilatie of met ademhalingsbescherming.
Huid	Corrosiebestendige kleding. Handschoenen.
Ogen	Nauwaansluitende bril.
Ademhaling	Gasmasker met filtertype A bij conc. in de lucht > blootstellingsgrenswaarde.

EHBO en behandeling

Oogcontact	Onmiddellijk 15 minuten met veel water spoelen. Slachtoffer naar oogarts brengen.
Huidcontact	Onmiddellijk 15 min. met veel water spoelen of douchen. Indien kleding vastzit aan de huid: niet verwijderen. Wonden steriel afdekken. Arts/medische dienst raadplegen.
Inademing	Breng het slachtoffer in de frisse lucht.
Inslikken	Mond spoelen met water. Zo vlug mogelijk na innname: veel water laten drinken. Niet laten braken. Onmiddellijk arts/medische dienst raadplegen. Bij innname van grote hoeveelheden: snel naar ziekenhuis.

Spill Response

Scope: spill groter dan 50kg

Zone bepaling

A: Lek
 B: Eerste afbakeningszone
 C: Windrichting
 D: Benedenwindse afstand
 E: Benedenwindse zone

Kleine spills: Verpakkingen tot 200 L
 - Enkelvoudige kleine lekkage

Grote spills: Verpakkingen groter dan 200 L - Lekkage aan meerdere verpakkingen

ERG - Card	132
UN-nummer	2920
Naam	FLAMMABLE LIQUIDS - CORROSIVE
Openbare veiligheid	Baken als onmiddellijke voorzorgsmaatregel het geloosde of weggelekte product af in een straal van minstens 50 meter.
Evacuatie bij lek	Zie tabel 1 - Eerste afbakenings- en veiligheidsafstanden voor de aangegeven materialen. Voor de niet aangegeven materialen neemt u, waar nodig, een grotere afbakeningsafstand benedenwinds in acht dan die die vermeld staat onder "OPENBARE VEILIGHEID".
Evacuatie bij groot lek	
Evacuatie bij brand	Indien een tank, een wagon of een tankwagen bij een brand is betrokken, BAKEN het gebied dan AF in een straal van 800 meter. Overweeg een eerste evacuatie in een straal van 800 meter.

Tabel1 - Situatie

Kleine

Grote

Maatregelen

1. Boven de wind blijven
2. Gevarezone afbakenen
3. Evacuatie overwegen
4. Geen open vuur en vonken
5. Vonkvrije/explosie veilige apparatuur/verlichting gebruiken
6. Verontreinigde kleding reinigen

Tweede prioriteit

1. Vrijkomend product in geschikte vaten opvangen/overpompen
2. Lek dichten, toevoer afsluiten
3. Morsvloei stof indammen
4. Verdamping trachten te beperken
5. Niet met perslucht overpompen

Nazorg

1. Morsvloei stof absorberen in absorptiemiddel o.a.: droog zand/aarde
2. Geabsorbeerd product opscheppen in afsluitbare vaten
3. Morsstof/restant zorgvuldig verzamelen
4. Tanks na beschadiging/afkoeling leegmaken
5. Niet met perslucht overpompen
6. Na werkzaamheden kleding en materiaal reinigen

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006 and No. 453/2010



CAUSTIC WASTE WATER

Gen. Variant: SDS_NL

Version 1.0

Revision Date 07/07/2015

Print Date 10/01/2015

SDS No.: BE9028

1. Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

1.1 Product identifier

Trade name : CAUSTIC WASTE WATER
Synonyms : POSM caustic waste water
Substance name : POSM caustic waste water

1.2 Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

Identified uses : Energy recovery.

1.3 Details of the supplier of the safety data sheet

Company
Lyondell Chemie
Nederland, B.V.
Delftseplein 27E
3013 AA Rotterdam
Netherlands

Telephone 31 (0) 10 275 55 00
Registration number N/A (WASTE)

1.4 Emergency telephone

Emergency telephone
+32 3 575 1235

Poison Center:
National Poisons
Information Center
(NVIC)
NL: +31 30 274 8888
24 hours all days

E-mail address : product.safety@lyb.com
Responsible/issuing person

2. Hazards identification

2.1 Classification of the substance or mixture

Classification (REGULATION (EC) No 1272/2008)

Corrosive to Metals
Skin corrosion
Serious eye damage

Category 1: H290
Category 1A: H314
Category 1: H318

2.2 Label elements

Labeling (REGULATION (EC) No 1272/2008)

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006 and No. 453/2010

lyondellbasell

CAUSTIC WASTE WATER

Gen. Variant: SDS_NL

Version 1.0

Revision Date 07/07/2015

Print Date 10/01/2015

SDS No.: BE9028

Hazard pictograms :



Signal Word : Danger

Hazard Statements : H290 May be corrosive to metals.
H314 Causes severe skin burns and eye damage.
Percent of unknown acute toxicity in the mixture: ≤ 20%

Precautionary Statements : **Prevention:**
P234 Keep only in original container.
P260 Do not breathe dust/ fume/ gas/ mist/ vapors/ spray.
P280 Wear protective gloves/ protective clothing/ eye protection/ face protection.

Response:

P303 + P361 + P353 IF ON SKIN (or hair): Take off immediately all contaminated clothing. Rinse skin with water/shower.
P310 Immediately call a POISON CENTER or doctor/ physician.
P305 + P351 + P338 IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing.

Storage:

P405 Store locked up.

2.3 Other hazards

This mixture contains no substance considered to be persistent, bioaccumulating and toxic (PBT).
This mixture contains no substance considered to be very persistent and very bioaccumulating (vPvB).

3. Composition/information on ingredients

3.2 Mixtures

Ingredients

Chemical Name	CAS-No. EC-No.	Classification (67/548/EEC)	Classification (REGULATION (EC) No	Weight %
---------------	-------------------	--------------------------------	--	----------

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006 and No. 453/2010



Gen. Variant: SDS_NL

CAUSTIC WASTE WATER

Version 1.0

Revision Date 07/07/2015

Print Date 10/01/2015

SDS No.: BE9028

			1272/2008)	
Water	7732-18-5	Not Classified	Not Classified	80.0 - 90.0 %
Organic sodium salts	N/A	Not Classified	Not Classified	10.0 - 15.0 %
Sodium and sodium salts	N/A	C; R35	Met. Corr. 1; H290 Skin Corr. 1A; H314	3.0 - 7.0 %
Organic peroxides	N/A	Not Classified	Not Classified	<0.025 %

4. First aid measures

4.1 Description of first-aid measures

- General advice : Consult a physician/doctor if necessary.
Take proper precautions to ensure your own health and safety before attempting rescue and providing first aid.
Show this material safety data sheet to the doctor in attendance.
Do not leave the victim unattended.
- If inhaled : Move the exposed person to fresh air at once. If breathing has stopped, perform artificial respiration. When breathing is difficult, properly trained personnel may assist the affected person by administering oxygen. Keep the affected person warm and at rest. Get medical attention immediately.
- In case of skin contact : Immediately flush affected area with plenty of water while removing contaminated clothing. Wash contaminated clothing before reuse. If irritation persists, get medical attention.
- In case of eye contact : Immediately flush eyes thoroughly with plenty of water and continue flushing for at least 15 minutes.
Continue to rinse eye with clean water for 20-30 minutes, retracting eyelids often.
Get medical care, preferably an ophthalmologist, urgently.
- If swallowed : If victim is conscious and alert, give 2-4 cupful's of milk or water.
Never give anything by mouth to an unconscious person.
Do not induce vomiting because of corrosive effects.
Obtain emergency medical attention.

4.2 Most important symptoms and effects, both acute and delayed

- Symptoms : corrosive effects

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006 and No. 453/2010



CAUSTIC WASTE WATER

Gen. Variant: SDS_NL

Version 1.0

Revision Date 07/07/2015

Print Date 10/01/2015

SDS No.: BE9028

Hazards : Causes severe skin burns and eye damage.
Causes damage to organs.

4.3 Indication of any immediate medical attention and special treatment needed

Treatment : Do not induce vomiting because of corrosive effects.
Treat symptomatically.
Treatment of overexposure should be directed at the control of symptoms and the clinical condition of the patient.

5. Fire-fighting measures

5.1 Extinguishing media

Suitable extinguishing media : SMALL FIRE: Use dry chemicals, CO₂, water spray or alcohol-resistant foam. LARGE FIRE: Use water spray, water fog or alcohol-resistant foam.

Unsuitable extinguishing media : Do not use solid water stream.

5.2 Special hazards arising from the substance or mixture

Specific hazards during fire fighting : Airborne mists from this substance are a moderate fire and explosion hazard.
Fight fire from maximum distance or use unmanned hose holders or monitor nozzles. Do not get water inside containers. Cool containers with flooding quantities of water until well after fire is out. Withdraw immediately in case of rising sound from venting safety devices or discoloration of tank. Always stay away from tanks engulfed in fire.

5.3 Advice for firefighters

Special protective equipment for fire-fighters : Wear an approved positive pressure self-contained breathing apparatus and firefighter turnout gear.
Wear chemical protective clothing that is specifically recommended by the manufacturer. It may provide little or no thermal protection.
Structural firefighters' protective clothing is recommended for fire situations ONLY; it is not effective in spill situations.

Further information : Evacuate area and fight from a maximum distance or use unmanned hose holders or monitor nozzles. Heat may generate flammable or explosive vapors; disperse with water spray or cover pooling liquid with foam. Containers can build up pressure if exposed to heat; cool with flooding quantities of water until well after fire is out. Withdraw immediately in case of rising sound from venting safety devices or discoloration of vessel. Always stay away from the ends of tanks.
Fire may produce irritating, corrosive and/or toxic gases.

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006 and No. 453/2010



CAUSTIC WASTE WATER

Gen. Variant: SDS_NL

Version 1.0

Revision Date 07/07/2015

Print Date 10/01/2015

SDS No.: BE9028

6. Accidental release measures

6.1 Personal precautions, protective equipment and emergency procedures

Personal precautions : Do not touch or walk through spilled material.
Evacuate personnel to safe areas.
Wear recommended personal protective equipment.
Prevent further leakage or spillage if safe to do so.

6.2 Environmental precautions

Environmental precautions : Do not allow contact with soil, surface or ground water.
Clean contaminated floors and objects thoroughly while observing environmental regulations.
Keep non-involved personnel away from the area of spillage.

6.3 Methods and materials for containment and cleaning up

Methods for cleaning up : Contain spill with dike to prevent entry into sewers or waterways.
For large spills, dike and pump into properly labeled containers for reclamation or disposal. For small spills, soak up with absorbent material and place in properly labeled containers for disposal.

6.4 Reference to other sections

See section 8 for additional PPE information.
See section 13 for disposal information.
See Section 15: Regulatory Information.

7. Handling and storage

7.1 Precautions for safe handling

Advice on safe handling : Containers, even those that have been emptied, will retain product residue and vapor and should be handled as if they were full. Do not eat, drink or smoke in areas where this material is used.
After handling, always wash hands thoroughly with soap and water.
Do not handle near heat, sparks, or flame. Avoid contact with incompatible agents. Use only with adequate ventilation/personal protection. Avoid contact with eyes, skin and clothing. Do not enter storage area unless adequately ventilated. Metal containers involved in the transfer of this material should be grounded and bonded.

Fire-fighting class : Slightly combustible.

7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006 and No. 453/2010



CAUSTIC WASTE WATER

Gen. Variant: SDS_NL

Version 1.0

Revision Date 07/07/2015

Print Date 10/01/2015

SDS No.: BE9028

Requirements for storage areas and containers : Store containers in a cool, dry, ventilated, fire resistant area away from sources of ignition and incompatible materials. Keep container tightly closed and properly labeled.

7.3 Specific end use(s)

Specific use(s) : no data available

8. Exposure controls/personal protection

8.1 Control parameters

Ingredients with workplace control parameters

Consult local authorities for acceptable exposure limits.

8.2 Exposure controls

Engineering measures

Use process enclosures, local exhaust ventilation, or other engineering controls to keep airborne levels below recommended exposure limits.

Personal protective equipment

Respiratory protection : When workers are facing concentrations above the exposure limit they must use appropriate certified respirators. For unknown vapor concentrations use a positive-pressure, pressure-demand, self-contained breathing apparatus (SCBA).

Hand protection : Wear chemical-resistant gloves with long cuffs (EN374 standard); leather gloves may be suitable.

Eye and face protection : Eye protection such as chemical splash goggles and/or face shield must be worn when possibility exists for eye contact due to splashing or spraying liquid, airborne particles, or vapor.

Skin and body protection : Appropriate protective clothing should be worn to prevent skin contact. The type of protective equipment must be selected according to the concentration and amount of the dangerous substance at the specific workplace.

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006 and No. 453/2010



CAUSTIC WASTE WATER

Gen. Variant: SDS_NL

Version 1.0

Revision Date 07/07/2015

Print Date 10/01/2015

SDS No.: BE9028

Hygiene measures : Selection of appropriate personal protective equipment should be based on an evaluation of the performance characteristics of the protective equipment relative to the task(s) to be performed, conditions present, duration of use, and the hazards and/or potential hazards that may be encountered during use.
Emergency eye wash fountains and safety showers should be available in the immediate vicinity of any potential exposure.
Use good personal hygiene practices.
Wash hands before eating, drinking, smoking, or using toilet facilities.
Take off contaminated clothing and wash before reuse.

Environmental exposure controls

General advice : See section 6.

9. Physical and chemical properties

9.1 Information on basic physical and chemical properties

Appearance : liquid

Color : colorless
to
light yellow

Odor : Odorless.

Flash point : < 98 °C

Lower explosion limit : Note: No Data Available.

Upper explosion limit : Note: No Data Available.

Oxidizing properties : No Data Available.

Autoignition temperature : Note: No Data Available.

pH : 11 - 12

Melting point/freezing point : -8 °C

Boiling point/boiling range : 101 °C

Vapor pressure : 21.32 hPa
at 20 °C

Density : 1.04 g/cm³

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006 and No. 453/2010



CAUSTIC WASTE WATER

Gen. Variant: SDS_NL

Version 1.0

Revision Date 07/07/2015

Print Date 10/01/2015

SDS No.: BE9028

at 20 °C

Water solubility : Note: Complete (In All Proportions).

Partition coefficient: n-octanol/water : Note: No Data Available.

Viscosity, kinematic : 1.5 mm²/s

Relative vapor density : Note: No Data Available.

Explosive properties : Not applicable.

9.2 Other information

Conductivity : Note: Not applicable.

Oxidizing potential : Note: Not applicable.

Refractive index : Note: Not applicable.

10. Stability and reactivity

10.1 Reactivity

Will not occur.

10.2 Chemical stability

Stable under recommended storage conditions.

10.3 Possibility of hazardous reactions

Hazardous reactions : Not expected to occur.

10.4 Conditions to avoid

Conditions to avoid : Rapid neutralization or concentration.

10.5 Incompatible materials

Materials to avoid : Strong acids.
Strong oxidizing agents.
Aluminum.
Tin.
Zinc.
Reacts with aluminum.

10.6 Hazardous decomposition products

Thermal decomposition : Note: Hazardous decomposition products formed under fire conditions., Sodium oxides

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006 and No. 453/2010



CAUSTIC WASTE WATER

Gen. Variant: SDS_NL

Version 1.0

Revision Date 07/07/2015

Print Date 10/01/2015

SDS No.: BE9028

11. Toxicological information

11.1 Information on toxicological effects

Product Summary : The below given information is based on the assessment of the product including impurities.

No additional toxicology information is available for this material.

Percent of unknown acute toxicity in the mixture: $\leq 20\%$

Acute toxicity

Acute oral toxicity

: No data available.
If ingested may cause corrosion of gastrointestinal tract.

Acute inhalation toxicity

: no data available
If inhaled, may cause corrosion to the respiratory tract.

Acute dermal toxicity

: no data available
Corrosive to skin.

Skin corrosion/irritation

: Classified
Causes severe skin burns and eye damage.

Serious eye damage/eye irritation

: Classified
Causes serious eye damage.

Respiratory or skin sensitization

: Respiratory sensitization
Not classified
no data available

: Skin sensitization
Not classified
no data available

Chronic toxicity

Carcinogenicity

: Not classified
no data available

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006 and No. 453/2010



CAUSTIC WASTE WATER

Gen. Variant: SDS_NL

Version 1.0

Revision Date 07/07/2015

Print Date 10/01/2015

SDS No.: BE9028

Germ cell mutagenicity : Not classified
no data available

Reproductive toxicity

Effects on fertility / : Not classified
Effects on or via lactation no data available

Effects on Development : Not classified
no data available

Target Organ Systemic Toxicant - Single exposure

: Not classified, no data available

Target Organ Systemic Toxicant - Repeated exposure

: Not classified, no data available

Aspiration hazard : Substance is not a hydrocarbon, not classified

12. Ecological information

12.1 Toxicity

Toxicity to fish :
no data available

Toxicity to daphnia and : no data available
other aquatic invertebrates

Toxicity to algae : no data available

Toxicity to bacteria : no data available

Toxicity to fish (Chronic : no data available
toxicity)

Toxicity to daphnia and : no data available
other aquatic invertebrates
(Chronic toxicity)

12.2 Persistence and degradability

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006 and No. 453/2010



Gen. Variant: SDS_NL

CAUSTIC WASTE WATER

Version 1.0

Revision Date 07/07/2015

Print Date 10/01/2015

SDS No.: BE9028

Biodegradability : Not applicable.

12.3 Bioaccumulative potential

Bioaccumulation : This material is not expected to bioaccumulate.

12.4 Mobility in soil

Distribution among environmental compartments : Stability in water
Miscibility with water indicates high mobility: released material is expected to partition mainly into surface or ground waters.

: Stability in soil
no data available

Additional advice : No additional information available.
Environmental fate and pathways

12.5 Results of PBT and vPvB assessment

This mixture contains no substance considered to be persistent, bioaccumulating and toxic (PBT).
This mixture contains no substance considered to be very persistent and very bioaccumulating (vPvB).

12.6 Other adverse effects

Additional ecological information : No additional information available.

13. Disposal considerations

13.1 Waste treatment methods

Product : Recycle if possible.
Contaminated product, soil, water, container residues and spill cleanup materials may be hazardous wastes.
Comply with applicable local, state or international regulations concerning solid or hazardous waste disposal and/or container disposal.

Contaminated packaging : Empty containers should be taken to an approved waste handling site for recycling or disposal.

14. Transport information

ADR

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006 and No. 453/2010



CAUSTIC WASTE WATER

Gen. Variant: SDS_NL

Version 1.0

Revision Date 07/07/2015

Print Date 10/01/2015

SDS No.: BE9028

UN number : 3267
UN proper shipping name : CORROSIVE LIQUID, BASIC, ORGANIC, N.O.S.
(SODIUM HYDROXIDE, OTHER SODIUM SALTS)
Transport hazard class(es) : 8
Packing group : III
Classification Code : C7
Hazard Identification Number : 80
Labels : 8
Tunnel restriction code : E
Environmentally hazardous : no

IMDG

UN number : 3267
Description of the goods : CORROSIVE LIQUID, BASIC, ORGANIC, N.O.S.
(SODIUM HYDROXIDE, OTHER SODIUM SALTS)
Class : 8
Packing group : III
Labels : 8
EmS Number 1 : F-A
EmS Number 2 : S-B
Marine pollutant : no

RID

UN number : 3267
Description of the goods : CORROSIVE LIQUID, BASIC, ORGANIC, N.O.S.
(SODIUM HYDROXIDE, OTHER SODIUM SALTS)
Transport hazard class(es) : 8
Packing group : III
Classification Code : C7
Hazard Identification Number : 80
Labels : 8
Environmentally hazardous : no

IATA

: Not Supported
: If transportation information is required, please contact
Logistics Compliance at:
dangerousgoods@lyondellbasell.com

15. Regulatory information

15.1 Safety, health and environmental regulations/legislation specific for the substance or mixture

Water contaminating class : WGK 1 slightly water endangering
(Germany)

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006 and No. 453/2010



Gen. Variant: SDS_NL

CAUSTIC WASTE WATER

Version 1.0

Revision Date 07/07/2015

Print Date 10/01/2015

SDS No.: BE9028

REACH status

If the product has been purchased from any company of the LyondellBasell group of companies registered in the European Union, we confirm that all substances in this preparation have been pre-registered or, where required under REACH, registered, and that we have the intention to proceed with their registration in accordance with the deadlines set forth in REACH. (Regulation (EU) No. 1907/2006)

Other international regulations

Global Inventory Status

The ingredients of this product are compliant with the following chemical inventory requirements or exemptions.

*Additional Explanatory Status Statements follow the table, as necessary.

Country/Region	Inventory	Status Description
Australia	AICS	Not Determined
Canada	DSL	Not Determined
China	IECSC	Not Determined
Europe	REACH	See REACH Compliance Statement
Japan	ENCS	Not Determined
Korea	KECI	Not Determined
New Zealand	NZIoC	Not Determined
Philippines	PICCS	Not Determined
United States of America	TSCA	Not Determined
Taiwan	TCSCA	Not Determined

Contact product.safety@lyb.com for additional global inventory information.

15.2 Chemical Safety Assessment

A Chemical Safety Assessment is not required for this substance.

16. Other information

Material safety datasheet sections which have been updated:

Updated format First Edition July 2 2015

Full text of R-phrases referred to under sections 2 and 3

R35 Causes severe burns.

Full text of H-Statements referred to under sections 2 and 3.

H290 May be corrosive to metals.
H314 Causes severe skin burns and eye damage.
H318 Causes serious eye damage.

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006 and No. 453/2010



CAUSTIC WASTE WATER

Gen. Variant: SDS_NL

Version 1.0

Revision Date 07/07/2015

Print Date 10/01/2015

SDS No.: BE9028

Disclaimer

Multiple legal entities and registration numbers may be displayed in Section 1. The Recipient shall refer to the shipping documents to identify the legal entity that supplied this product.

This document is generated for the purpose of distributing health, safety, and environmental data.

Information is correct to the best of our knowledge at the date of the SDS publication.

It is not a specification sheet nor should any displayed data be construed as a specification.

Before using a product sold by a company of the LyondellBasell family of companies, users should make their own independent determination that the product is suitable for the intended use and can be used safely and legally. SELLER MAKES NO WARRANTY; EXPRESS OR IMPLIED (INCLUDING ANY WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR ANY WARRANTY) OTHER THAN AS SEPARATELY AGREED TO BY THE PARTIES IN A CONTRACT.

This product(s) may not be used in:

(i) any U.S. FDA Class I, Health Canada Class I, and/or European Union Class I medical devices, without prior notification to Seller for each specific product and application; or (ii) the manufacture of any of the following, without prior written approval by Seller for each specific product and application: U.S. FDA Class II Medical Devices; Health Canada Class II or Class III Medical Devices; European Union Class II Medical Devices; film, overwrap and/or product packaging that is considered a part or component of one of the aforementioned medical devices; packaging in direct contact with a pharmaceutical active ingredient and/or dosage form that is intended for inhalation, injection, intravenous, nasal, ophthalmic (eye), digestive, or topical (skin) administration; tobacco related products and applications, electronic cigarettes and similar devices, and pressure pipe or fittings that are considered a part or component of a nuclear reactor. Additionally, the product(s) may not be used in: (i) U.S. FDA Class III Medical Devices; Health Canada Class IV Medical Devices; European Class III Medical Devices; (ii) applications involving permanent implantation into the body; (iii) life-sustaining medical applications; and (iv) lead, asbestos or MTBE related applications. All references to U.S. FDA, Health Canada, and European Union regulations include another country's equivalent regulatory classification.

Alkylate, Duopac, Duoprime, Filmex, MPDIOL, Polymeg, SAA-100, SAA-101, TBAC, Tebol, T-Hydro, and Tufflo are trademarks owned or used by the LyondellBasell family of companies.

The presentation of numerical data, such as that used for physical and chemical properties and toxicological values, is expressed using a comma (,) to separate digits into groups of three and a period (.) as the decimal marker. For example, 1,234.56 mg/kg = 1 234,56 mg/kg.

CAUSTIC WASTE WATER
Gevaarsidentificatie en Etikettering

Chemische naam	CAUSTIC WASTE WATER (Productnaam)	Cas nr	Eric 8-06
Formule			
CLP		NFPA	ADR
Signaalwoord	Gevaar		Interne classificatie BIG

Wettelijke grenswaarde	Indicatieve grenswaarde
Interventiewaarden	Reukgrens
VRW	
AGW	
LBW	
H Zin: H314	P Zin: P280 - P260 - P304 + P340 - P303 + P361 + P353 - P305 + P351 + P338 - P301 + P330 + P331

Fysische en chemische eigenschappen

Aggregatietoestand	Vloeistof	Geur	Reukloos
Kleur	Kleurloos tot licht geel	Kookpunt	101 °C
Dampspanning	16 mm Hg (20 °C)	Smeltpunt	-8 °C
Rel. dampdichtheid (lucht=1)		Relatieve molecuulmassa	
Rel. dichtheid (water=1)	(20 °C) 1.0	Omrekeningsfactor mg/m³ naar ppm	
Oplosbaarheid in water	Volledig	Vlampunt	<98 °C
Explosiegrens onder - boven		Zelfontbrandingstemperatuur	

Brand en explosie

Brand en explosiegevaar	Brandgevaarlijk.
Blusmiddelen	Verneveld water. Alcoholbestendig schuim. BC-poeder.
Speciale instructies	Tanks/vaten koelen en/of in veiligheid brengen. Rekening houden met toxisch bluswater. Bluswater beperken, zo mogelijk opvangen of indammen.
Gevaarlijke ontbindingsproducten/reacties	Bij verbranding: vorming van CO en CO ₂ .

Toxicologische gegevens

Carc-classificatie		LC50 inhalatie rat (ppm/4u)	
Mut-classificatie		LD50 oraal rat	
Repr-classificatie		LD50 dermaal rat	
Chronische effecten	Geen effecten bekend.		

Acute effecten en symptomen

Na contact met de ogen	Bijtend voor de ogen. Corrosie van het oogweefsel.
Na contact met de huid	Bijtend voor de huid. Etswonden/corrosie van de huid.
Bij inademing	Geen effecten bekend.
Bij inslikken	Misselijkheid. Braken. Brandwonden maag-darmslijmvliezen.

Preventie en persoonlijke bescherming

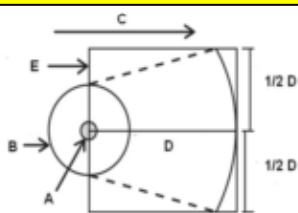
Speciale voorzorgsmaatregelen	Verontreinigde kleding onmiddellijk uittrekken. Afval niet in de gootsteen lozen. Werken in open lucht/onder plaatselijke afzuiging/met ventilatie of met ademhalingsbescherming.
Huid	Corrosiebestendige kleding. Handschoenen.
Ogen	Gelaatsscherm.
Ademhaling	Bij hoge damp-/gasconcentratie: gasmasker met filtertype A.

EHBO en behandeling

Oogcontact	Onmiddellijk 15 minuten met veel water spoelen. Slachtoffer naar oogarts brengen.
Huidcontact	Onmiddellijk 15 min. met veel water spoelen of douchen. Indien kleding vastzit aan de huid: niet verwijderen. Wonden steriel afdekken. Arts/medische dienst raadplegen.
Inademing	Breng het slachtoffer in de frisse lucht.
Inslikken	Mond spoelen met water. Zo vlug mogelijk na inname: veel water laten drinken. Niet laten braken. Onmiddellijk arts/medische dienst raadplegen. Bij inname van grote hoeveelheden: snel naar ziekenhuis.

Spill Response

Scope: spill groter dan 50kg

Zone bepaling

A: Lek
 B: Eerste afbakeningszone
 C: Windrichting
 D: Benedenwindse afstand
 E: Benedenwindse zone

Kleine spills: Verpakkingen tot 200 L
 - Enkelvoudige kleine lekkage

Grote spills: Verpakkingen groter dan 200 L - Lekkage aan meerdere verpakkingen

ERG - Card	153
UN-nummer	3267
Naam	SUBSTANCES - TOXIC and/or CORROSIVE (Combustible)
Openbare veiligheid	Baken als onmiddellijke voorzorgsmaatregel het geloosde of weggelekte product af in een straal van 50 meter voor vloeistoffen en in een straal van minstens 25 meter voor vaste stoffen.
Evacuatie bij lek	Zie tabel 1 - Eerste afbakenings- en veiligheidsafstanden voor de aangegeven materialen. Voor de niet aangegeven materialen neemt u, waar nodig, een grotere afbakeningsafstand benedenwinds in acht dan die die vermeld staat onder "OPENBARE VEILIGHEID".
Evacuatie bij groot lek	
Evacuatie bij brand	Indien een tank, een wagon of een tankwagen bij een brand is betrokken, BAKEN het gebied dan AF in een straal van 800 meter. Overweeg een eerste evacuatie in een straal van 800 meter.

Tabel1 - Situatie

Kleine

Grote

Maatregelen

1. Gevarezone afbakenen
2. Geen open vuur
3. Vaten gesloten houden
4. Verontreinigde kleding reinigen
5. Bij groot lek of in afgesloten ruimte: evacuatie overwegen

Tweede prioriteit

1. Vrijkomend product in geschikte vaten opvangen/overpompen
2. Lek dichten, toevoer afsluiten
3. Morsvloeistof indammen

Nazorg

1. Morsvloeistof absorberen in inert absorptiemiddel
2. Geabsorbeerd product opscheppen in afsluitbare vaten
3. Morsstof/restant zorgvuldig verzamelen
4. Tanks na beschadiging/afkoeling leegmaken
5. Na werkzaamheden kleding en materiaal reinigen



Bijlage 4. Installatiescenario's

Geen invulling noodzakelijk in kader van het VR-ster.

Tebodin Netherlands B.V.
Veiligheidsrapport – Gesterde delen
Lyondell Chemie Nederland B.V. Maasvlakte
Overzicht bijlagen
Ordernummer: T50594.02
Documentnummer: 50594.02.06
Revisie: 0
10 mei 2017
Pagina 9 / 13

lyondellbasell



BILFINGER

Bijlage 5. Subselectie

Zie bijlage 6 (QRA)

Bijlage 6. Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

Zie hiervoor bijlage 7 van de vergunningaanvraag

Bijlage 7. Milieurisicoanalyse (MRA)

Zie hiervoor bijlage 8 van de vergunningaanvraag

Bijlage 8. Bedrijfsbrandweerrapport

Geen invulling noodzakelijk in kader van het VR-ster.

Tebodin Netherlands B.V.
Veiligheidsrapport – Gesterde delen
Lyondell Chemie Nederland B.V. Maasvlakte
Overzicht bijlagen
Ordernummer: T50594.02
Documentnummer: 50594.02.06
Revisie: 0
10 mei 2017
Pagina 13 / 13

lyondellbasell



BILFINGER

Bijlage 9. Kennisgeving BRZO 2015



BILFINGER

Opdrachtgever: Lyondell Chemie Nederland B.V.
Project: vergunning Wabo-milieu voor
POSM afval(water)verwerkingsproject

Kennisgeving BRZO 2015

POSM afval(water)verwerkingsproject

Lyondell Chemie Nederland B.V. locatie Maasvlakte



Tebodin

Tebodin Netherlands B.V.

Spoorstraat 7
3112 HD Schiedam
Postbus 922
3100 AX Schiedam

Auteur: R. Bottenberg
- Telefoon: +31 40 265 22 09
- E-mail: r.bottenberg@tebodin.com

10 mei 2017
Ordernummer: T50594.02
Documentnummer: 50594.02.06
Revisie: 0

				G.J. Schraa, i.o.
			io 	
0	10-05-2017	Concept VR *	R. Bottenberg	G. Rutten
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever en opdrachtgever Lyondell Chemie Nederland B.V.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Administratieve gegevens	4
3	Indieningsgrond	4
4	Activiteiten binnen de inrichting	4
5	Overzicht hoeveelheden gevaarlijke stoffen	4
6	Toetsing aan de drempelwaarden	5
7	Directe omgevingsfactoren	6
7.1	Omgeving inrichting	6
7.2	Overstromingsrisico	7
7.3	Aardbevingen	7
8	Grootste insluitsystemen met ontvlambare en oxiderende stoffen	8
9	Plaatsgebonden risico en groepsrisico	8
9.1	Plaatsgebonden risico	8
9.2	Groepsrisico	9
Bijlage 1.	Stoffenlijst kennisgeving BRZO 2015	10
Bijlage 2.	Overzicht import en export	13
Bijlage 3.	Overzicht per insluitsysteem	14

1 Inleiding

Het Besluit risico's zware ongevallen (BRZO) 2015 verplicht bedrijven waar met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen wordt gewerkt tot het opstellen en indienen van een kennisgeving bij het bevoegd gezag. Deze kennisgeving geeft een overzicht van de hoeveelheid gevaarlijke stoffen binnen de inrichtingsgrenzen, gegroepeerd naar voorgeschreven gevarenklassen. Indien zich wijzigingen voordoen welke betrekking hebben op de, in de aanvraag genoemde onderwerpen, dient conform artikel 6 van het BRZO 2015 een nieuwe kennisgeving te worden ingediend.

2 Administratieve gegevens

Naam inrichting: *Lyondell Chemie Nederland B.V. (LCNBV)*
Adres: Australiëweg 7, Postcode 3199 KB, Rotterdam - Maasvlakte
Postadres: Postbus 7195, Postcode 3000 HD, Rotterdam
Telefoon: 0181 23 50 00
Vergunninghouder: LCNBV
Hoofd verantwoordelijke: H. Dijkstra (site manager)

3 Indieningsgrond

Onderhavige kennisgeving maakt onderdeel uit van de aanvraag voor een omgevingsvergunning ingevolge de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo).

Ten opzichte van de kennisgeving van 5 juni 2016 (Kennisgeving BRZO 2015, LyondellBasell Covestro Manufacturing Maasvlakte VOF, definitief revisie 2.0, dd 14 oktober 2016) zijn de relevante wijzigingen in *cursief blauw* weergegeven.

4 Activiteiten binnen de inrichting

De kernactiviteiten betreffen het produceren van propyleenoxide en styreenmonomeer. Ten behoeve van deze activiteiten vinden onder andere de volgende activiteiten plaats binnen de inrichting:

- Opslag van grondstoffen en producten;
- Verlading van grondstoffen en producten (per trein, truck en schip);
- Productie van producten.

5 Overzicht hoeveelheden gevaarlijke stoffen

Deze paragraaf geeft een overzicht van de gevaarlijke stoffen die binnen de inrichting aanwezig kunnen zijn. De stoffen en preparaten zijn gecategoriseerd op grond van de Richtlijn 2012/18/EU ¹ (verder: de richtlijn) zoals genoemd in het BRZO 2015.

De hoeveelheden, opslag- / procescondities en eigenschappen van de gevaarlijke stoffen die aanwezig kunnen zijn binnen de inrichting staan beschreven in Bijlage 3. In deze bijlage is per insluitsysteem gekeken hoeveel gevaarlijke stof er in dit insluitsysteem aanwezig is. Naast de capaciteit van de verschillende insluitsystemen dient tevens de rest capaciteit van een schip beschouwd te worden. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat de opslagtank (of één van de opslagbollen) volledig leeg is. Vanuit de inrichting worden verschillende producten geïmporteerd en geëxporteerd. In Bijlage 2 is een overzicht opgenomen van de verschillende import en export stromen. Op basis van de capaciteit van het schip waarmee de verschillende grondstoffen aangeleverd worden en de capaciteit van de opslagvoorzieningen geldt dat de te verladen hoeveelheid grondstof volledig in de opslag voorzieningen past en er geen rest hoeveelheid in het schip overblijft welke meegenomen dient te worden in deze kennisgeving. Gezien de beperkte hoeveelheden van de verschillende hulpstoffen, inhibitors, en katalysatoren die binnen de inrichting aanwezig zijn of geleverd worden zijn deze niet beschouwd in deze kennisgeving.

¹ Richtlijn 2012/18/EU van het Europees Parlement en de Raad van 4 juli 2012 betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken, houdende wijziging en vervolgens intrekking van Richtlijn 96/82/EG van de Raad (PbEU 2012, L 197);

Op basis van de beschouwing van insluitsystemen zoals opgenomen in Bijlage 3 zijn de binnen de inrichting aanwezige stoffen getoetst aan de drempelwaarden als genoemd in bijlage 1 van de richtlijn. Deze toetsing is weergegeven in onderstaande tabellen.

Tabel 1: Toetsing categorieën van stoffen bijlage 1, deel 1 van de richtlijn

Categorie	Hoeveelheid (q) [ton]	Drempelwaarde (Q) [ton]		q/Q getal	
		Laag	Hoog	Laag	Hoog
Fysische gevaren – Rubriek “P”					
P2 ontvlambare gassen	403,7	10	50	40,4	8,1
P5a ontvlambare vloeistoffen	39.024	10	50	3.902	780,5
P5c ontvlambare vloeistoffen	39.500	5.000	50.000	7,9	0,8
Milieugevaren – Rubriek “E”					
E1 Gevaar voor het aquatisch milieu, cat. acuut 1 of chronisch 1	2.991,7	100	200	29,9	15

Binnen de inrichting zijn naast de stoffen uit bovenstaande categorieën tevens met name genoemde stoffen aanwezig. Dit betreffen propyleenoxide en vloeibare propeen en propaan. In onderstaande tabel wordt een overzicht de maximaal binnen de inrichting aanwezig zijnde met name genoemde stoffen gepresenteerd.

Tabel 2: Met name genoemde stoffen bijlage 1, deel 2 van de richtlijn

Categorie	Hoeveelheid (q) [ton]	Drempelwaarde (Q) [ton]		q/Q getal	
		Laag	Hoog	Laag	Hoog
18. Ontvlambare vloeibare gassen, categorie 1 of 2 - Propeen (3.427,5 ton) - Propaan (279,5 ton)	3.707	50	200	74,14	18,54
21. Propyleenoxide	13.747,9	5	50	2750	275

6 Toetsing aan de drempelwaarden

Op basis van de toetsing aan de drempelwaarden kan worden vastgesteld dat Lyondell valt onder de werkingssfeer van het BRZO 2015. Lyondell betreft een hogedrempelinrichting vanwege het overschrijden van de individuele drempelwaarde voor:

- P2 ontvlambare gassen;
- P5a ontvlambare vloeistoffen;
- E1 Gevaar voor het aquatisch milieu, cat. acuut 1 of chronisch 1;
- Categorie 18 - Ontvlambare vloeibare gassen, categorie 1 of 2;
- Categorie 21 – Propyleenoxide.

7 Directe omgevingsfactoren

7.1 Omgeving inrichting

In de directe omgeving van de inrichting zijn gelegen:

- MOT

MOT is een tankopslagbedrijf voor de opslag van (licht)ontvlambare stoffen. De denkbare scenario's van een tank(put)brand bij MOT leiden gezien de afstand tot de inrichting (900 m) niet tot een extern veiligheidsrisico voor Lyondell.

- Euromax

Euromax is een containerterminal. Denkbare scenario's van een containerbrand bij Euromax leiden gezien de afstand tot de inrichting (600 m), niet tot een extern veiligheidsrisico voor Lyondell. Afhankelijk van de mate van toxiciteit van de overgeslagen producten kunnen bij het bezwijken van containers met toxische stoffen bij Euromax toxische wolken leiden tot letale effecten binnen de inrichting.

- Nuon windturbines

Deze zijn geplaatst op een afstand van meer dan 500 m vanaf de installaties van Lyondell. Lyondell valt hierdoor niet binnen het invloedsgebied van betreffende windturbines.

- Loders Croklaan

Denkbare scenario bij Loders Croklaan is het vrijkomen van ammoniak. Gezien de afstand tot de inrichting (500 m) en de opgegeven risico- en effectafstanden van Loders Croklaan (bron: www.risicokaart.nl), leidt dit scenario niet tot een extern veiligheidsrisico voor Lyondell.

- Neste Oil

Neste Oil is een Brzo-bedrijf vanwege de aanwezigheid van biodiesels en waterstof. Het vrijkomen van stoffen met H₂S (waterstofsulfide) is hierbij een veiligheidsrisico. De maximale-effectafstand van dit scenario is 525 meter en de 10⁻⁶ risicocontour ligt over de opslagvoorzieningen van Lyondell. Bij dit scenario ontstaat een toxische wolk die kan leiden tot letale effecten binnen Lyondell.

- LNG gate terminal

LNG gate terminal ligt ten zuiden van de MOT. Denkbare scenario's voor deze locatie is het vrijkomen van vloeibaar aardgas. De maximale-effectafstand van deze inrichting reikt tot aan de inrichtingsgrens van Lyondell, naar verwachting is de invloed van een incident bij de LNG gate terminal verwaarloosbaar.

- E.ON energiecentrale (thans Uniper)

Denkbare scenario's bij E.ON energiecentrale voor de meest nabijgelegen installatie is het vrijkomen van brandbare gassen. Afhankelijk van de vrijgekomen hoeveelheid is het mogelijk dat een incident bij E.ON kan leiden tot een extern veiligheidsrisico bij Lyondell.

Scheepvaart

Aanvaring ten gevolge van de scheepvaart in de Europahaven levert een potentieel risico voor de aangemeerde schepen bij de steiger van Lyondell.

7.2 Overstromingsrisico

Het terrein ligt ongeveer 5 meter boven NAP. De voorspelde waterhoogte in het geval een overstroming op de Maasvlakte locatie plaatst vindt is minder dan 1 meter. In het geval een overstroming voorspeld wordt dan wordt de locatie uit bedrijf genomen, dit is vastgelegd in het noodplan. Een eventuele overstroming reikt op de Maasvlakte alleen tot de laad- en losplaatsen. De proces installaties en opslagtanks worden niet bedreigd in het geval van een overstroming. Gezien deze maatregelen wordt niet verwacht dat de installaties zullen falen bij een overstroming. De analyse is uitgewerkt in het Veiligheidsrapport.

Voor bedrijven in de nabijheid (met name aan de oostzijde) geldt dat deze lager zijn gelegen met een kans op een overstroming is. De kans op falen van installaties en het ontstaan van een ongeval met gevolgen voor de Maasvlakte locatie zijn beperkt.

7.3 Aardbevingen

Aardbevingen kunnen plaatsvinden door grofweg twee oorzaken.

1. Natuurlijke aardbevingen
2. Geïnduceerde aardbevingen

Natuurlijke aardbevingen

De natuurlijke aardbevingen worden veroorzaakt door verschuivingen tussen tektonische platen of andere natuurlijk ondergrondse verschuivingen. Nederland is niet gelegen bij een tektonische plaat, maar natuurlijke aardbevingen door scheuren in een tektonische plaat komen ook voor. In Limburg komen aardbevingen voor veroorzaakt vanuit de Roerdalslenk.

Geïnduceerde aardbevingen

Voor geïnduceerde aardbevingen geldt dat in Nederland dit bevingen zijn opgewekt door aardgaswinning. Met behulp van Mercalli-zones is in Nederland aangegeven waar welke schade door een aardbeving kan ontstaan. De intensiteitsschaal beschrijft de effecten op mensen, voorwerpen, gebouwen en het landschap. De schaal van Mercalli is verdeeld in twaalf delen, aangegeven met Romeinse cijfers, lopend van I: "niet gevoeld, slechts door instrumenten geregistreerd" tot XII: "buitengewoon catastrofaal".

Volgens de Risicokaart zijn in Nederland een aantal van deze zones vastgelegd, in Limburg en Noord-Nederland. Voor het Maasvlakte gebied is dit niet het geval. Aanvullend blijkt uit gegevens van de KNMI dat in de periode 1992 – 2014 geen bevingen (> 1 op de schaal van Richter) hebben plaats gevonden in het Maasvlakte gebied². De kans op een aardbeving, dan wel een trilling die schade aan de installaties kan aanrichten wordt verwaarloosbaar geacht. Met behulp van de standaard bouweisen in Nederland en vanuit Lyondell zullen de installaties voldoende beschermd zijn.

² Gevisualiseerd op kaart via: <http://www.volkskrant.nl/kijkverder/VKAardbevingen060114>

8 Grootste insluitsystemen met ontvlambare en oxiderende stoffen

Overeenkomstig de Ministeriële regeling omgevingsrecht (Mor) dient in de kennisgeving de capaciteit van het grootste insluitsysteem te worden opgenomen voor stoffen in de categorie oxiderend, ontplofbaar en ontvlambaar. Ontplofbare stoffen en oxiderende stoffen zijn niet binnen Lyondell (overeenkomstig CLP / Seveso III) aanwezig. In onderstaande tabel is de capaciteit weergegeven van het grootste insluitsysteem met ontvlambare stoffen.

Tabel 3: Grootste insluitsystemen met ontvlambare stoffen

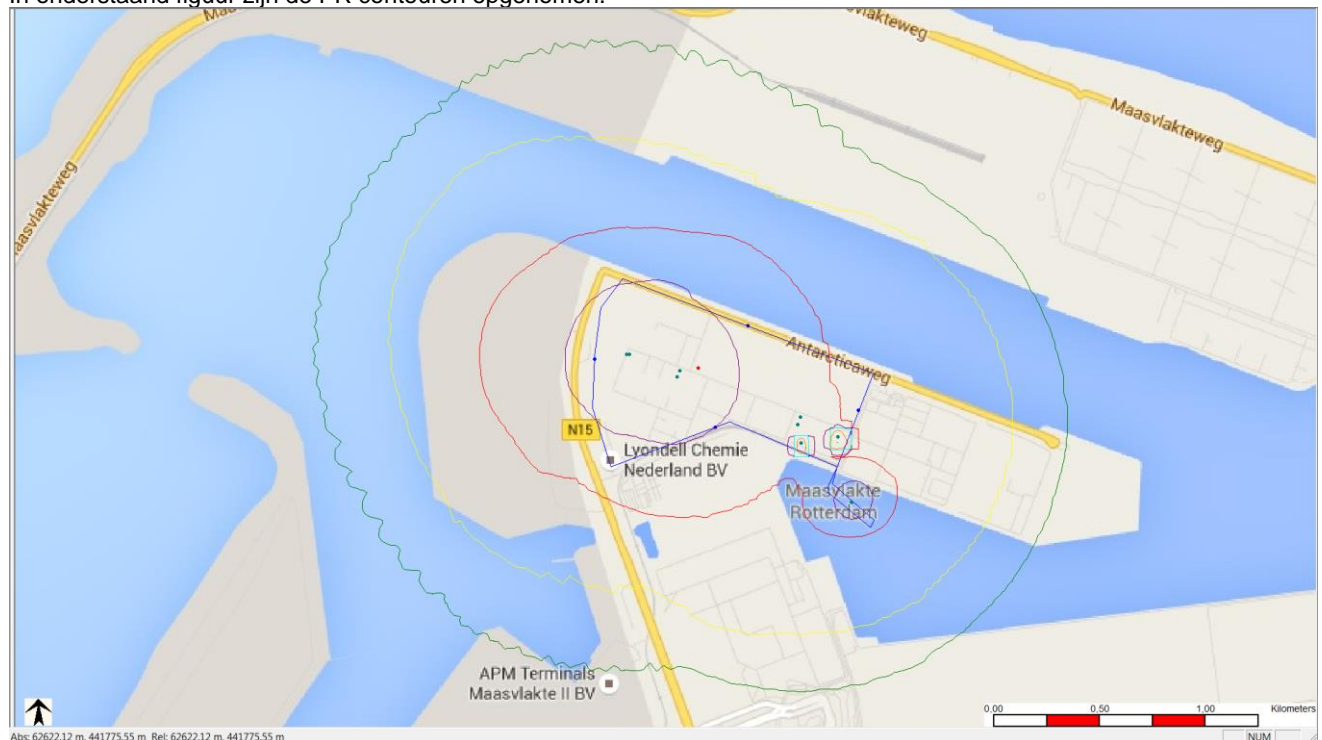
Nr.	Stof – categorie	Classificatie	Fase	Capaciteit
10.5	STYRENE M PRO.	Ontvlambare vloeistoffen	Vloeistof	16.000 ton
10.50	STYRENE M PRO.	Ontvlambare vloeistoffen	Vloeistof	16.000 ton

9 Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Overeenkomstig artikel 6 van het BRZO 2015 dient in de kennisgeving het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) te worden opgenomen. Onderstaande gegevens omtrent het PR en GR komen voort uit de QRA.

9.1 Plaatsgebonden risico

In onderstaand figuur zijn de PR contouren opgenomen.

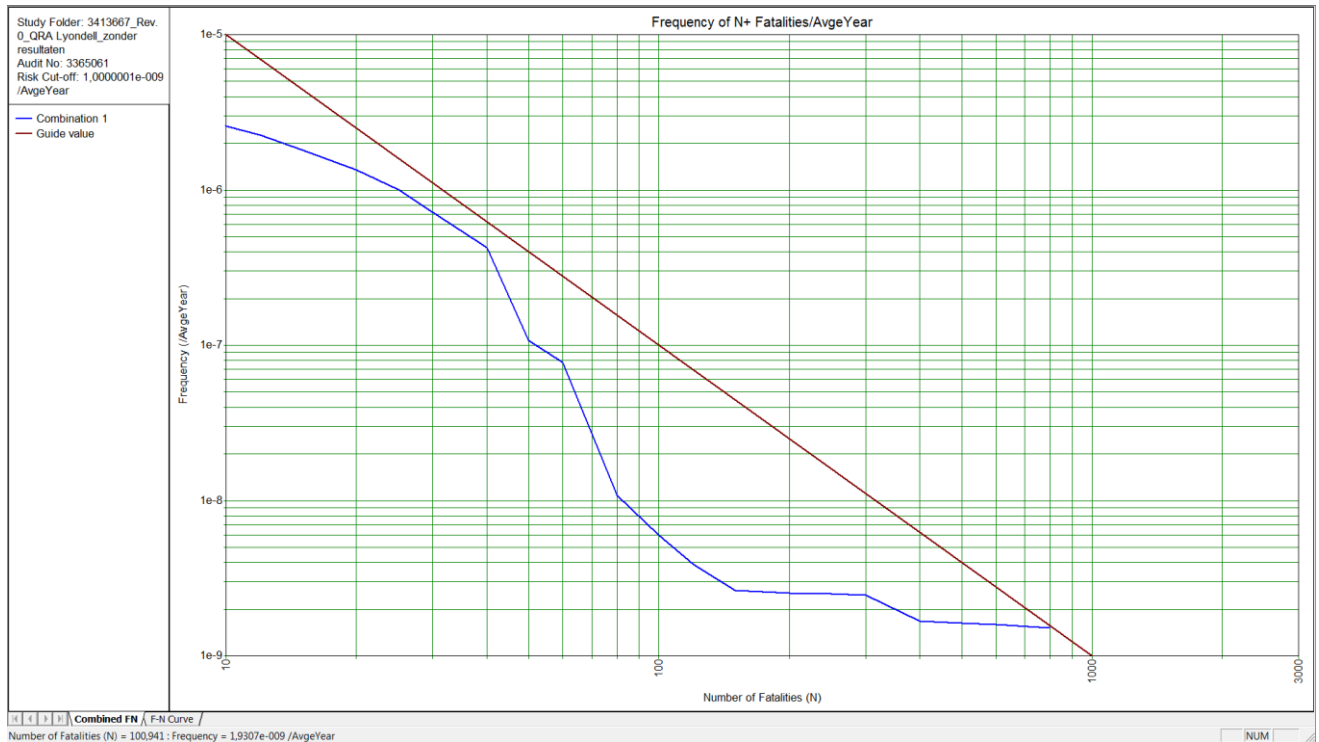


Figuur 1 Plaatsgebonden risicocontour

De PR-contour 10^{-6} per jaar is buiten de inrichtingsgrens gelegen. Binnen de maatgevende PR-contour 10^{-6} per jaar zijn geen kwetsbare objecten gelegen, waardoor voldaan wordt aan de normstelling uit het Bevi. Deze contour blijft tevens binnen de veiligheidscontour voor de Maasvlakte.

9.2 Groepsrisico

In onderstaand figuur is de GR-curve opgenomen.



Figuur 2 Groepsrisico

Het GR kent geen vaste norm maar een oriëntatiewaarde. Het GR is beneden de oriëntatiewaarde gelegen.

Bijlage 1. Stoffenlijst kennisgeving BRZO 2015

Tabel 4: Stoffenlijst inclusief gevaarsaanduiding

Stof	CAS nummer	H-zinnen	Classificatie
ETHYLBENZENE	100-41-4	H225 H332	Licht ontvlambare vloeistof en damp. Schadelijk bij inademing.
ETHYLBENZENE HYDROPEROXIDE	3071-32-7		
ACETOPHENONE	98-86-2	H302 H319	Schadelijk bij inslikken Veroorzaakt ernstige oog irritatie
alpha- METHYLBENZYL ALCOHOL	98-85-1	H302 H315 H318	Schadelijk bij inslikken Veroorzaakt huidirritatie Veroorzaakt ernstig oogletsel.
Propene	115-07-1	H220 H280	Kan brand veroorzaken of bevorderen; oxiderend. Bevat gas onder druk; kan ontploffen bij verwarming
PROPANE	74-98-6	H220 H280	Kan brand veroorzaken of bevorderen; oxiderend. Bevat gas onder druk; kan ontploffen bij verwarming
1,2-PROPYLENE OXIDE	75-56-9	H224 H302 H312 H315 H319 H332 H335 H340 H350	Zeer licht ontvlambare vloeistof en damp. Schadelijk bij inslikken. Schadelijk bij contact met de huid. Veroorzaakt huidirritatie. Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Schadelijk bij inademing. Kan genetische afwijkingen veroorzaken via de intraperitoneale route Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken. Kan kanker veroorzaken.
2-ETHYLHEXANOIC ACID	149-57-5	H361d	
ACETALDEHYDE	75-07-0	H224 H319 H335 H351	Zeer licht ontvlambare vloeistof en damp. Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken. Verdacht van het veroorzaken van kanker.
OCTANE	111-65-9	H335 H304 H315 H336 H410	Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken. Kan dodelijk zijn als de stof bij inslikken in de luchtwegen terecht komt Veroorzaakt huidirritatie Kan slaperigheid of duizeligheid veroorzaken Zeer giftig voor in water levende organismen, met langdurige gevolgen
NONANE	111-84-2	H226 H304 H315 H319 H332	Ontvlambare vloeistof en damp. Kan dodelijk zijn als de stof bij inslikken in de luchtwegen terecht komt Veroorzaakt huidirritatie. Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Schadelijk bij inademing.

Stof	CAS nummer	H-zinnen	Classificatie
		H336	Kan genetische afwijkingen veroorzaken via de intraperitoneale route. Kan slaperigheid of duizeligheid veroorzaken
2-PHENYLETHANOL	60-12-8	H319	Veroorzaakt ernstige oogirritatie.
PHENYLETHENE	100-42-5	H226 H361d H372 H332 H319 H315	Ontvlambare vloeistof en damp. Kan mogelijk de vruchtbaarheid of het ongeboren kind schaden Veroorzaakt schade aan organen veroorzaken bij langdurige of herhaaldelijke blootstelling Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Schadelijk bij inademing. Kan genetische afwijkingen veroorzaken via de intraperitoneale route. Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Veroorzaakt huidirritatie.
BENZALDEHYDE	100-52-7	H302+H332 H319 H335	Schadelijk bij inslikken en inademen Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken
p-TOLUENE SULFONIC ACID	104-15-4	H319 H335 H315	Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken Veroorzaakt huidirritatie.
tridecane	629-50-5	H315 H319 H335	Veroorzaakt huidirritatie. Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken
4-tert- BUTYLPYROCATECH OL	98-29-3	H302+H312 H314 H318 H317 H410	Schadelijk bij inslikken en inademen Veroorzaakt ernstige brandwonden Veroorzaakt ernstig oogletsel. Kan een allergische huidreactie veroorzaken. Zeer giftig voor in water levende organismen, met langdurige gevolgen
BENZYL ALCOHOL	100-51-6	H302+H332 H319	Schadelijk bij inslikken en inademen Veroorzaakt ernstige oogirritatie.
BENZENE	71-43-2	H225 H372 H319 H315 H304 H340 H335	Licht ontvlambare vloeistof en damp. Veroorzaakt schade aan organen veroorzaken bij langdurige of herhaaldelijke blootstelling Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Veroorzaakt huidirritatie Kan dodelijk zijn als de stof bij inslikken in de luchtwegen terecht komt Kan genetische schade veroorzaken Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken.
p-DIETHYLBENZENE	105-05-5	H226 H304 H315 H410	Ontvlambare vloeistof en damp. Kan dodelijk zijn als de stof bij inslikken in de luchtwegen terecht komt Veroorzaakt huidirritatie Zeer giftig voor in water levende organismen, met langdurige gevolgen
HEXANE	110-54-3	H225 H304	Licht ontvlambare vloeistof en damp. Kan dodelijk zijn als de stof bij inslikken in de

Stof	CAS nummer	H-zinnen	Classificatie
		H315 H336 H361 H373 H411	luchtwegen terecht komt Veroorzaakt huidirritatie Kan slaperigheid of duizeligheid veroorzaken Kan vruchtbaarheid of ongeboren kind schaden Kan schade aan organen veroorzaken bij langdurige of herhaaldelijke blootstelling Giftig voor in water levende organismen, met langdurige gevolgen
1,3,5- TRIETHYLBENZENE	102-25-0	H228 H361 H302+H332 H373 H410	Ontvlambare vaste stof Kan vruchtbaarheid of ongeboren kind schaden Schadelijk bij inslikken en inademing Kan schade aan organen veroorzaken bij langdurige of herhaaldelijke blootstelling Zeer giftig voor in water levende organismen, met langdurige gevolgen
1,2- DIPHENYLETHANE	103-29-7		
SODIUM HYDROXIDE	1310-73-2	H314	Veroorzaakt ernstige brandwonden
4- METHYLBENZENEM ETHANOL	589-18-4	H315 H316 H335	Veroorzaakt huidirritatie. Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken
Ammonium Dimolybdate	12027-67-7		
4-hydroxy-tempo	2226-96-2	H302 H315 H319 H335	Schadelijk bij inslikken Veroorzaakt huidirritatie. Veroorzaakt ernstige oogirritatie. Kan irritatie van de luchtwegen veroorzaken
<i>ARCRU</i>	<i>Mixture</i>	<i>H226</i> <i>H314</i>	<i>Ontvlambare vloeistof en damp.</i> <i>Veroorzaakt ernstige brandwonden</i>
<i>BIOGAS (METHAAN)</i>	<i>74-82-8</i>	<i>H220</i> <i>H280</i>	<i>Kan brand veroorzaken of bevorderen; oxiderend.</i> <i>Bevat gas onder druk; kan ontploffen bij verwarming</i>

Bijlage 2. Overzicht import en export

Tabel 5: Overzicht import en export

Categorie	Beschrijving	Import/Export	Pipeline	Truck	Rail	Schip	Opmerkingen
Grondstof	Ethyleen	import	ja	nee	nee	nee	
	Benzeen	import	nee	nee	nee	ja	
	Propyleen	import	ja	nee	nee	ja	
	Waterstof	import	ja	nee	nee	nee	
Katalysator	PTSA	import	nee	ja	nee	nee	
	Molybdeen katalysator	import	nee	ja	nee	nee	
	EB katalysator	import	nee	ja	nee	nee	
	koperoxide	import	nee	ja	nee	nee	
Inhibitor	TBC	import	nee	ja	nee	nee	
	I-5	import	nee	ja	nee	nee	
	DEHA	import	nee	ja	nee	nee	
	4 HT	import	nee	ja	nee	nee	
Hulpstof	Octaanzuur	import	nee	ja	nee	nee	
	50% NaOH	import	nee	ja	nee	ja	Optie per truck
	Octaan	import	nee	ja	nee	nee	
	Ammonia	import	nee	ja	nee	nee	
	Ureum	import	nee	ja	nee	nee	
	Fosforzuur	import	nee	ja	nee	nee	
	Klei	import	nee	ja	nee	nee	
	Zuur	import	nee	ja	nee	nee	Neutraliseren
	Nutriënten	import	nee	ja	nee	nee	Biologische zuivering
	Product	PO	export	nee	ja	ja	ja
SM		export	nee	ja	ja	ja	
Bijproducten	Heavy Fuel	export	ja	ja	nee	nee	Optie per truck
	Glycolic fuels	export	ja	ja	nee	nee	Optie per truck
	RFO-637	export	ja	nee	nee	nee	Verwerken op locatie
	Propane	export	nee	ja	nee	nee	
	Afvalwater	export	ja	nee	nee	nee	Verwerken op locatie
	Biogas	export	ja	nee	nee	nee	Naar een derde
	Slib	export	nee	ja	nee	nee	Uit de biologische zuivering – afzet naar derden
	Molybdeenhoudende zouten	export	nee	ja	nee	nee	afzet naar derden
Afvalstof	Zouten	export	nee	ja	nee	nee	
Brandbare afvalstroom	ARCRU	import	nee	ja	nee	nee	Afkomstig van locatie Botlek

Bijlage 3. Overzicht per insluitsysteem

Codering/Nr	Beschrijving	Hoeveelheid [ton]	Stof	Met name genoemde stoffen nee/nr.	Druk (bar)	Temperatuur (°C)	Kookpunt	Indeling in			'H'- GEZONDHEIDSGE		Score RUBRIEK 'P'- FYSISCHE GEVAREN		'E'- MILIEUGEVAREN		'O'- OVERIGE GEVAREN	
								H-cat	P-cat	E-cat	O-cat	laag	hoog	laag	hoog	laag	hoog	
1.1	0	4018,7	ETHYLBENZENE	nee	8,1	155	0	-	P5a	-	-	401,87	80,37	-	-	-	-	
1.1	0	427,2	ETHYLBENZENE	nee	8,1	155	0	-	P5a	-	-	42,72	8,54	-	-	-	-	
1.1	0	9,8	HYDROPEROXIDE	nee	8,1	155	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.1	0	8,9	ACETOPHENONE	nee	8,1	155	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.1	0	194,5	alpha-METHYLBENZYL ALCOHOL	nee	1	113	0	-	P5a	-	-	19,45	3,89	-	-	-	-	
2.1	0	15,9	ETHYLBENZENE	nee	1	113	0	-	P5a	-	-	1,59	0,32	-	-	-	-	
2.2	0	179,2	HYDROPEROXIDE	nee	1	108	0	-	P5a	-	-	17,92	3,58	-	-	-	-	
2.2	0	20,1	ETHYLBENZENE	nee	1	108	0	-	P5a	-	-	2,01	0,40	-	-	-	-	
2.3	0	190,0	HYDROPEROXIDE	nee	2	108	0	-	P5a	-	-	19,00	3,80	-	-	-	-	
2.3	0	113,0	ETHYLBENZENE	nee	2	108	0	-	P5a	-	-	11,30	2,26	-	-	-	-	
3.1	0	331,8	Propene	nee	45	220	0	-	P2	-	-	33,18	6,64	-	-	-	-	
3.1	0	42,7	PROPANE	nee	45	220	0	-	P2	-	-	4,27	0,85	-	-	-	-	
3.1	0	49,5	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	45	220	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.1	0	236,5	ETHYLBENZENE	nee	45	220	0	-	P5a	-	-	23,65	4,73	-	-	-	-	
3.1	0	14,6	ACETOPHENONE	nee	45	220	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.1	0	128,7	alpha-METHYLBENZYL ALCOHOL	nee	45	220	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.2	0	14,1	ETHYLBENZENE	nee	4,5	341	0	-	P5a	-	-	1,41	0,28	-	-	-	-	
3.2	0	7,4	Ammonium Dimolybdate	nee	4,5	341	#N/B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.2	0	65,5	2-ETHYLHEXANOIC ACID	nee	4,5	341	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.3	0	27,5	Propene	nee	33,7	67	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.3	0	19,5	PROPANE	nee	33,7	67	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.4	0	9,2	Propene	nee	21	93	0	-	P2	-	-	0,92	0,18	-	-	-	-	
3.4	0	1,8	PROPANE	nee	21	93	0	-	P2	-	-	0,18	0,04	-	-	-	-	
3.4	0	27,9	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	21	93	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.4	0	203,6	ETHYLBENZENE	nee	21	93	0	-	P5a	-	-	20,36	4,07	-	-	-	-	
3.4	0	12,7	ACETOPHENONE	nee	21	93	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.4	0	108,3	alpha-METHYLBENZYL ALCOHOL	nee	21	93	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.5	0	10,4	Propene	nee	21	80	0	-	P2	-	-	1,04	0,21	-	-	-	-	
3.5	0	2,1	PROPANE	nee	21	80	0	-	P2	-	-	0,21	0,04	-	-	-	-	
3.5	0	33,1	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	21	80	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.5	0	276,6	ETHYLBENZENE	nee	21	80	0	-	P5a	-	-	27,66	5,53	-	-	-	-	
3.5	0	14,6	ACETOPHENONE	nee	21	80	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.5	0	126,4	alpha-METHYLBENZYL ALCOHOL	nee	21	80	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.6	0	0,6	Propene	nee	5,6	122	0	-	P2	-	-	0,06	0,01	-	-	-	-	
3.6	0	0,1	PROPANE	nee	5,6	122	0	-	P2	-	-	0,01	0,00	-	-	-	-	
3.6	0	7,3	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	5,6	122	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.6	0	41,4	ETHYLBENZENE	nee	5,6	122	0	-	P5a	-	-	4,14	0,83	-	-	-	-	
3.6	0	3,4	ACETOPHENONE	nee	5,6	122	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.6	0	18,8	alpha-METHYLBENZYL ALCOHOL	nee	5,6	122	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.7	0	38,7	ETHYLBENZENE	nee	4,9	167	0	-	P5a	-	-	3,87	0,77	-	-	-	-	
3.7	0	2,3	ACETOPHENONE	nee	4,9	167	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.7	0	19,7	alpha-METHYLBENZYL ALCOHOL	nee	4,9	167	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.7	0	13,0	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	4,9	167	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.1	0	59,1	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	10,9	61	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.1	0	6,9	ACETALDEHYDE	nee	10,9	61	0	-	P5a	-	-	0,69	0,14	-	-	-	-	
4.2	0	1,6	ETHYLBENZENE	nee	10,7	90	0	-	P5a	-	-	0,16	0,03	-	-	-	-	
4.2	0	34,4	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	10,7	90	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.3	0	53,7	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	9,1	97	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.3	0	2,6	OCTANE	nee	9,1	97	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.3	0	0,7	NONANE	nee	9,1	97	0	-	P5a	-	-	0,07	0,01	-	-	-	-	
4.4	0	15,6	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	8,1	167	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.4	0	168,2	OCTANE	nee	8,1	167	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.4	0	70,0	NONANE	nee	8,1	167	0	-	P5a	-	-	7,00	1,40	-	-	-	-	
4.5	0	8,7	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	9,75	164	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.5	0	22,2	OCTANE	nee	9,75	164	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.5	0	9,3	NONANE	nee	9,75	164	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.1	0	99,7	ETHYLBENZENE	nee	1	180	0	-	P5a	-	-	0,93	0,19	-	-	-	-	
5.1	0	7,7	ACETOPHENONE	nee	1	180	0	-	P5a	-	-	9,97	1,99	-	-	-	-	
5.1	0	68,3	ALCOHOL	nee	1	180	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.2	0	196,2	ETHYLBENZENE	nee	4,5	75	0	-	P5a	-	-	19,62	3,92	-	-	-	-	

Codering/Nr	Beschrijving	Hoeveelheid [ton]	Stof	Met name genoemde stoffen nee/nr.	Druk (bar)	Temperatuur (°C)	Kookpunt	Indeling in			'H'- GEZONDHEIDSGE		Score RUBRIEK 'P'- FYSISCHE GEVAREN		'E'- MILIEUGEVAREN		'O'- OVERIGE GEVAREN	
								H-cat	P-cat	E-cat	O-cat	laag	hoog	laag	hoog	laag	hoog	
9.3	0	12,0	ALCOHOL	nee	4,5	130	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.3	0	12,0	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	4,5	130	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.3	0	12,0	OCTANE	nee	4,5	130	0	-	-	E1	-	-	-	0,12	-	0,06	-	-
9.3	0	12,0	NONANE	nee	4,5	130	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.4	0	12,0	ETHYLBENZENE	nee	4,5	130	0	-	-	P5a	-	-	-	1,20	0,24	-	-	-
9.4	0	12,0	HYDROPEROXIDE	nee	4,5	130	0	-	-	P5a	-	-	-	1,20	0,24	-	-	-
9.4	0	12,0	ALCOHOL	nee	4,5	130	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.4	0	12,0	ACETOPHENONE	nee	4,5	130	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.4	0	12,0	SODIUM HYDROXIDE	nee	4,5	130	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.5	0	12,2	BENZENE	nee	4,5	112	0	-	-	P5a	-	-	-	1,22	0,24	-	-	-
9.5	0	51,7	WATER	nee	4,5	112	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.6	0	0,7	BENZENE	nee	5,1	35	0	-	-	P5a	-	-	-	0,07	0,01	-	-	-
9.6	0	6,7	ACETOPHENONE	nee	5,1	35	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.6	0	16,6	ALCOHOL	nee	4,5	85	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.7	0	12,5	WATER	nee	4,5	85	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.7	0	0,6	SODIUM HYDROXIDE	nee	4,5	85	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.8	0	46,2	SODIUM HYDROXIDE	nee	1	50	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.8	0	46,2	P-TOLUENE SULFONIC ACID	nee	1	50	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.8	0	46,2	2-ETHYLHEXANOIC ACID	nee	1	55	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.9	0	61,2	ALCOHOL	nee	1	55	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.1	0	6700,0	BENZENE	nee	1	27	0	-	-	P5a	-	-	-	670,00	134,00	-	-	-
10.2	0	12300,0	ETHYLBENZENE	nee	1	43	0	-	-	P5a	-	-	-	1230,00	246,00	-	-	-
10.3	0	1700,0	Propene	nee	1	20	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.4	0	1100,0	PHENYLETHENE	nee	1	16	0	-	-	P5c	-	-	-	0,22	0,02	-	-	-
10.41	0	5300,0	PHENYLETHENE	nee	1	16	0	-	-	P5c	-	-	-	1,06	0,11	-	-	-
10.5	0	16000,0	PHENYLETHENE	nee	1	16	0	-	-	P5c	-	-	-	3,20	0,32	-	-	-
10.6	0	450,0	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	3	17	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.7	0	5400,0	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	1	16	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.71	0	1600,0	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	1	16	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.8	0	1600,0	ETHYLBENZENE	nee	1	43	0	-	-	P5a	-	-	-	160,00	32,00	-	-	-
10.9	0	2900,0	METHYLBENZENEMETHANO	nee	1	80	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.0	0	2900,0	L	nee	1	82	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.1	0	580,0	ACETOPHENONE	nee	3	39	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.2	0	3200,0	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	1	43	0	-	-	P5a	-	-	-	320,00	64,00	-	-	-
11.11	0	3,6	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	2	39	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.3	0	2200,0	OCTANE	nee	1	40	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.4	0	500,0	OCTANE	nee	1	40	0	-	-	E1	-	-	-	22,00	11,00	-	-	-
11.5	0	260,0	PROPANE	nee	8,3	20	0	-	-	E1	-	-	-	5,00	2,50	-	-	-
10.10	0	6700,0	BENZENE	nee	1	27	0	-	-	P5a	-	-	-	670,00	134,00	-	-	-
10.30	0	1700,0	Propene	nee	1	20	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.40	0	1100,0	PHENYLETHENE	nee	1	16	0	-	-	P5c	-	-	-	0,22	0,02	-	-	-
10.50	0	16000,0	PHENYLETHENE	nee	1	16	0	-	-	P5c	-	-	-	3,20	0,32	-	-	-
10.70	0	5400,0	1,2-PROPYLENE OXIDE	21	1	16	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BFB	0	414	ARCRU	nee	Atm.	100	0	-	-	P5a	-	-	-	41,4	8,28	-	-	-
-	0	5	BIOGAS (METHAAN)	nee	0,5	38	0	-	-	P2	-	-	-	0,5	0,1	-	-	-