



Terneuzen 2030

BBT toets

Dow Benelux B.V.

1 oktober 2021

Project Terneuzen 2030
Opdrachtgever Dow Benelux B.V.

Document BBT toets
Status Definitief 03
Datum 1 oktober 2021
Referentie 125119/21-014.752

Projectcode 125119
Projectleider 2E 2E
Projectdirecteur 2E 2E 2E

Auteur(s) 2E 2E
Gecontroleerd door ir. 2E
Goedgekeurd door ir. 2E

Paraaf

Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
2E
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Processen en onderdelen waarvoor getoetst wordt	5
1.3	Relevante BREF's voor toetsing	6
2	BBT TOETS	7
2.1	Branders kraakfornuizen	7
2.2	Autothermal reforming (ATR)	8
2.3	Air Separation Unit (ASU)	12
2.4	Afvangen CO ₂ (Carbon Capture)	12
2.5	Opslag van CO ₂	12
3	CONCLUSIE	13
	Laatste pagina	11
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
	-	

1

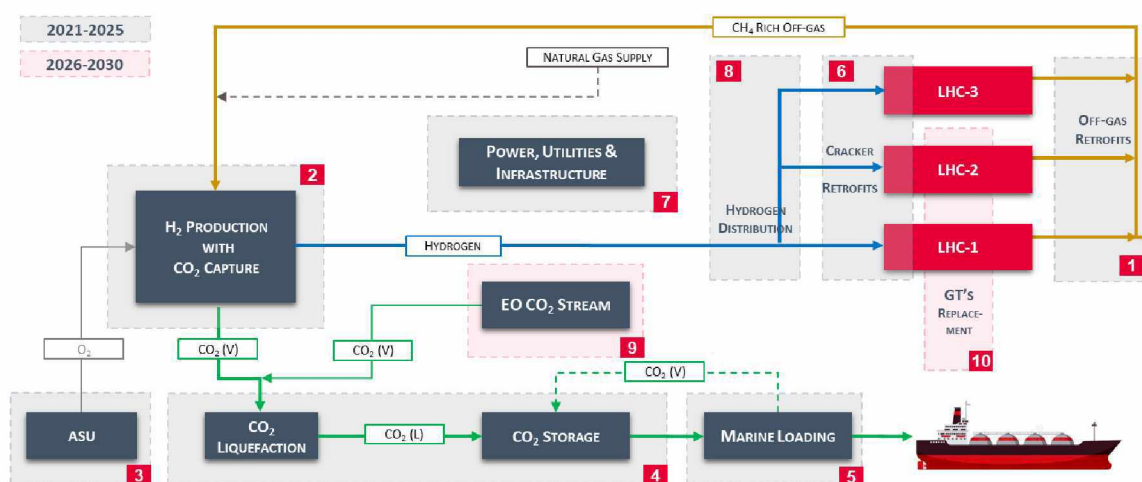
INLEIDING

1.1 Aanleiding

Het Dow Terneuzen project (TNZ2030) omvat de eerste fase van een lange termijn Multi-Generatie Plan dat is ontwikkeld om richting 2050 nagenoeg alle CO₂ emissies te verwijderen en Dow Terneuzen te veranderen in een CO₂ neutrale site. De eerste fase bestaat uit het omzetten van reststromen methaan, wat nu als brandstof voor de krakers dient, naar waterstof en CO₂. Het waterstof vervangt zo het methaan als brandstof voor de krakers, en de CO₂ wordt samen met de relatief kleine CO₂ stroom afkomstig van het ethyleenoxide productieproces afgevangen en on-site opgeslagen. Vanuit de opslag wordt CO₂ met schepen afgevoerd om geologisch te worden opgeslagen in lege (aardgas)velden in de Noordzee. Daarnaast worden de gasturbines van de krakers 1 en 2 vervangen door elektromotoren. De procesaanpassingen en de gasstromen in de voorgenoemde situatie zijn weergegeven in onderstaand overzicht en worden uitgebreid beschreven in hoofdstuk 4 van het MER.

In deze notitie wordt getoetst of de voorgenoemde veranderingen van Dow aan BBT voldoen. Hierbij worden alleen die onderdelen en processen in beschouwing genomen die zullen wijzigen. Voor de overige processen geldt dat deze al getoetst zijn aan BBT en hieraan voldoen, en dat het project daar geen verandering in brengt.

Afbeelding 1.1 Overzicht voorgenomen wijzigingen



1.2 Processen en onderdelen waarvoor getoetst wordt

Er wordt een BBT toets uitgevoerd voor de volgende onderdelen of processen, die worden gewijzigd of nieuw zijn binnen dit project:

- branders kraakfornuizen;
- Autothermal reforming (ATR);
- Air Separation Unit (ASU);
- afvangen, comprimeren en vloeibaar maken van CO₂ (Carbon Capture);
- opslag van CO₂.

In het huidige productieproces komen methaanrijke en waterstofrijke bijproducten vrij die nu dienen als brandstof voor de krakers. In het project zullen de methaanrijke stromen worden omgezet tot waterstof en CO₂. Waterstof zal worden ingezet als brandstof voor de kraakfornuizen, terwijl CO₂ wordt afgevangen, opgeslagen en afgevoerd. Hieronder worden de wijzigingen nader toegelicht.

Branders kraakfornuizen

In de drie ethyleenfabrieken van Dow zijn 43 kraakfornuizen aanwezig, waar nafta wordt verwerkt tot high value chemicals (HVC) zoals ethyleen en propyleen. Bij het kraken van nafta komt methaan als reststroom vrij, dat nu nog wordt ingezet als brandstof voor de krakers. Binnen dit project zal het methaan worden omgezet in waterstof en CO₂. Waterstof zal dan worden ingezet als brandstof voor de krakers in plaats van methaan. De krakers worden middels retrofitting geschikt gemaakt om te kunnen worden gestookt op waterstof¹. De fornuizen beschikken gemiddeld over 70 branders per fornuis. Omdat waterstof andere fysische eigenschappen heeft dan methaan, zullen alle branders vervangen moeten worden.

Autothermal reforming (ATR)

Dow zal Auto Thermal Reforming (ATR) toepassen om waterstof te produceren uit methaan. In de ATR-reactor wordt de methaanrijke voedingsstroom met zuurstof en stoom omgezet tot syngas (waterstof en CO). De benodigde zuurstof wordt geleverd door de Air Separation Unit (ASU, zie hieronder). Extra reforming wordt bereikt met behulp van een katalysatorbed in dezelfde reactor, waardoor de waterstofopbrengst verder toeneemt. Vervolgens wordt in de shift-reactie het ontstane CO omgevormd tot waterstof en CO₂.

Air Separation Unit (ASU)

Er wordt een nieuwe Air Separation Unit (ASU) gerealiseerd om de benodigde zuurstof voor de ATR-reactor te produceren. De ASU neemt omgevingslucht in. Vervolgens wordt deze lucht gecompriëerd en vloeibaar gemaakt zodat de componenten in lucht te scheiden zijn op basis van hun verschil in kookpunt (destillatie).

Afvangen, comprimeren en vloeibaar maken van CO₂ (Carbon capture)

Bij de ATR ontstaat een mengsel van waterstof en CO₂. Er wordt gebruik gemaakt van amines om de CO₂ te absorberen uit het mengsel. Hierbij wordt CO₂ uit de gasstroom opgelost in een amine oplossing. Waterstof wordt geproduceerd als een overhead van de absorber, terwijl de CO₂ in hoge concentratie weer wordt teruggewonnen uit de amineoplossing. De afgevangen CO₂ wordt vervolgens gecompriëerd en vloeibaar gemaakt waarbij de resterende waterstof nog wordt verwijderd.

Opslag van CO₂

Het afgevangen en vloeibaar gemaakte CO₂ wordt bij Dow opgeslagen alvorens het met schepen wordt afgevoerd naar een externe geologische opslag. De opslagfaciliteit van Dow bestaat uit meerdere cryogene tanks met een totale capaciteit voor 20.000 m³ vloeibare CO₂.

¹ Het product uit de waterstoffabriek bevat > 98 mol% waterstof en < 2 % niet omgezette methaan en CO. Dat betekent dat bij gebruik van dit product een kleine hoeveelheid CO₂ ontstaat

1.3 Relevante BREF's voor toetsing

De volgende BREF's zijn voor de voorgenomen ontwikkeling (mogelijk) relevant:

- BBT-conclusies in BREF Organische bulkchemie;
- BBT-conclusies in BREF Anorganische bulkchemicaliën (ammoniak, zuren en kunstmest) (LVIFC-AAF);
- BBT-conclusies in BREF Koelsystemen;
- BBT-conclusies in BREF Afgas- en Afvalwaterbehandeling;
- BBT-conclusies in BREF Op- en Overslag Bulkgoederen;
- BBT-conclusies in BREF Energie Efficiëntie;
- BBT conclusies in BREF Grote Stookinstallaties;
- BBT-conclusies voor de Afgasbehandeling in de chemische sector (nog in ontwerp, november 2019).

Uit verder onderzoek blijkt dat de *BREF Koelsystemen* van toepassing is op de nieuwe indirecte koelsystemen. De detaillering van deze koelsystemen moet echter nog vorm krijgen in de engineering die de komende maanden zal plaatsvinden. In het ontwerpproces zullen de BBT conclusies uit de BREF worden gevolgd.

Voor de *BREF afgas- en afvalwaterbehandeling* geldt dat er nieuwe waterbehandeling zal plaatsvinden maar dat er geen luchtmissies (behoudens van een nieuwe stookinstallatie) zullen plaatsvinden. Ten aanzien van de diffuse emissies geldt dat Dow daar reeds een monitoringssysteem voor heeft (en vergund) en ook zal toepassen op de nieuwe installaties. Voor *BREF afgas- en afvalwaterbehandeling* zal daarom alleen getoetst worden op BBT's die betrekking hebben op water.

De *BREF op- en overslag bulkgoederen* is alleen van toepassing op de drukinstallaties waar CO₂ in wordt opgeslagen; voor dergelijke opslagen gelden in de BREF geen specifieke BBT conclusies en daarnaast geldt dat bij een dergelijke opslag geen (diffuse) emissie zullen vrijkomen. Er wordt een dampretoursysteem toegepast bij het laden van CO₂ vanuit de opslag.

Voor de *BREF energie efficiency* geldt dat het ontwerp van de installaties nog onvoldoende gevorderd is om een specifieke toetsing op installaties uit te voeren. In zijn algemeenheid wordt gesteld dat in het ontwerp van de installatie optimale integratie, voor zover mogelijk, met de energie huishouding van de overige installaties op het terrein van Dow in Terneuzen zal plaatsvinden.

In de nieuwe installaties is één nieuwe grote stookinstallatie van circa 75 MWth voorzien waarop de (emissie) eisen van het Activiteitenbesluit van toepassing zijn. Een toetsing aan de *BREF grote stookinstallaties* is niet aan de orde omdat deze BREF niet van toepassing is op de verbranding (van brandstoffen) in procesfornuizen/verhitters.

Aangezien er geen nieuwe luchtmissies zijn (behoudens van de nieuwe stookinstallatie) is de nieuwe BREF afgasbehandeling in de chemische sector niet van toepassing op de nieuwe installaties.

In dit document vindt daarom alleen toetsing plaats aan de BBT conclusies van de BREF LVOC, LVIFC-AAF en BREF CWW.

2

BBT TOETS

De BBT toets wordt per gewijzigd of nieuw onderdeel of proces uitgevoerd. Hiervoor is eerst bepaald welke BREFs en BBT-conclusies van toepassing zijn voor het betreffende onderdeel.

2.1 Branders kraakfornuizen

De BREF Organische bulkchemie (LVOC) is van toepassing op activiteiten in categorie 4.1 uit bijlage 1 RIE: de fabricage van organisch-chemische producten. Aangezien alle branders van de kraakfornuizen worden aangepast, wordt hier getoetst op BBT conclusies voor emissies naar lucht afkomstig van een kraakfornuis voor lagere olefinen. Daarnaast zijn ook de BBT conclusies voor emissies naar lucht afkomstig van procesfornuizen/verhitters van toepassing. Op beide BBT conclusies is hieronder getoetst.

Tabel 2.1 Toetsing emissies naar lucht van kraakfornuizen aan de BBT-conclusies BREF Organische bulkchemie (LVOC)

nr.	BBT	Toetsing	Conclusie
BBT 3	<p>De BBT om emissies naar lucht van CO en onverbrande stoffen afkomstig van procesfornuizen/verhitters te verminderen, is te zorgen voor geoptimaliseerde verbranding.</p> <p>Geoptimaliseerde verbranding wordt bereikt door een goed ontwerp en goed gebruik van de apparatuur, onder meer door optimalisering van de temperatuur en de verblijftijd in de verbrandingszone, het efficiënt mixen van brandstoffen en verbrandingslucht, en verbrandingsbeheersing. Verbrandingsbeheersing is gebaseerd op de continue monitoring en geautomatiseerde controle van passende verbrandingsparameters (bv. O₂, CO, verhouding brandstof/lucht, en onverbrande stoffen).</p>	Er vindt automatische controle plaats van verbrandingsparameters zoals verhouding brandstof/lucht, O ₂ en CO ¹ .	Voldoet
BBT 4	<p>De BBT om de NO_x-emissies naar lucht afkomstig van procesfornuizen/verhitters te verminderen, is toepassing van één of een combinatie van de onderstaande technieken.</p> <ul style="list-style-type: none">a. brandstofkeuze (gasvormige brandstof toepassen);b. getrapte verbranding;c. rookgascirculatie (extern);d. rookgascirculatie (intern);e. low-NO_x-brander (LNB) of ultra-low-NO_x-brander (ULNB);f. gebruik van inerte verdunningsmiddelen;g. selectieve katalytische reductie (SCR);h. selectieve niet-katalytische reductie (SNCR).	Low-NO _x branders met getrapte verbranding worden toegepast en waar mogelijk worden ultra-low NO _x branders toegepast.	Voldoet
BBT-GEN's	BBT-GEN's voor emissie van NO _x en NH ₃ naar lucht afkomstig van een kraakfornuis voor lagere olefinen:	De bestaande kraakfornuizen blijven in gebruik	Voldoet

¹ Hoewel de branders geschikt moeten zijn voor 100 % waterstof zal normaliter niet alle methaan vervangen worden door H₂ en zal in de H₂ ook nog wat methaan en CO zitten (want 98 mol% zuiverheid = 85 gew.% H₂). Daarnaast zal er op methaanrijke stroom gestookt worden op momenten dat de H₂ fabriek een turnaround heeft (of als er problemen zijn met CO₂ transport of opslag)

nr.	BBT	Toetsing	Conclusie											
	<table><tr><td rowspan="2">Parameter</td><td colspan="2">BBT-GEN's (1) (2) (3) (daggemiddelde of gemiddelde over de bemonsteringsperiode) (mg/Nm3, bij 3 vol-% O2)</td></tr><tr><td>Nieuw fornuis</td><td>Bestaand fornuis</td></tr><tr><td>NOx</td><td>60-100</td><td>70-200</td></tr><tr><td>NH3</td><td colspan="2">< 5-15 (4)</td></tr></table> <p>(1) Wanneer de rookgassen van twee of meer fornuizen worden afgevoerd via dezelfde schoorsteen, is de BBT-GEN van toepassing op de gecombineerde afvoer via de schoorsteen.</p> <p>(2) De BBT-GEN's zijn niet van toepassing tijdens decokingactiviteiten.</p> <p>(3) Geen enkele BBT-GEN is van toepassing op CO. Als indicatie: het emissieniveau van CO zal over het algemeen 10-50 mg/Nm3 zijn, uitgedrukt als daggemiddelde of gemiddelde over de bemonsteringsperiode.</p> <p>(4) De BBT-GEN is alleen van toepassing wanneer SCR of SNCR wordt gebruikt.</p>	Parameter	BBT-GEN's (1) (2) (3) (daggemiddelde of gemiddelde over de bemonsteringsperiode) (mg/Nm3, bij 3 vol-% O2)		Nieuw fornuis	Bestaand fornuis	NOx	60-100	70-200	NH3	< 5-15 (4)		maar alle branders worden vervangen om ze ook voor waterstof geschikt te maken. De NOx-emissie zal gemiddeld over alle fornuizen 138 mg/Nm³ zijn, op basis van de door de leverancier verstrekte initiële informatie. De concentratie neemt ondanks het gebruik van (U)LNB branders toe doordat het rookgasvolume bij het verbranden van waterstof veel lager is dan bij het verbranden van methaan.	
Parameter	BBT-GEN's (1) (2) (3) (daggemiddelde of gemiddelde over de bemonsteringsperiode) (mg/Nm3, bij 3 vol-% O2)													
	Nieuw fornuis	Bestaand fornuis												
NOx	60-100	70-200												
NH3	< 5-15 (4)													

2.2 Autothermal reforming (ATR)

In de BBT-conclusies van de BREF Organische bulkchemie (LVOC), die van toepassing is voor de inrichting van Dow, staan geen BBT-conclusies die betrekking hebben op ATR.

Het proces komt wel voor in de BREF Anorganische bulkchemie (ammoniak, zuren en kunstmest) (LVIC-AAF), onder de naam 'heat exchange autothermal reforming'. Deze techniek wordt als BBT-techniek genoemd voor de productie van ammoniak. Deze BREF is officieel niet van toepassing voor Dow, maar om houvast te bieden bij een BBT-beoordeling, wordt toch aan deze BREF getoetst. Hierbij wordt alleen getoetst aan de BBT's die relevant zijn voor ATR. Alleen het eerste deel van het in de BREF beschreven proces komt overeen met het ATR proces van Dow. Het uitgangspunt in de BREF is dat vervolgens de geproduceerde waterstof wordt toegepast voor de synthese van ammoniak, wat bij Dow niet het geval is.

Daarnaast wordt getoetst aan de BREF Afgas- en Afvalwaterbehandeling voor de afvalwaterstroom die in de ATR ontstaat.

Tabel 2.2 Toetsing ATR proces aan de BBT conclusies BREF Anorganische bulkchemie (ammoniak, zuren en kunstmest) (LVIC-AAF)

Pagina	BBT	Toetsing	Conclusie
p. 92	<p>Het is BBT om voor nieuwe installaties één van de volgende technieken toe te passen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - conventionele reforming; - gereduceerd primaire reforming; - heat exchange autothermal reforming. 	Autothermal reforming wordt toegepast bij Dow.	Voldoet
p. 92	<p>Het is BBT om één of een combinatie van de volgende technieken toe te passen, en om de NO_x emissie concentraties te behalen die zijn weergegeven in onderstaande tabel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SNCR bij de primaire reformer; - low NO_x burners; - ammoniakverwijdering uit purge en flash gasses; - lage temperatuur ontzwaveling voor heat exchange autothermal reforming. 	Voor autothermal reforming wordt een relatief kleine process heater toegepast om de reactor voeding voor te verwarmen. Low NO _x burners worden toegepast	Voldoet, voor zover van toepassing.

Pagina	BBT	Toetsing	Conclusie
		om NOx emissies te minimaliseren.	
p. 93	<p>Het is BBT om een combinatie van de volgende technieken toe te passen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - voorverwarmen van de koolwaterstofrijke voedingsstroom; - voorverwarmen van de verbrandingslucht; - installatie van een tweede generatie gasturbine; - aanpassingen aan de branders voor een adequate verdeling van gasturbine exhaust over de branders; - herschikken van de convection coils en toevoegen van extra oppervlak; - pre-reforming in combinatie met een geschikt stoombesparingsproject; - verbeterde CO₂ verwijdering; - lage temperatuur ontzwaveling; - isothermal shift conversion; - gebruik van kleinere katalysatordeeltjes in ammonia converters; - lage druk ammoniaksynthese katalysator; - gebruik van een zwavelbestendige katalysator voor shift reacties van syngas bij de partiële oxidatie; - wassen met vloeibare stikstof voor de laatste purificatie van het synthesesgas; - indirect koelen van de ammoniaksynthesereactor; - waterstof terugwinnen van het purge gas van de ammoniaksynthese; - implementeren van een geavanceerd procescontrolesysteem. 	<p>Een aantal van de genoemde technieken zijn specifiek voor de ammoniakproductie, en dus niet van toepassing voor het proces van Dow, zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gebruik van kleinere katalysatordeeltjes in ammoniak converters; - lage druk ammoniaksynthese katalysator; - indirect koelen van de ammoniaksynthesereactor; - waterstof terugwinnen van het purge gas van de ammoniaksynthese; - herschikken van de convection coils en toevoegen van extra oppervlak. <p>De volgende technieken worden gebruikt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - voorverwarmen van de koolwaterstofrijke voedingsstroom; - voorverwarmen van de verbrandingslucht; - Hergebruik restwarmte uit ATR voor CO₂ verwijdering; - pre-reforming in combinatie met een geschikt stoombesparingsproject. Dit wordt op een andere manier ingevuld, doordat het energiegebruik (stoom, elektriciteit en warmte) van de reforming wordt geïntegreerd in de totale energiehuishouding van de plant. 	Voldoet, voor zover van toepassing.
p. 93	<p>Het is BBT voor partiële oxidatie om zwavel terug te winnen uit rookgassen, bijvoorbeeld door toepassen van het Clausproces, en om de BBT geassocieerde emissieniveaus en efficiëntie te bereiken uit de BREF Raffinaderijen.</p>	<p>De eventuele aanwezige zwavel(verbindingen) in de reactorvoeding betreffen slechts sporen en worden verwijderd om verontreiniging van de katalysator te voorkomen. Zwavel terugwinning is vanwege de (zeer) kleine</p>	Niet van toepassing.

Pagina	BBT	Toetsing	Conclusie
		hoeveelheden niet mogelijk.	

Tabel 2.3: Toetsing ATR proces aan de BBT conclusies BREF Afgas- en Afvalwaterbehandeling

BBT nr.	BBT	Toetsing	Conclusie															
7	Om het watergebruik en de productie van afvalwater te verminderen, is de BBT de beperking van de hoeveelheid en/of de verontreinigingsbelasting van afvalwaterstromen, meer hergebruik van afvalwater binnen het productieproces en de terugwinning en het hergebruiken van grondstoffen.	In het procesontwerp is de hoeveelheid afvalwater geminimaliseerd door waar mogelijk water te hergebruiken. Het procescondensaat wordt verdampt en in het proces geïnjecteerd op locaties waar anders schone stoom van hoge kwaliteit zou worden gebruikt. Dit resulteert in een aanzienlijk verminderde afvalwaterstroom	Voldoet															
8	Om de verontreiniging van niet-verontreinigd water te voorkomen en emissies in water te verminderen, is de BBT niet-verontreinigde afvalwaterstromen gescheiden te houden van afvalwaterstromen die moeten worden behandeld.	Schoon hemelwater wordt zo veel mogelijk gescheiden afgevoerd.	Voldoet															
9	Om ongecontroleerde emissies in water te voorkomen, is de BBT het voorzien in een passende bufferopslagcapaciteit voor tijdens andere dan de normale bedrijfsomstandigheden ontstaan afvalwater die gebaseerd is op een risicobeoordeling (waarbij bv. rekening wordt gehouden met de aard van de verontreinigende stof, de gevolgen voor de verdere behandeling en het ontvangende milieu), en het nemen van passende vervolgmaatregelen (bv. controle, behandeling, hergebruik).	Er zal in het detailontwerp rekening gehouden worden met passende bufferopslagcapaciteit.	Voldoet															
10	<div>Om emissies in water te verminderen, is de BBT het toepassen van een geïntegreerde strategie voor afvalwater-beheer en -behandeling die een geschikte combinatie van de technieken in de hieronder weergegeven volgorde van prioriteit omvat.</div> <table><tr><th></th><th>Techniek</th><th>Beschrijving</th></tr><tr><td>A</td><td>Procesgeïnte greerde technieken (6)</td><td>Technieken ter voorkoming of beperking van het ontstaan van verontreinigende stoffen in water</td></tr><tr><td>B</td><td>Terugwinning van verontreinige nde stoffen bij de bron (6)</td><td>Technieken om verontreinigende stoffen vóór afvoer naar het afvalwaterverza- melsysteem terug te winnen.</td></tr><tr><td>C</td><td>Voorbehande ling van afval- water (6) (7)</td><td>Technieken om verontreinigende stoffen vóór de laatste afvalwaterbehandeling te verwijderen. Voorbehandeling kan bij de bron of in gecombineerde stromen plaatsvinden.</td></tr><tr><td>d</td><td>Eindbehandel ing van afvalwater (8)</td><td>Eindbehandeling van afvalwater door, bijvoorbeeld, voorbereidende en primaire behandeling, biologische behandeling, stikstofverwijdering, fosforverwijdering en/of verwijdering van overblijvende vaste stoffen vóór afvoer naar een ontvangend waterlichaam.</td></tr></table>		Techniek	Beschrijving	A	Procesgeïnte greerde technieken (6)	Technieken ter voorkoming of beperking van het ontstaan van verontreinigende stoffen in water	B	Terugwinning van verontreinige nde stoffen bij de bron (6)	Technieken om verontreinigende stoffen vóór afvoer naar het afvalwaterverza- melsysteem terug te winnen.	C	Voorbehande ling van afval- water (6) (7)	Technieken om verontreinigende stoffen vóór de laatste afvalwaterbehandeling te verwijderen. Voorbehandeling kan bij de bron of in gecombineerde stromen plaatsvinden.	d	Eindbehandel ing van afvalwater (8)	Eindbehandeling van afvalwater door, bijvoorbeeld, voorbereidende en primaire behandeling, biologische behandeling, stikstofverwijdering, fosforverwijdering en/of verwijdering van overblijvende vaste stoffen vóór afvoer naar een ontvangend waterlichaam.	<div>a) In het procesontwerp is de hoeveelheid afvalwater geminimaliseerd door waar mogelijk water te hergebruiken. Het procescondensaat wordt verdampt en in het proces geïnjecteerd op locaties waar anders schone stoom van hoge kwaliteit zou worden gebruikt. Dit resulteert in een aanzienlijk verminderde afvalwaterstroom</div> <div>b) Voor het condensaatafvalwater is een van de bijdragende stromen die mogelijk onzuiverheden kunnen bevatten, omgeleid om ervoor te zorgen dat deze condensaatafvalwater- stroom schoon blijft. Hierdoor kan het condensaatafvalwater naar het CTW-bassin worden</div>	Voldoet
	Techniek	Beschrijving																
A	Procesgeïnte greerde technieken (6)	Technieken ter voorkoming of beperking van het ontstaan van verontreinigende stoffen in water																
B	Terugwinning van verontreinige nde stoffen bij de bron (6)	Technieken om verontreinigende stoffen vóór afvoer naar het afvalwaterverza- melsysteem terug te winnen.																
C	Voorbehande ling van afval- water (6) (7)	Technieken om verontreinigende stoffen vóór de laatste afvalwaterbehandeling te verwijderen. Voorbehandeling kan bij de bron of in gecombineerde stromen plaatsvinden.																
d	Eindbehandel ing van afvalwater (8)	Eindbehandeling van afvalwater door, bijvoorbeeld, voorbereidende en primaire behandeling, biologische behandeling, stikstofverwijdering, fosforverwijdering en/of verwijdering van overblijvende vaste stoffen vóór afvoer naar een ontvangend waterlichaam.																

BBT nr.	BBT	Toetsing	Conclusie
		<p>gestuurd en als CTW-bijvulling worden gebruikt Voor de CTW spui is er ook een mogelijkheid die we onderzoeken om de spui te behandelen en opnieuw te gebruiken als CTW-make-up</p> <p>d) Eindbehandeling vindt plaats in de BIOX.</p>	
11	<p>Om emissies in water te verminderen, is de BBT het met geschikte technieken voorbehandelen van afvalwater dat verontreinigende stoffen bevat die niet tijdens de eindbehandeling van het afvalwater afdoende kunnen worden aangepakt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - de installatie voor de eindbehandeling van afvalwater te beschermen (bv. bescherming van een installatie voor biologische behandeling tegen remmende of toxische verbindingen); - verbindingen te verwijderen die onvoldoende worden verwijderd tijdens de eindbehandeling (bv. toxische verbindingen, slecht/niet biologisch afbreekbare organische verbindingen, organische verbindingen die in hoge concentraties aanwezig zijn of metalen tijdens biologische behandeling); - verbindingen te verwijderen die anders uit het verzamelsysteem of tijdens de eindbehandeling worden gestript en in de lucht terechtkomen (bv. vluchtige organische halogeenverbindingen, benzeen); - verbindingen te verwijderen die andere negatieve gevolgen hebben (bv. corrosie van apparatuur, ongewenste reacties met andere stoffen, verontreiniging van afvalwaterslib). 	De stoffen in het afvalwater zijn afbreekbaar in de afvalwaterzuivering.	Voldoet
12	Om emissies in water te verminderen, is de BBT het gebruiken van een geschikte combinatie van technieken voor de eindbehandeling van afvalwater.	<p>De centrale AWZI is een biologische zuivering waarin een combinatie van technieken wordt toegepast.</p> <p>A: egalisatie</p> <p>B: Neutralisatie (bijv. Amines stroom, Spent caustic stroom, gezamenlijk afvalwater waar amines en spent caustic terechtkomt)</p> <p>C: fysieke scheiding (Inname screens)</p> <p>D: Actief slibproces (twee straten: zoet en zout)</p> <p>E: MBR proces</p> <p>F: nitrificatie en denitrificatie door sturing upstream en downstream op basis TOC (anoxische zones)</p> <p>G: fosfaten worden toegevoegd voor optimalisatie nutriëntendosering (juiste C:N:P verhouding)</p> <p>H: coagulatie en flocculatie voor het slib wordt gescheiden via de filterpers</p> <p>I: sedimentatie in de settler tanks</p>	Voldoet

BBT nr.	BBT	Toetsing	Conclusie
		J: filtratie d.m.v. zandfiltratie	

2.3 Air Separation Unit (ASU)

Er zijn geen BBT-conclusies van toepassing op de ASU waaraan getoetst kan worden. De ASU wordt wel genoemd in de BREF Anorganische bulkchemie (ammoniak, zuren en kunstmest) (LVIC-AAF), maar hier zijn geen BBT-conclusies over opgenomen.

2.4 Afvangen CO₂ (Carbon Capture)

Dit is een relatief nieuwe techniek. Hoewel deze activiteit wel onder het RIE valt (categorie 6.9 uit bijlage I), zijn er hiervoor geen BREF of BBT-conclusies vastgesteld.

2.5 Opslag van CO₂

CO₂ zal in vloeibare vorm worden opgeslagen in bovengrondse bolle tanks, voordat het verscheept wordt naar de externe opslaglocatie. In de BREF op- en overslag (EFS) zijn geen relevante BBT conclusies van toepassing op opslag van vloeibare gemaakte gassen. Op dit moment is het detailontwerp voor de CO₂-opslag nog niet bekend, zodat een volledige toetsing aan de algemene ontwerpeisen in de BREF nog niet mogelijk is.

Naast bovenstaande BREF kunnen ook andere BBT-documenten van toepassing zijn op opslag.

PGS 9 is van toepassing op de opslag van sterk gekoelde vloeibaar gemaakte gassen, in opslagen van 0,150 m³ tot 100 m³. De opslag van Dow zal bestaan uit meerdere opslagtanks, met een totaal volume van ca. 20.000 m³. Omdat de opslagvoorzieningen van Dow veel groter zijn dan 100 m³, is deze PGS niet van toepassing en dus niet beoordeeld.

3

CONCLUSIE

De voorgenomen veranderingen van Dow voldoen aan BBT, voor zover van toepassing.

