

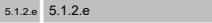
22000596.M12

Yara Sluiskil B.V. – Project Yara omgevingsvergunning CCS
BBT-toetsing – IPPC (M12)

22000596.M12

Yara Sluiskil B.V. – Project Yara omgevingsvergunning CCS
BBT-Toetsing - IPPC (M12)

Datum:
30 december 2022

Opdrachtgever: Yara Sluiskil B.V.
 5.1.2.e 5.1.2.e
Industrieweg 10
4541 HJ SLUISKIL

Auteur:

 5.1.2.e 5.1.2.e

Goedgekeurd:

 5.1.2.e 5.1.2.e

BSc

 5.1.2.e



INHOUD	PAGINA
1. INLEIDING	3
1.1 Aanleiding	3
1.2 Doel BBT-toetsing	3
1.3 Leeswijzer document	4
2. WET EN REGELGEVING	4
2.1 BBT	4
2.2 RIE	5
3. BBT DOCUMENTEN RIE (EU)	5
3.1 Stap 1 RIE	5
3.2 Stap 2 BREF'S	6
3.3 Stap 3 Toetsing beste beschikbare technieken	7
4. BBT INFORMATIEDOCUMENTEN (NL)	8
4.1 Publicatierreeks gevaarlijke stoffen (PGS)	8
4.2 Nederlandse richtlijn bodembescherming (NRB)	8
4.3 Algemene beoordelingsmethodiek (ABM)	8
4.4 Handboek Immissietoets (Emissie-Immissie)	9
4.5 CIW beoordelingsmethodiek Warmtelozingen	9
5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	10
5.1 Conclusie	10
5.2 Aanbevelingen	10

BIJLAGEN

1	BBT-Toetsing BREF CWW
2	BBT-Toetsing BREF EFS
3	BBT-Toetsing BREF ICS
4	BBT-Toetsing BREF ENE
5	Energiebalans
6	Restwarmtestromen



1. INLEIDING

1.1 Aanleiding

Yara Sluiskil B.V. – verder Yara - is een bedrijf dat wereldwijd actief is op het gebied van meststoffen productie waarmee oplossingen voor duurzame landbouw worden geboden. Binnen de inrichtingsgrenzen aan de Industrieweg 10 in Sluiskil, staan verschillende moderne installaties voor de productie van ammoniak, kooldioxide, salpeterzuur, ureum- en nitraat kunstmest.

Bij het productieproces van Yara komt kooldioxide vrij (CO₂). De vrijgekomen CO₂ wordt binnen de huidige bedrijfsvoering afgevangen en ingezet als grondstof voor onder andere de productie van de eindproducten (foodgrade) kooldioxide en ureum. Ook wordt CO₂ als hulpstof ingezet voor het vergunde project WarmCO.

Yara heeft door voornoemde toepassingen haar emissie van CO₂ de afgelopen jaren gereduceerd. Een deel van de CO₂ wordt in de actuele situatie nog afgeblazen naar de lucht. Yara wil haar emissie van CO₂ verder reduceren.

Yara voorziet in deze reductie met een project onder de naam 'Carbon Capture and Storage', verder aan te duiden als 'CCS'. In lijn met de klimaatdoelstellingen en het streven naar een zo duurzaam mogelijk productieproces wordt met het project gekeken naar de beoogde verdere reductie van de emissies van CO₂. Ook in het kader van het Europese Emissions Trading System (ETS) zal het project voordelen op gaan leveren, vooruitlopend op de EU ETS-benchmarks van 2025.

Het project is gericht op afgevangen CO₂-stromen die Yara niet kan toepassen in de huidige bedrijfsvoering. Hiervoor wordt de bestaande installatie uitgebreid. Binnen het project is Yara voornemens om de CO₂ die nu nog geëmitteerd wordt, vanuit het proces vloeibaar te maken zodat het per schip kan worden afgevoerd naar een geologische opslaglocatie. Voor het project wordt een aanvraag omgevingsvergunning samengesteld en ingediend.

Voor een beschrijving op hoofdlijn van de aangevraagde activiteiten wordt verwezen naar het daarvoor bestemde hoofdstuk in de informatie bij de aanvraag (M03). Voor een meer gedetailleerde beschrijving van de logische procesgang wordt verwezen naar de procesbeschrijving (M04).

De afgevangen CO₂ wordt gereed gemaakt voor verlading en transport in een daarvoor te bouwen nieuwe plant. Deze uitbreiding van de installatie van Yara bestaat allereerst uit een nieuwe fabriek voor het drogen en vloeibaar maken van CO₂. Daarnaast is voorzien in extra opslagcapaciteit voor vloeibare CO₂. Verlading van de vloeibare CO₂ is voorzien via een nieuwe dedicated laadarm aan de kade van Yara voor het transport per schip.

Dit document bevat de toetsing van het project CCS aan de van toepassing zijnde BBT-conclusies binnen het kader van de Richtlijn Industriële Emissie (RIE: 2010/75/EU).

1.2 Doel BBT-toetsing

Bij het beoordelen van een aanvraag omgevingsvergunning milieu is het conform artikel 2.14 lid 1 (c) van de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht (Wabo) verplicht dat het bevoegd gezag in ieder geval vaststelt dat de voor de inrichting in aanmerking komende beste beschikbare technieken worden toegepast.



Op basis van artikel 9.2 van de Ministeriele regeling omgevingsrecht (Mor) is vastgelegd dat het bevoegd gezag daarbij rekening moet houden met de BBT-conclusies en monitoringseisen binnen het kader van de RIE (2010/75/EU) en de daarvoor aangewezen Nederlandse informatiedocumenten over BBT.

Dit document bevat een beknopte beschrijving van de relevante toetskaders op het gebied van BBT en bevat tevens de toetsing aan de relevante BBT-conclusies en monitoringseisen, geldend voor Yara vanuit het kader van de RIE.

1.3 Leeswijzer document

In voorliggend document wordt allereerst een korte beschrijving gegeven van de wet- en regelgeving rondom beste beschikbare technieken (hoofdstuk 2).

Aansluitend worden de door Yara toegepaste technieken, zoals voorzien binnen het project, getoetst aan de verschillende BBT-conclusies, opgenomen in de referentiedocumenten behorende bij de RIE (hoofdstuk 3).

In het volgende hoofdstuk wordt kort aangegeven welke BBT-documenten verder nog van toepassing zijn op de activiteiten binnen de inrichtingsgrenzen van Yara (hoofdstuk 4). De BBT toetsing van de door Yara toegepaste technieken aan de Nederlandse BBT informatiedocumenten vindt veelal plaats in de daarvoor separaat opgestelde bijlagen.

Ten slotte bevat dit document conclusies en waar relevant aanbevelingen (hoofdstuk 5).

2. WET EN REGELGEVING

2.1 BBT

In de Nederlandse wet- en regelgeving wordt het begrip beste beschikbare technieken gedefinieerd in artikel 1.1 van de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht (Wabo). Deze definitie haakt aan bij de definitie van Best Available Techniques (BAT), zoals opgenomen in artikel 3 van de Europese Richtlijn Industriële Emissies (2010/75/EU).

Best beschikbare technieken (Art. 1.1 Wabo)

Voor het bereiken van een hoog niveau van bescherming van het milieu, zijn BBT's de meest doeltreffende technieken om de emissies en andere nadelige gevolgen voor het milieu, die een inrichting kan veroorzaken, te voorkomen of, indien dat niet mogelijk is, zoveel mogelijk te beperken, die – kosten en baten in aanmerking genomen – economisch en technisch haalbaar in de bedrijfstak, waartoe de inrichting behoort, kunnen worden toegepast en die voor degene die de inrichting drijft, redelijkerwijs in Nederland of daarbuiten te verkrijgen zijn; daarbij wordt onder technieken mede begrepen het ontwerp van de inrichting, de wijze waarop zij wordt gebouwd en onderhouden, alsmede de wijze van bedrijfsvoering en de wijze waarop de inrichting buiten gebruik wordt gesteld.

Bij de beoordeling van een aanvraag om een omgevingsvergunning kijkt de bevoegde overheid of binnen de inrichting minimaal de in aanmerking komende BBT's worden toegepast (Wabo: Artikel 2.14 – lid 1(c)). De wijze waarop wordt bepaald welke technieken kunnen worden gezien als BBT, in de Nederlandse wetgeving geregeld via het Besluit Omgevingsrecht (Wabo: Artikel 2.14 – lid 6).



Het bepalen van de beste beschikbare technieken wordt - zoals bovengenoemd gezegd - nader uitgewerkt in het Besluit Omgevingsrecht. Bij het stellen van voorschriften aan een vergunning houdt de bevoegde overheid rekening met de Beste Beschikbare Technieken (Bor: Artikel 5.4 – lid 1).

Bij het ontbreken van conclusies op het gebied van Beste Beschikbare Technieken of indien deze wel beschikbaar zijn - maar niet alle mogelijke milieueffecten beschouwen - kan de bevoegde overheid zelf BBT vaststellen (Bor: Artikel 5.4 – lid 2).

Buiten de BBT-conclusies, zoals opgenomen binnen het raamwerk van de Europese Richtlijn Industriële Emissies, heeft de Nederlandse overheid specifiek aanvullende BBT's vastgesteld via de bijlage, behorende bij de Ministeriële regeling omgevingsrecht (Mor: Bijlage Nederlandse informatiedocumenten over BBT).

Ook na het verlenen van een omgevingsvergunning kent de bevoegde overheid een evaluatie-/actualisatieplicht ten aanzien van de toegepaste BBT's (Wabo: Artikel 2.30 – lid 1). Deze plicht is verder uitgewerkt in het Ministeriële regeling Omgevingsrecht.

2.2 RIE

Per 1 januari 2013 is de Richtlijn Industriële Emissies (RIE) geïmplementeerd in Nederlandse wet- en regelgeving. Deze richtlijn omvat een integratie van de IPPC richtlijn met de Richtlijn grote stookinstallaties, de Afvalverbrandingsrichtlijn, de Oplosmiddelenrichtlijn en drie Richtlijnen voor de titaandioxide-industrie.

In het kader van de aanvraag revisievergunning is voor Yara enkele jaren geleden een uitgebreide BBT-toetsing uitgevoerd en goedgekeurd door het bevoegd gezag. Ten behoeve van het project CCS moet deze toets in het kader van de RIE geactualiseerd worden.

3. BBT DOCUMENTEN RIE (EU)

De uitgevoerde BBT-toetsing binnen het kader van de RIE (2010/75/EU) bestaat uit het doorlopen van drie stappen conform onderstaand schema.

Tabel 1: Stappen BBT-toetsing RIE

Stappen	Omschrijving	Uitwerking stap	Opmerking
Stap 1	Welk categorie activiteiten voert het bedrijf uit onder toepassingsgebied van de RIE?	Paragraaf 3.1	-
Stap 2	Welke referentiedocumenten met conclusies op het gebied van best beschikbare technieken (BREF's) zijn op het bedrijf van toepassing*1?	Paragraaf 3.2	-
Stap 3	Toets per milieuthema de getroffen maatregelen binnen de inrichting aan de in de BREF opgenomen conclusies ten aanzien van de best beschikbare technieken (BBT).	Paragraaf 3.3	-

*1: Eventueel per installatie

3.1 Stap 1 RIE

Activiteiten, opgenomen in bijlage 1 van de RIE, dienen conform de bepalingen in hoofdstuk II van de richtlijn te voldoen aan de Beste Beschikbare Technieken (Artikel 11 –lid 2). In hoofdstuk II worden speciale bepalingen ten aanzien van stookinstallaties opgenomen. Voor project CCS zijn deze bepalingen niet van toepassing.



Ook de overige hoofdstukken voor afvalverbranding (IV), organische oplosmiddelen (V) en titaniumdioxide (VI) van de RIE zijn niet van toepassing op de activiteiten van project CCS.

De inrichting van Yara valt conform bijlage 1 van de Richtlijn Industriële Emissies te typeren als chemische industrie (categorie 4) en meer specifiek als inrichting voor de productie van:

- Cat. 4.2: Productie van anorganische (basis)chemicaliën, meer specifiek;
 - a) gassen (zoals ammoniak, chloor of chloorwaterstof, fluor of fluorwaterstof, kooloxiden, zwavelverbindingen, stofstofoxiden, waterstof, zwaveldioxide en/of carbonyldichloride e.d.);
 - b) zuren (zoals salpeterzuur, chroomzuur, fluorwaterstof, fosforzuur, zoutzuur, zwavelzuur, oleum en/of zwaveligzuur) én;
- Cat. 4.3: Productie van fosfor- (P), stikstof- (N) en/of kaliumhoudende (K) meststoffen.

3.2 Stap 2 BREF'S

Onderscheid kan worden gemaakt tussen verticale en horizontale BREF's. Verticale BREF's zijn specifiek opgesteld voor één of meerdere activiteiten binnen een branche. Horizontale BREF's bevatten informatie die van toepassing is op meerdere bedrijfstakken. De opzet van de RIE is zodanig, dat bepalingen in een verticale BREF hiërarchisch voor bepalingen, opgenomen in een horizontale BREF, gaan.

Voor Yara gelden de BBT-conclusies uit de volgende verticale BREF:

- BREF anorganische bulkchemie (LVIC-AAF)

Aanvullend gelden tevens de BBT-conclusies uit onderstaande horizontale BREF's:

- BREF grote stookinstallaties (LCP)
- BREF afgas- en afvalwaterbehandeling (CWW)
- BREF koelsystemen (ICS)
- BREF op- en overslag bulkgoederen (EFS)
- BREF energie-efficiency (ENE)

Tevens bestaan er nog een tweetal referentiedocumenten met algemene informatie ten aanzien van monitoring (ROM) en cross-media – en economische effecten (ECM). Deze documenten bevatten geen BBT conclusies en zijn als zulks ook niet opgenomen in voorliggende BBT-toets.

Op basis van het Sevilla Proces is in 2017 een werkgroep gestart met het opstellen van een volledig nieuwe BREF, specifiek voor de emissies naar de lucht vanuit de chemische sector. De verwachting is dat deze nieuwe BREF (WGC) niet gereed is vòòr 2022. Vooralsnog wordt beoordeling van deze BREF niet meegenomen.



In het kader van project CCS wordt geen actualisatie verricht van de BREF LVIC-AAF en de BREF LCP. Ten aanzien van de BREF LVIC-AAF is de reden hiervoor gelegen in het feit, dat deze BREF zich toelegt op de productie van ammoniak, salpeterzuur, ureum, nitraat en vergelijkbare meststoffen. De behandeling/verwerking van kooldioxide (CO₂) is niet opgenomen binnen de BREF. De activiteiten binnen het kader van project CCS hebben eveneens geen effect op het functioneren van de grote stookinstallaties binnen de inrichting. Daarom blijft toetsing aan deze BREF eveneens achterwege.

In het kader van project CCS wordt dan ook enkel getoetst aan de conclusies in de BREF's CWW, EFS, ICS en ENE.

3.3 Stap 3 Toetsing beste beschikbare technieken

Per relevante BREF is een checklist nagelopen op basis van met name informatie, opgenomen in de informatie bij de aanvraag (M03) en de procesbeschrijving (M04) en – indien relevant - actuele informatie van de productieafdelingen van Yara. De bevindingen en uitkomsten van de toetsing zijn opgenomen als bijlagen bij dit document. Hierbij is het volgende onderscheid aangebracht, zie tabel 2.

Tabel 2: Opbouw BB- toetsing RIE

BREF	Toetsing per ^{*1}	Toelichting
Verticaal		
-	-	-
Horizontaal		
CWW	Project (CCS)	-
EFS	Project (CCS)	Geen op- en overslag van vaste stoffen
ICS	Project (CCS)	Warmtewisselaars en gesloten systemen
ENE	Project (CCS)	-

*1: Toetsing kan uitgevoerd worden voor de gehele inrichting, voor een project of eventueel per installatie

Voor de herleidbaarheid en het toekomstig gebruik van de checklisten (binnen het milieumanagementsysteem/bij handhaving) zijn alle BBT-conclusies voorzien van een nummer, veelal gekoppeld aan een specifieke paragraaf uit de BREF.

Sommige BBT-conclusies bestaan uit enkelvoudige bepalingen met bijvoorbeeld een emissiegrenswaarde voor een bepaalde activiteit. Anderen zijn zo opgesteld dat wordt voldaan aan BBT, als wordt voldaan aan minimaal één van meerdere specifiek genoemde technieken. Bij de toetsing is uitgegaan van een vijftal mogelijke uitkomsten, zoals opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 3: Uitkomsten BBT-toetsing RIE

#	Uitkomst	Toelichting
1	Voldoet	De informatie in de aanvraag toont aan dat wordt voldaan aan BBT
2	Aandacht	Het bedrijf voldoet (nog) niet aan de beschreven BBT, actie is reeds ondernomen om – indien mogelijk - op termijn aan BBT te gaan voldoen
3	Voldoet niet	Het bedrijf voldoet niet aan de beschreven BBT
4	Niet van toepassing ^{*1}	De BBT is van toepassing op een ander proces dan in bedrijf bij Yara
5	Afwezig	Kan worden gebruikt bij een voorgeschreven combinatie van technieken. Eén van de technieken is niet toegepast in het proces.

*1: In de bijlagen wordt dit visueel benadrukt door middel van een groene arcering met witte letters



4. BBT INFORMATIEDOCUMENTEN (NL)

4.1 Publicatierreeks gevaarlijke stoffen (PGS)

De Beste Beschikbare Technieken voor het werken met en de opslag van gevaarlijke stoffen zijn in Nederland uitgewerkt in verschillende delen van de Publicatierreeks Gevaarlijke Stoffen (PGS).

Voor Yara geldt dat de volgende PGS-delen van toepassing zijn verklaard in de revisievergunning én zijn aangewezen als BBT conform de bijlage bij de Ministeriele Regeling Omgevingsrecht (Mor):

- PGS 07 (Vaste minerale anorganische meststoffen - Opslag)
- PGS 09 (Cryogene gassen - Opslag)
- PGS 12 (Ammoniak - Opslag & Verlading)
- PGS 15 (Verpakte gevaarlijke stoffen - Opslag)
- PGS 19 (Propaan - Opslag)
- PGS 29 (Brandbare vloeistoffen - Opslag)
- PGS 30 (Bovengrondse tank- en afleverinstallaties vloeibare brandstoffen)
- PGS 31 (Overige vloeistoffen - Opslag)
- PGS 32 (Bovengrondse opslag explosieven civiel gebruik)

Voor project CCS geldt dat toetsing aan bovenstaande BBT informatiedocumenten niet geactualiseerd hoeft te worden. De opslag van cryogene gassen (CO₂) valt bijvoorbeeld - vanwege de grootte van de tanks - buiten het toepassingsgebied en er is niet voorzien in - aanpassing van - de opslag van verpakte gevaarlijke stoffen.

4.2 Nederlandse richtlijn bodembescherming (NRB)

Yara past de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB2012) toe, zowel bij bestaande als nieuwe activiteiten, om te allen tijde een verwaarloosbaar bodemrisico te verwerven. Deze richtlijn is aangewezen als BBT (Mor - Bijlage 1).

Voor de uitwerking van de toetsing in het kader van project CCS, het doorlopen van het stappenplan en het stoffenschema en dergelijke, wordt verwezen naar de desbetreffende bijlage (M07) behorend bij het milieuaspect bodem (M03 - §5.1).

Er wordt voor project CCS voor alle activiteiten een verwaarloosbaar bodemrisico behaald.

4.3 Algemene beoordelingsmethodiek (ABM)

Voor het beperken van de eventueel nadelige effecten als gevolg van emissies vanuit industriële inrichtingen richting het compartiment water, zijn een aantal BBT-documenten vastgesteld door de overheid.

Om te voorkomen dat schadelijke stoffen in het water terechtkomen, dient de waterbezwaarlijkheid te worden vastgesteld van de relevante grond- en hulpstoffen. Middels bronaanpak dient lozing van deze stoffen te worden voorkomen. De algemene beoordelingsmethodiek (ABM 2016) is aangewezen als BBT om de waterbewaarljkheid en bijbehorende saneringsinspanning te bepalen (Mor - Bijlage 1).



Binnen de scope van project CCS is niet voorzien in - nieuwe - grond- en hulpstoffen die in contact kunnen komen met één van de afvalwaterstromen (M03 - §5.4). Actualisatie van de beoordeling van de waterbezwaarlijkheid is dan ook niet noodzakelijk.

4.4 Handboek Immissietoets (Emissie-Immissie)

Indien bronaanpak niet resulteert in het volledig weren van alle schadelijke stoffen in te lozen waterstromen, dient het effect van de restlozing te worden bepaald. Het handboek immissietoets (Immissietoets 2016) is aangewezen als BBT om de effecten van de restlozing te kunnen bepalen op basis van vastgelegde milieukwaliteitsnormen (Mor – Bijlage 1).

Binnen de scope van project CCS is niet voorzien in wijziging van de directe- of indirecte lozing. Actualisatie van de immissietoets om het effect van een lozing op het ontvangend oppervlaktewaterlichaam te beoordelen, is dan ook niet noodzakelijk.

4.5 CIW beoordelingsmethodiek Warmtelozingen

Yara koelt verschillende procesdelen binnen de inrichting met behulp van kanaalwater uit het Kanaal van Gent naar Terneuzen (KGT). De afgelopen decennia is de warmtevracht door het toepassen van luchtkoeling en procesverbetering meer dan gehalveerd. Het huidige beleid gaat uit van een effectbeoordeling op basis van warmtevracht in plaats van maximale temperatuurisen te stellen in een vergunning. Voor de beoordeling van de warmtelozing is de CIW beoordelingssystematiek aangewezen als BBT (Mor – Bijlage 1). De huidige warmtevracht van de lozing richting het KGT is vastgelegd in voorschrift 2 van de wijzigingsvergunning conform de Waterwet d.d. 4 april 2016 (M02).

Middels de aanvraag omgevingsvergunning voor project CCS wordt geen wijziging van de Waterwet vergunning aangevraagd. De CIW beoordelingsmethodiek voor warmtelozingen is dan ook niet toegepast.



5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 Conclusie

Yara heeft haar emissie van kooldioxide (CO₂) de afgelopen jaren sterk gereduceerd. Een deel van de CO₂ wordt in de actuele situatie nog afgeblazen naar de lucht. Yara wil haar emissie van CO₂ verder reduceren.

Reeds binnen het huidig vergund kader afgevangen CO₂ wordt gereed gemaakt voor verlading en transport in een via deze aanvraag omgevingsvergunning te realiseren plant. Deze uitbreiding van de installatie van Yara bestaat allereerst uit een nieuwe fabriek voor het drogen en vloeibaar maken van CO₂. Daarnaast is voorzien in extra opslagcapaciteit voor vloeibare CO₂. Verlading van de vloeibare CO₂ is voorzien via een nieuwe dedicated laadarm aan de kade van Yara voor het transport per schip.

Op basis van de scope van het project CCS zijn de volgende Europese referentiedocumenten ten aanzien van de Beste Beschikbare Technieken (BREF) van toepassing verklaard: CWW, EFS, ICS en ENE. In de bijlagen bij dit document zijn de activiteiten van project CCS getoetst aan de van toepassing zijnde BBT-conclusies binnen het kader van de Richtlijn Industriële Emissie (RIE: 2010/75/EU).

Op basis van de toetsing luidt de conclusie dat het beoogde project CCS voldoet aan de van toepassing zijnde BBT binnen het kader van de RIE (2010/75/EU).

Op basis van de scope van het project CCS is enkel het Nederlandse BBT informatiedocument NRB2012 van toepassing. De diverse PGS BBT-informatie documenten, de ABM2016 en Immisietoets, alsook de CIW beoordelingsmethodiek voor warmtelozingen zijn niet van toepassing. Een separate bijlage bij de aanvraag omgevingsvergunning voor project CCS bevat de uitwerking van de bodemrisicoanalyse (M07).

Op basis van de toetsing aan de Nederlandse BBT informatiedocumenten (Mor – bijlage 1) luidt de conclusie dat het beoogde project CCS voldoet aan de van toepassing zijnde BBT.

5.2 Aanbevelingen

Op basis van de informatie opgenomen in dit rapport bestaat er redelijkerwijs geen noodzaak tot het doen van aanbevelingen.



BIJLAGEN



BIJLAGE 1 – BBT-TOETSING BREF CWW

BBT TOETSING BREF CWW VERSIE 2016 (BATC)			OPMERKINGEN	TOETSING
BBT #	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
§4.1: BBT VOOR MILIEUMANAGEMENT				
BBT 1	i) t/m vi)	Generieke elementen van een Milieumanagementsysteem (MMS) op basis van management/directie betrokkenheid, milieubeleid, planning/procedures, implementatie, bijhouden milieuprestaties en beoordeling (managementreview)	Yara is gecertificeerd op basis van de NEN-EN ISO 14001: 2015 door DNV GL Business Assurance B.V. voor de scope: Productie, opslag en verlading stikstofhoudende meststoffen, chemicaliën en kooldioxide. Alle onder i) t/m vi) genoemde punten maken integraal onderdeel uit van het gecertificeerd MMS. Daarnaast verspreidt Yara ook informatie via de website en via (bijvoorbeeld) het jaarlijks duurzaamheidsverslag. Laatstgenoemde informeert Zeeuws-Vlamingen, medewerkers en leveranciers over o.a. de milieuprestaties van Yara Sluiskil B.V. Naar aanleiding van project CCS zullen de relevante delen van het MMS worden aangepast en wordt via de gebruikelijke kanalen met de diverse stakeholders gecommuniceerd.	Voldoet
	vii)	Ontwikkelingen bijhouden qua Schonere technologieën maken onderdeel uit van MMS	De meest actuele ontwikkelingen op het gebied van schonere technologieën zijn opgenomen in het milieuactieplan als onderdeel van het MMS. Voor project CCS zijn diverse schone technieken ingezet zoals opwerking CO ₂ condensaat en warmte integratie. Zie tevens toetsing BREF ENE in bijlage 4 (compressor, motoren)	Voldoet
	viii)	Levenscyclusperspectief: Bij ontwerp nieuwe installaties rekening houden met milieueffecten vanaf ontwerp, via actief gebruik tot ontmanteling.	Voor de nieuwe installaties, betrokken bij project CCS, geldt dat rekening is gehouden met de diverse milieueffecten voor de gehele levensduur van de installatie; deze wordt vooralsnog ingeschat op circa 15 jaar.	Voldoet

BBT TOETSING BREF CWW VERSIE 2016 (BATC)			OPMERKINGEN	TOETSING
BBT #	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
	ix)	Het uitvoeren van één of meerdere zogenaamde Benchmarkonderzoeken maakt onderdeel uit van het MMS.	Het milieumanagementsysteem voorziet in het regelmatig uitvoeren van Benchmarkonderzoeken. Specifiek voor CO ₂ plants zijn deze niet voorzien.	Niet van toepassing
	x)	Afvalbeheerplan maakt onderdeel uit van MMS	Zie toetsing BBT 13	Niet van toepassing
	xi)	Het opstellen van een Overeenkomst, indien sprake van meerdere exploitanten van een installatie, teneinde de samenwerking op milieugebied te optimaliseren vormt onderdeel van het MMS.	Voor project CCS geldt dat er geen sprake is van meerdere exploitanten van de installatie. Wel bestaat er de mogelijkheid om eventueel het project WarmCO ₂ te voorzien van kooldioxide.	Niet van toepassing
	xii)	Overzicht Afvalwater- en Afgasstromen onderdeel MMS	Zie toetsing BBT 2	Voldoet
	xiii)	Geurbeheerplan maakt onderdeel uit van MMS	Zie toetsing BBT 20	Niet van toepassing
	xiv)	Geluidsbeheerplan maakt onderdeel uit van MMS	Zie toetsing BBT 22	Voldoet
BBT 2		<p>Ter bevordering van het beperken van de emissies naar water en lucht, alsook het verminderen van het watergebruik dient:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een overzicht van afvalwaterstromen; • een overzicht van afgasstromen. <p>onderdeel uit te maken van het MMS. Onderstaande elementen maken minimaal onderdeel uit van bovengenoemde overzichten:</p>	<p>In het kader van project CCS ontstaat één nieuwe proces afvalwaterstroom. Tevens zijn nieuwe puntbronnen voorzien. De nieuwe stromen worden opgenomen in het totaal overzicht van Yara.</p> <p>Voor overzicht van afvalwaterstromen (M04 - §7.2) Voor overzicht van afgasstromen (M04 - §7.1)</p>	Voldoet
	i)	<p>Informatie over chemische productieprocessen inclusief:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) reactievergelijkingen waaruit ook bijproducten blijken; b) PFD's waaruit herkomst emissies blijkt; c) beschrijving van de toegepaste technieken en bronaanpak inclusief prestaties. 	<p>Project CCS voorziet enkel in fysische bewerkingen van het ruwe CO₂ gas (M04 - §2.3).</p> <p>De aanvraag omgevingsvergunning bevat desondanks een flowdiagram waaruit herkomst emissies en toegepaste technieken blijkt.</p>	Niet van toepassing
	ii)	<p>Informatie, <u>zo uitvoerig als redelijkerwijs mogelijk</u>, over de afvalwaterstromen inclusief:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) gem. en variabiliteit debiet, pH, T en geleidbaarheid; b) gemiddelde concentratie en variabiliteit betrokken verontreinigende stoffen; c) biologische verwijderbaarheid (BZV, verhouding BZV/CVZ, vermogen biologische inhibitie (bv nitrificatie). 	<p>Voor de proces afvalwaterstroom die ontstaat als gevolg van het project, het CO₂ procescondensaat, is de relevante informatie opgenomen in de procesbeschrijving (M04 - §7.2). Voor de stromen, afkomstig van de gebouwen en bodem-beschermende voorzieningen, is de informatie in de algemene beschrijving opgenomen (M03 - §5.3.3)</p>	Voldoet

BBT TOETSING BREF CWW VERSIE 2016 (BATC)			OPMERKINGEN	TOETSING	
BBT #	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS	
	iii)	<p>Informatie, <u>zo uitvoerig als redelijkerwijs mogelijk</u>, over de afgasstromen inclusief:</p> <p>a) gemiddelde en variabiliteit debiet en temperatuur;</p> <p>b) gemiddelde concentratie en belastingwaarden betrokken verontreinigende stoffen;</p> <p>c) ontvlambaarheid, explosiegrenswaarden, reactiviteit;</p> <p>d) aanwezigheid van andere stoffen die van invloed kunnen zijn op het behandelingssysteem zoals O₂, N₂, PM of damp</p>	<p>Voor de nieuwe afgasstromen die ontstaan als gevolg van het project, via de puntbronnen zoals opgenomen in de procesbeschrijving, is informatie opgenomen op de volgende locaties:</p> <p>a) M04 - §7.1;</p> <p>b) M04 - §7.1;</p> <p>c) M04 - §7.1;</p> <p>d) M04 - §7.1.</p>	Voldoet	
§4.2: BBT VOOR MONITORING					
BBT 3		<p>Ten aanzien van de emissierelevante afvalwaterstromen is monitoren van de belangrijkste procesparameters vereist.</p> <p>Hierbij kan worden gedacht aan continue debietmetingen, pH en temperatuur metingen op cruciale locaties zoals,</p> <ul style="list-style-type: none"> • in- en effluent bij voorbehandeling (IEX e.d.); • in- en effluent bij eindbehandeling (afvalwaterbassin) en; • overige relevante stoffen en locaties. 	<p>Monitoring op cruciale locaties is aanwezig binnen de inrichting van Yara.</p> <p>Als gevolg van het project CCS ontstaat er een nieuwe proces afvalwaterstroom. Deze wordt volledig opgewerkt tot proceswater.</p> <p>Voor de monitoring wordt verwezen naar de procesbeschrijving (M04 - §5).</p>	Voldoet	
BBT 4		<p>Monitoren emissies naar water op basis van onderstaande (NEN) EN-normen en minimumfrequenties.</p> <p>Bij ontbreken EN-norm is BBT het gebruik van ISO normen, nationale of andere (internationale) normen die gegevens van equivalente wetenschappelijke kwaliteit aanleveren.</p>	<p>Vanuit het project CCS vindt geen lozing van (proces)afvalwater plaats, die bijdraagt aan de directe of indirecte eindlozing (M03 - §5.3)</p> <p>Monitoring van de emissies naar water is dan ook niet van toepassing voor project CCS.</p>	Niet van toepassing	
	Frequentie	Parameter	Norm		
	Dagelijks	TOC	EN 1484	-	Niet van toepassing
		CZV	Geen EN Norm	-	Niet van toepassing
		TSS	EN 872	-	Niet van toepassing
		TN	EN 12260	-	Niet van toepassing
		N _{inorg}	Verschillende EN Normen	-	Niet van toepassing
		TP	Verschillende EN Normen	-	Niet van toepassing

BBT TOETSING BREF CWW VERSIE 2016 (BATC)			OPMERKINGEN	TOETSING	
BBT #	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS	
	Maand	AOX	EN ISO 9562	-	Niet van toepassing
		Cr, Cu, Ni, Pb, Zn	Verschillende EN Normen	-	Niet van toepassing
		Andere metalen	Verschillende EN Normen	-	Niet van toepassing
	NTB	Viseieren	EN ISO 15088	-	Niet van toepassing
		Daphnia	EN ISO 6341	-	Niet van toepassing
		Luminescente bacteriën	EN ISO 11348	-	Niet van toepassing
		Eendenkroos	EN ISO 20079	-	Niet van toepassing
		Algen	EN ISO 8692, 10253, 10710	-	Niet van toepassing
BBT 5		Periodiek monitoren diffuse VOS emissies in de lucht, afkomstig van relevante bronnen met een geschikte combinatie van:	Als gevolg van project CCS zijn geen relevante diffuse emissies naar de lucht van VOS voorzien.	Niet van toepassing	
I		Snuffelmethoden (draagbare instrumenten EN 15446)	-	Niet van toepassing	
II		Methoden optische beeldvorming van gas	-	Niet van toepassing	
II		Emissieberekeningen op basis van emissiefactoren die periodiek (bv 2xjaar) worden gevalideerd door metingen	-	Niet van toepassing	
BBT 6		Periodiek monitoren geuremissies in de lucht, afkomstig van relevante bronnen	Geur is niet relevant voor de inrichting. Dit wijzigt niet als gevolg van project CCS.	Niet van toepassing	
§4.3.1: BBT WATER - WATERGEBRUIK EN DE PRODUCTIE VAN AFVALWATER					
BBT 7		<ul style="list-style-type: none"> Beperken hoeveelheid en/of belasting van afvalwaterstromen; Vergroten hergebruik afvalwater binnen het productieproces; Terugwinning en hergebruik grondstoffen. 	Om extra belasting van de proces afvalwaterstroom te voorkomen, wordt deze opgewerkt tot proceswater.	Voldoet	
§4.3.2: BBT WATER - AFVALWATERINZAMELING EN AFVALWATERSCHIEDING					
BBT 8		Scheiding stromen: Om contaminatie van niet verontreinigd (schoon) afvalwater te voorkomen, dienen schone stromen te worden gescheiden van afvalwaterstromen die moeten worden behandeld.	Yara is in het bezit van een gescheiden bedrijfsriolering. Het zogenaamde blauwe en rode systeem. Blauw voert niet verontreinigd afvalwater af, Rood de potentieel bezoedelde fractie (M03-§5.3). De schone stromen worden via het blauwe stelsel afgevoerd richting het oppervlaktewater van het kanaal.	Voldoet	

BBT TOETSING BREF CWW VERSIE 2016 (BATC)			OPMERKINGEN	TOETSING
BBT #	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 9		Om ongecontroleerde emissies naar water te voorkomen, dient te worden voorzien in een passende bufferopslagcapaciteit voor niet reguliere afvalwaterstromen, gebaseerd op een risicobeoordeling en het nemen van passende maatregelen	Yara beschikt over een enkele tijdelijke opslagvoorzieningen (bijvoorbeeld SR 133) en een afvalwaterbassin met voldoende capaciteit voor eventuele calamiteitenopvang en meetpunten om ongecontroleerde emissies naar het water te voorkomen. Voor de RO – zie BBT 10 – is voorzien in back-up capaciteit.	Voldoet
§4.3.3: BBT WATER – AFVALWATERBEHANDELING				
BBT 10		Toepassen geïntegreerde strategie voor afvalwaterbeheer en – behandeling, naar aanleiding van inventarisatie afvalwaterstromen (BBT2), op basis van een combinatie van onderstaande technieken	Het CO ₂ procescondensaat wordt voorbehandeld in een RO installatie. De RO installatie splitst het CO ₂ condensaat in een concentraat en een permeaat fractie. Beide fracties worden volledig opgewerkt voor intern hergebruik. De permeaat fractie wordt verwerkt, samen met het procescondensaat van de ammoniak fabrieken, de concentraat fractie wordt naar de CO ₂ -wassing van de ammoniakinstallaties gevoerd. Zo worden enerzijds emissie geminimaliseerd en wordt anderzijds bespaard op waterverbruik.	Voldoet
	a)	Procesgeïntegreerde technieken (preventief)	Het afvalwater wordt opgewerkt tot proceswater	Voldoet
	b)	Terugwinning van verontreinigende stoffen bij de bron	Terugwinning bij de bron vindt niet plaats	Niet van toepassing
	c)	Voorbehandeling afvalwater	Het procescondensaat wordt behandeld in een RO	Voldoet
	d)	Eindbehandeling afvalwater	Lozing AWL wijzigt niet als gevolg van project CCS	Niet van toepassing
§4.3.4: BBT WATER – GEASSOCIEERDE EMISSIONIVEAUS (BBT GEN)				
BBT 11		Toepassen geschikte technieken voorbehandeling afvalwater, zodat verontreinigde stoffen - die niet tijdens de eindbehandeling kunnen worden aangepakt – worden verminderd. Voorbehandeling kan noodzakelijk zijn om:	De proces-afvalwaterstroom, het CO ₂ condensaat, wordt niet geloosd op de AWL.	Voldoet

BBT TOETSING BREF CWW VERSIE 2016 (BATC)			OPMERKINGEN	TOETSING
BBT #	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
		<ul style="list-style-type: none"> De installatie voor eindbehandeling te beschermen; Verbindingen verwijderen die onvoldoende bij eindbehandeling kunnen worden aangepakt; Verbindingen verwijderen die anders bij stripping naar lucht zouden kunnen emitteren; Verbindingen verwijderen die anders ongewenste reactie geven. 	<p>Via een voorziene voorbehandeling in een RO installatie wordt de stroom geschikt gemaakt voor verdere opwerking in de procescondensaat strippers van reforming D en E.</p> <p>Het procescondensaat wordt zo opgewerkt tot voedingswater (BFW) voor de hogedruk ketels.</p>	
BBT 12		<p>Eindbehandeling, een verplicht onderdeel van een geïntegreerde strategie voor afvalwaterbeheer en behandeling kan bestaan uit <u>één of meerdere</u> onderstaande technieken tot wordt voldaan aan de relevante geassocieerde emissie niveaus (BBT-GEN).</p> <p>De BBT-GEN waarden zijn opgenomen in tabel 1, tabel 2 en tabel 3.</p>	<p>Het CO₂ procescondensaat wordt in reguliere bedrijfsvoering opgewerkt in de polishing unit(s) van de stoomreformers. Lozing via het bufferbassin op de AWL vindt niet plaats.</p> <p>Voor de volledigheid wordt vermeld dat het niet verontreinigd hemelwater (daken) wordt afgevoerd via het blauwe stelsel naar het KGT. Potentieel verontreinigd hemelwater, afkomstig van bodembeschermende voorzieningen, wordt via het rode stelsel en het bufferbassin afgevoerd naar de AWL. Waar relevant zijn voorzieningen toegepast.</p>	Niet van toepassing
Primaire behandeling				
a)	Egalisatie	Alle bezoedeling	-	Niet van toepassing
b)	Neutralisatie	Zuren, basen	-	Niet van toepassing
c)	Fysieke scheiding	TSS, olie/vet	-	Niet van toepassing
Biologische (secundaire) behandeling				
d)	Actief-slibproces	Biologisch afbreekbare stof	-	Niet van toepassing
e)	Membraanbioreactor	Biologisch afbreekbare stof	-	Niet van toepassing
Stikstofverwijdering				
f)	Nitrificatie/denitrificatie	Totaal stikstof (TN), NH ₃	-	Niet van toepassing
Fosforverwijdering				
g)	Chemische precipitatie	Fosfor	-	Niet van toepassing

BBT TOETSING BREF CWW VERSIE 2016 (BATC)				OPMERKINGEN	TOETSING
BBT #	Ref.	Omschrijving BBT		Opmerkingen	Project CCS
Verwijdering van overblijvende vaste stoffen					
	h)	Coagulatie en Flocculatie	Zwevende deeltjes	-	Niet van toepassing
	i)	Sedimentatie	Zwevende deeltjes	-	Niet van toepassing
	j)	Filtratie	Zwevende deeltjes	-	Niet van toepassing
	k)	Flotatie	Zwevende deeltjes	-	Niet van toepassing
Parameter		BBT-GEN (jaargem.)	Drempelwaarde		
Tabel 1	TOC	10-33 mg/l	3,3 ton/jaar	-	Niet van toepassing
	CZV	30-100 mg/l	10 ton/jaar	-	Niet van toepassing
	TSS	5,0-35 mg/l	3,5 ton/jaar	-	Niet van toepassing
Tabel 2	TN	5,0-25 mg/l	2,5 ton/jaar	-	Niet van toepassing
	N _{inorg}	5,0-20 mg/l	2,0 ton/jaar	-	Niet van toepassing
	TP	0,50-3,0 mg/l	300 kg/jaar	-	Niet van toepassing
Tabel 3	AOX	0,20-1,0 mg/l	100 kg/jaar	-	Niet van toepassing
	Cr	5,0-25 µg/l	2,5 kg/jaar	-	Niet van toepassing
	Cu	5,0-50 µg/l	5,0 kg/jaar	-	Niet van toepassing
	Ni	5,0-50 µg/l	5,0 kg/jaar	-	Niet van toepassing
	Zn	20-300 µg/l	30 kg/jaar	-	Niet van toepassing
§4.4: BBT AFVAL					
BBT 13	Opzetten en uitvoeren van een Afvalbeheerplan, als onderdeel van het MMS, dat ervoor zorgt dat afval – preventief beschouwd - wordt: <ul style="list-style-type: none"> • voorkomen; • klaargemaakt voor hergebruik; • gerecycleerd of; • op andere wijze teruggewonnen. <p>Bij voorkeur in deze volgorde, vergelijkbaar met Ladder van Lansink.</p>			Als gevolg van het project CCS zijn in reguliere bedrijfsvoering geen betekenisvolle veranderingen voorzien, relevant voor het milieuaspect afvalstoffen	Niet van toepassing

BBT TOETSING BREF CWW VERSIE 2016 (BATC)			OPMERKINGEN	TOETSING
BBT #	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 14		Het verminderen van de hoeveelheid Afvalwaterslib, dat verder moeten worden behandeld of verwijderd, door toepassing van één of meerdere van onderstaande technieken.	Als gevolg van het project CCS zijn in reguliere bedrijfsvoering geen betekenisvolle veranderingen voorzien, relevant voor het aspect afvalwaterslib.	Niet van toepassing
	a)	Conditionering	-	Niet van toepassing
	b)	Indikking / Ontwatering	-	Niet van toepassing
	c)	Stabilisatie	-	Niet van toepassing
	d)	Droging	-	Niet van toepassing
§4.5.1: BBT LUCHT - AFGASINZAMELING				
BBT 15		Het omhullen van de emissiebron(nen) en het behandelen van de emissie(s), rekening houdend met , indien afgasinzameling mogelijk is, bereikbaarheid, veiligheid en gezondheid.	Yara vangt binnen het bestaande vergund kader reeds CO ₂ af om in te kunnen zetten als grondstof voor onder andere ureumproductie en als hulpstof voor het project WarmCO. Het CCS project voorziet in verdere behandeling van reeds afgevangen CO ₂ om een verdere emissiereductie te bewerkstelligen.	Voldoet
§4.5.2: BBT LUCHT – AFGASBEHANDELING				
BBT 16		Toepassen geïntegreerde strategie voor afgasbeheer en – behandeling, naar aanleiding van inventarisatie afgasstromen (BBT2), op basis van proces geïntegreerde – en afgasbehandelingstechnieken	Project CCS voorziet via het aangevraagde project CCS in emissiereductie. Voor capaciteiten zie de algemene beschrijving (M03 -§4.2). Voor de puntbronnen van het project geldt evenwel dat er geen (overige) componenten, zoals H ₂ , N ₂ , Ar, worden geëmitteerd, die verder beheer- en/of behandeling nodig hebben.	Voldoet
§4.5.3: BBT LUCHT – AFFAKKELEN				
BBT 17		Uitsluitend toepassen affakkelen om veiligheidsredenen of bij niet-routinematige bedrijfsomstandigheden door één van of beide onderstaande technieken te gebruiken	Yara beschikt over een fakkel. De bedrijfsvoering hiervan wijzigt niet in negatieve zin als gevolg van project CCS.	Niet van toepassing

BBT TOETSING BREF CWW VERSIE 2016 (BATC)			OPMERKINGEN	TOETSING
BBT #	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
	a)	Correct ontwerp van de installatie op basis van de aanwezigheid van een gasterugwinningssysteem en zeer betrouwbare overdrukkleppen	-	Niet van toepassing
	b)	Installatiebeheer op basis van evenwicht in stookgassysteem en gebruiken APC	-	Niet van toepassing
BBT 18		Bij gebruik fakkelinstallatie toepassen één van of beide onderstaande technieken	Zie BBT 17	Niet van toepassing
	a)	Correct ontwerp voor rookvrije en efficiënte verbranding	-	Niet van toepassing
	b)	Monitoring (continu) van debiet, samenstelling, warmte-inhoud, emissies e.d.) en registratie (verslag/logboek)	-	Niet van toepassing
§4.5.4: BBT LUCHT - DIFFUSE VOS EMISSIES				
BBT 19		Het gebruiken van <u>één of een combinatie van</u> de onderstaande technieken om diffuse VOS emissies te voorkomen of - indien niet haalbaar - te verminderen. Voor de monitoring wordt verwezen naar BBT 5 van de CWW.	Binnen Yara vinden geen relevante diffuse VOS emissies (vluchtige koolwaterstoffen met een dampspanning > 0.01 kPA) plaats. Dit wijzigt niet als gevolg van project CCS.	Niet van toepassing
		Technieken in verband met het ontwerp van de installatie		
	a)	Verminderen aantal potentiële emissiebronnen	-	Niet van toepassing
	b)	Maximalisering insluitingskenmerken proces	-	Niet van toepassing
	c)	Selectie betrouwbare apparatuur	-	Niet van toepassing
	d)	Toegang bij onderhoudsgevoelige apparatuur	-	Niet van toepassing
		Technieken in verband met de bouw, montage en inbedrijfstelling		
	e)	Goed gedocumenteerde en uitgebreide procesomschrijvingen voor bouw- en montage installaties. Bijvoorbeeld juiste drukpakkingen flensverbindingen.	-	Niet van toepassing
	f)	Solide procedures voor de inbedrijfstelling, alsook voor de overdracht van installaties vanuit de montage naar het in gebruik nemen	-	Niet van toepassing

BBT TOETSING BREF CWW VERSIE 2016 (BATC)			OPMERKINGEN	TOETSING
BBT #	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
		Technieken in verband met het exploiteren van de installatie		
	g)	Goed onderhoud en tijdige vervanging van apparatuur	-	Niet van toepassing
	h)	Gebruik LDAR, risico gebaseerd programma inzake lekdetectie en -reparatie	-	Niet van toepassing
	i)	Voorkomen diffuse VOS emissie, indien mogelijk, opvangen bij de bron en behandelen	-	Niet van toepassing
§4.5.5: BBT LUCHT – EMISSIE GEUR				
BBT 20		Opzetten en uitvoeren van een Geurbeheerplan, als onderdeel van het MMS, dat ervoor zorgt dat geurhinder wordt voorkomen of verminderd. Het plan omvat de volgende elementen:	Geurhinder is niet aanwezig. Klachten op dit vlak zijn ook niet bekend. Geur is niet relevant voor de inrichting. Dit wijzigt niet als gevolg van project CCS.	Niet van toepassing
	i)	Protocol met passende acties en tijdschema's	-	Niet van toepassing
	ii)	Protocol voor monitoring geur	-	Niet van toepassing
	iii)	Protocol voor reactie op geconstateerde geurincidenten	-	Niet van toepassing
	iv)	Programma voor preventie en reductie om bronnen op te sporen, te kwantificeren, preventieve maatregelen te kunnen nemen en blootstelling te meten (zie ook BBT 6).	-	Niet van toepassing
BBT 21		Het gebruiken van één of een combinatie van de onderstaande technieken om geurhinder van afvalwaterverzameling en/of (slib)behandeling te voorkomen of verminderen	Zie BBT 20	Niet van toepassing
	a)	Verblijftijd minimaliseren (vooral bij anaerobe omstandigheden)	-	Niet van toepassing
	b)	Chemische behandeling (van de sterk ruikende verbindingen)	-	Niet van toepassing
	c)	Aerobe behandeling optimaliseren (controle %O ₂ , frequent onderhoud beluchting, gebruik zuivere O ₂ , schuimverwijdering)	-	Niet van toepassing
	d)	Omhulling (Afdekken of omhullen installaties)	-	Niet van toepassing
	e)	End-of-pipe behandeling (biologisch of thermische oxidatie)	-	Niet van toepassing

BBT TOETSING BREF CWW VERSIE 2016 (BATC)			OPMERKINGEN	TOETSING
BBT #	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
§4.5.6: BBT LUCHT – EMISSIE GELUID				
BBT 22	Opzetten en uitvoeren van een Geluidbeheerplan, als onderdeel van het MMS, dat ervoor zorgt dat geluidshinder wordt voorkomen of verminderd. De <u>toepasbaarheid</u> van deze BBT, het hebben en implementeren van een geluidbeheerplan, is conform de BREF beperkt tot gevallen waarbij geluidshinder kan worden verwacht of waarin geluidshinder is bewezen. Het geluidbeheerplan omvat de volgende elementen:		Voor het effect van project CCS op de geluidsemissie van de inrichting wordt verwezen naar het akoestisch onderzoek (M10). Yara beschikt binnen haar gecertificeerd milieuzorgsysteem over diverse procedures en instructies om geluidshinder te voorkomen. Aanvullend is in de revisievergunning voorschrift 8.1.5 opgenomen. Hierin is een verplichting opgenomen om akoestisch relevante wijzigingen te controleren	Voldoet
	i)	Protocol met passende acties en tijdschema's	Yara beschikt over een reductieplan binnen het kader van haar milieuzorgsysteem.	Voldoet
	ii)	Protocol voor monitoring geluid	Yara voert regelmatig geluidsmetingen uit bij akoestisch relevante wijzigingen.	Voldoet
	iii)	Protocol voor reactie op geconstateerde geluidsincidenten	Yara beschikt over een klachtenprocedure binnen haar milieuzorgsysteem.	Voldoet
	iv)	Programma voor preventie en reductie om bronnen op te sporen, te kwantificeren, preventieve maatregelen te kunnen nemen en blootstelling te meten/voorspellen.	Yara beschikt over een periodieke onderzoeksverplichting om alle akoestisch relevante wijzigingen te inventariseren (voorschrift 8.1.5).	Voldoet
BBT 23	Het gebruiken van één of een combinatie van de onderstaande technieken is verplicht om geluidsemissies te voorkomen of geluidshinder te beperken:		Het actuele geluidsmodel van de inrichting wordt regelmatig geactualiseerd naar aanleiding van aanpassingen aan installaties of het veranderen van de inrichting. Hierbij wordt uiteraard rekening gehouden met de best beschikbare technieken, zoals opgenomen in BBT23. Daarnaast ook omschreven in de procedure HAE-028198 'Afspraken ten aanzien van geluid'.	Voldoet

BBT TOETSING BREF CWW VERSIE 2016 (BATC)			OPMERKINGEN	TOETSING
BBT #	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
	a)	Goede locatie van apparatuur en gebouwen	Bij het ontwerp van installaties en gebouwen, inclusief de relevante geluidsbronnen, wordt rekening gehouden met het milieuaspect geluid.	Voldoet
	b)	Operationele maatregelen (inspectie/onderhoud, sluiten deuren/ramen, ervaren personeel, geen hindergevoelige activiteiten in nacht en maatregelen geluidsbeheersing)	Omschreven in de procedure HAE-028198 'Afspraken ten aanzien van geluid' met bijbehorend advies en rapportages van desbetreffende afdelingen. Voor project CCS wordt ook het gebruik van walstroom voorzien.	Voldoet
	c)	Geluidsarme apparatuur (bijvoorbeeld compressoren, pompen en fakkels e.d.)	Bij het definitief ontwerp van installaties wordt bij voorkeur een akoestisch specialist geraadpleegd om, waar mogelijk, geluidsarme apparatuur in te passen in het ontwerp	Voldoet
	d)	Apparatuur voor geluidsbeheersing (bijvoorbeeld dempers, isolatie e.d.)	Waar bronaanpak mogelijk en noodzakelijk is wordt deze toegepast. -Emissiepunten S-601 en S-602 zijn voorzien van geluidsdempers. De compressorruimte wordt opgebouwd met materialen met een hoge geluidisolatie	Voldoet
	e)	Lawaaibestrijding (bijvoorbeeld barrières tussen zenders en ontvangers)	Waar bronmaatregelen niet voldoende of haalbaar zijn, zijn maatregelen in de overdracht een optie. Per wijziging wordt beoordeeld of afscherming toegepast kan worden. Het merendeel van de geluidsgevoelige objecten, de kern van Sluiskil, wordt van de inrichting afgeschermd door een barrière, die door de afdeling Verlading, de kade en de aanwezige schepen wordt gevormd.	Voldoet



BIJLAGE 2 – BBT-TOETSING BREF EFS

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
§5.1: BBT VOOR OPSLAG VLOEISTOFFEN EN GASSEN (VLOEIBAAR)				
§5.1.1	Opslagtanks			
BBT 1	§ 5.1.1.1 – Algemene principes emissiereductie en -emissiepreventie	<p>Ontwerp: Bij een gedegen tankontwerp komen de volgende punten aan de orde:</p> <ul style="list-style-type: none"> fysisch-chemische eigenschappen product; werkwijze voor opslag, het benodigde instrumentatieniveau, het aantal benodigde operators en hun werkbelasting; wijze waarop operators geïnformeerd worden over afwijkingen van de normale procescondities (alarmeren); bescherming tank tegen afwijkingen van de normale procescondities (instructies, beveiligingen, lekdetectie); te plaatsen installatie (materialen, kwaliteit kleppen etc.); benodigde onderhouds- en inspectieplannen; de wijze waarop omgegaan wordt met noodsituaties. 	<p>Yara Sluiskil B.V. – verder Yara - voorziet voor project CCS in een zestal horizontale opslagtanks van 3000 ton per tank onder druk (M04 - §2.4).</p> <p>Yara neemt bij de aanbesteding van de tanks de verschillende aspecten, zoals o.a. opgenomen in bijlage 8.19 van de BREF EFS, op in haar vraagspecificatie. Alle genoemde punten komen daarbij aan bod, waarbij o.a. ook analyse van de benodigde emissiebeperkende maatregelen (Emission Control Measures).</p>	Voldoet
BBT 2		<p>Inspectie en onderhoud: Vastleggen van proactieve onderhoudsplannen en risico gebaseerde inspectieplannen</p>	<p>Yara kent een onderhoudsmanagementsysteem (OMS) dat voorziet in een meerjaren onderhoudsplanning met preventief onderhoud, RBI, TUR e.d.(M03 - §6.2).</p> <p>De opslagtanks van project CCS zullen worden opgenomen in het OMS.</p>	Voldoet
BBT 3		<p>Locatie: Bij het bouwen van nieuwe tanks moet de locatie en lay-out zorgvuldig worden geselecteerd; bij voorkeur bovengronds en bij atmosferische druk.</p>	<p>Bij plaatsing van tanks wordt rekening gehouden met veiligheidscontouren (M03 - §6.3 (VBS)), type vloeistof e.d.</p> <p>Voor de beoordeling van de risico's van opslag binnen de scope van project CCS is een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd (M11).</p>	Voldoet

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 4		Kleur: De kleur van de tank reflecteert bij voorkeur tenminste 70% licht of warmtestraling. Tanks voor vluchtige stoffen kunnen worden voorzien van isolatie/afscherming van de zon.	Yara past 'lichte' kleuren toe bij bovengrondse tanks met voldoende reflectie. Bij project CCS is gekozen voor geïsoleerde tanks welke bekleed zijn met aluminium beplating voor maximale reflectie.	Voldoet
BBT 5		Emissies: Bij relevante (diffuse) emissie vanuit tankopslag dienen emissiebeperkende maatregelen te worden toegepast.	Yara past emissiebeperkende maatregelen toe als dampretour, gasverwerking en lekdetectie. Voor project CCS is voorzien in een gasretour systeem om diffuse emissie van CO ₂ te beperken.	Voldoet
BBT 6		VOS: Bij te verwachten VOS emissies van beduidende omvang stelselmatig rekenmodel toepassen om grootte emissie vast te stellen / monitoring van emissies	Yara slaat geen organische stoffen op met een dampspanning groter dan 10 hPa bij 20 °C. Dit wijzigt niet als gevolg van project CCS.	Niet van toepassing
BBT 7		Dedicated Opslag: Voor opslag van vloeistoffen, anders dan opslag van korte of middellange duur, toepassen van tanks specifiek bestemd voor enkel één vloeistof (dedicated).	Yara Sluiskil past voor alle aan- en af te voeren vloeistoffen dedicated opslag toe. Ook voor project CCS geldt dat de opslagtanks voor CO ₂ dedicated voorzieningen zijn.	Voldoet
BBT 8	§ 5.1.1.2 – Tankspecifieke overwegingen	Open tanks: Bij open tanks wordt bij relevante emissie naar de lucht gebruik gemaakt van onderstaande technieken: <ul style="list-style-type: none"> • Drijvend(e) zeil / afdekking; • Flexibel(e) zeil / afdekking; • Vaste afdekking. Aanvullend geldt voor een flexibele of vaste afdekking dat mogelijk extra maatregelen (ontgassing) nodig zijn. Bij Open Tanks dient de opgeslagen stof te worden gemixt teneinde afzetting te voorkomen.	Tanks zonder dak worden veelal gebruikt voor agrarische doeleinden of waterzuiveringen e.d. Yara Sluiskil past <u>geen</u> open tanks toe. Dit wijzigt niet als gevolg van project CCS	Niet van toepassing
BBT 9		EFTR: Bij External Floating Roof Tanks (EFRT) gelden zowel direct als niet-direct contact drijvende daken (double deck & pontoon) als BBT. Voor EFRT tanks geldt een emissiereductie van minimaal 97%. Emissie reducerende technieken zijn:	Tanks met een vrij drijvende afdekking (external floating roof tank (EFRT) worden veelal gebruikt bij opslag petroleum producten e.d.	Niet van toepassing

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
		<ul style="list-style-type: none"> • Toepassen 'floater' binnenzijde geleiderail; • Toepassen 'sleeve' over geleiderail; • Toepassen 'sock' over de dakpoten. <p>Bij extreem weer kan bij EFRT een 'koepel' worden toegepast. Bij <u>petroleum</u> producten met een hoog gehalte deeltjes dient de opslag te worden gemixt teneinde afzetting te voorkomen.</p>	<p>Yara Sluiskil pas <u>geen</u> EFRT Tanks toe.</p> <p>Dit wijzigt niet als gevolg van project CCS</p>	
BBT 10		<p>Verticale Tank Fixed Roof (VTFR): Bij verticale tanks (vast dak) voor opslag van (acuut) giftige of CMR stoffen (cat. 1 en cat. 2) dient een dampverwerkingsinstallatie te worden toegepast. Capaciteit > 50 m³ & Dampspanning > 10 hPa (20 °C)^{*1}: Toepassen dampbehandeling of intern drijvend dak (zowel direct als niet-direct contact) Capaciteit < 50 m³: Verticale tanks met inhoud < 50 m³ dienen te worden voorzien van een overdrukventiel. Emissiereductie-niveau: Voor verticale tanks geldt een emissiereductie van minimaal 98%^{*2}. Deeltjes afzetting: Bij producten met een hoog gehalte deeltjes dient de opgeslagen stof te worden gemixt, teneinde afzetting te voorkomen.</p>	<p>Yara beschikt over diverse VTFR tanks binnen haar inrichting. Voor het overzicht wordt verwezen naar de revisievergunning.</p> <p>Binnen de scope van project CCS zijn geen veranderingen voorzien op het gebied van de VTFR tanks.</p>	Niet van toepassing
BBT 11		<p>Horizontale tanks atmosferische druk (HTAP): Bij horizontale tanks (atmosferische druk) voor opslag van (acuut) giftige of CMR stoffen (cat. 1 en cat. 2) dient een dampverwerkingsinstallatie te worden toegepast. Voor overige stoffen dient een combinatie van één of meerdere van onderstaande technieken te worden gebruikt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overdrukventielen; • Druk verhogen naar 56 mbar; • Dampverdeling; • Dampopslag; • Dampverwerkingsinstallaties. 	<p>Yara beschikt over diverse HTAP tanks binnen haar inrichting. Voor het overzicht wordt verwezen naar de revisievergunning.</p> <p>Binnen de scope van project CCS zijn geen veranderingen voorzien op het gebied van de HTAP tanks.</p> <p>De voorziene opslag tanks zijn weliswaar horizontaal, maar opslag vindt plaats onder druk.</p>	Niet van toepassing

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 12		<p>Opslagtanks onder druk: Bij tanks onder druk, veelal toegepast bij cryogene gassen, komen alleen significante emissies vrij bij afvoer/aftappen/lossen.</p> <p>BBT is afhankelijk van het type, maar veelal uitgevoerd als gesloten systeem met een dampverwerkingsinstallatie.</p>	<p>Yara beschikt over diverse opslagtanks onder druk binnen haar inrichting. Voor het overzicht wordt verwezen naar de revisievergunning.</p> <p>Binnen de scope van project CCS zijn voor de cryogene opslag van CO₂ nieuwe horizontale cilinders beoogd. Deze zijn uitgevoerd als gesloten systeem, voorzien van dampverwerking.</p>	Voldoet
BBT 13		<p>Lifter Roof Tanks: Voor het beperken van emissies naar de lucht dienen onderstaande technieken te worden toegepast:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flexibel membraan tank met overdrukventielen of; • Overdrukventielen in combinatie met dampverwerkingsinstallatie. 	<p>Yara past geen lifter roof tanks toe binnen haar inrichting.</p> <p>Dit wijzigt niet als gevolg van project CCS</p>	Niet van toepassing
BBT 14		<p>Gekoelde tanks: Gedurende reguliere bedrijfsvoering geen significante emissies vanuit gekoelde/cryogene opslag.</p>	<p>Voor het overzicht van gekoelde opslagtanks binnen Yara wordt verwezen naar de revisievergunning.</p> <p>Binnen de scope van project CCS is cryogene opslag van CO₂ voorzien. Emissies gedurende reguliere bedrijfsvoering worden vermeden door dampverwerking (CO₂ gas header).</p>	Voldoet
BBT 15		<p>Ondergrondse tanks: Bij ondergrondse tanks voor opslag van (acuut) giftige of CMR stoffen (cat. 1 en cat. 2) dient een dampverwerkingsinstallatie te worden toegepast. Voor overige stoffen in ondergrondse tanks wordt gebruik gemaakt van een combinatie van, onderstaande technieken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overdrukventielen; • Druk verhogen naar 56 mbar; • Dampverdeling; • Dampopslag; • Dampverwerkingsinstallaties. 	<p>Yara beschikt over enkele ondergrondse opslagtanks. Voor het overzicht wordt verwezen naar de revisievergunning.</p> <p>Binnen de scope van project CCS zijn geen veranderingen voorzien op het gebied van de opslag van vloeistof in ondergrondse tanks.</p>	Niet van toepassing

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 16	§ 5.1.1.3 – Preventie van incidenten en grote ongevallen	VBS: Bij overschrijding drempelwaarden uit Bijlage I van de Seveso Richtlijn (tegenwoordig 2012/18/EU) dient het bedrijf een veiligheidsbeheersysteem te implementeren.	Yara valt onder het Besluit Risico's Zware Ongevallen (Seveso III) en heeft een goedgekeurd VBS (M03 – §6.3) Het VBS wordt geactualiseerd op basis van de uitgangspunten van project CCS.	Voldoet
BBT 17		Procedures en training: Implementeren organisatorische maatregelen en opleidingsmogelijkheden voor het veilig en verantwoord gebruik van installaties.	Procedures en training maken onderdeel uit van het VBS. Operators krijgen instructies en training ten aanzien van een veilige opslag van vloeistoffen. In het kader van project CCS zullen procedures en trainingen geactualiseerd worden.	Voldoet
BBT 18		<p>Lekkage: Bij <u>Metalen tanks</u> lekkage door corrosie en/of erosie voorkomen door middel van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corrosiebestendig constructiemateriaal en -methoden; • Voorkomen regen-/ grondwater in de tank; • Tankput (bund) voorzien van regenwaterafvoer; • Preventief onderhoud; • Kathodische bescherming binnenzijde tank. • <p><u>Ondergrondse tanks</u> aan buitenzijde voorzien van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corrosiebestendige coating en/of beplating of; • Kathodische bescherming. • <p><u>Bolopslag</u>: Scheuren, ook wel stress corrosion cracking (SCC), typerend bij bolopslag, kan worden voorkomen door:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spanningsontlasting door hittebehandeling na lassen en; • Risicogebaseerde inspectie (RBI). 	Yara Sluiskil beschikt over een onderhouds-managementsysteem (OMS) dat voorziet in preventief onderhoud, RBI e.d. (M03 - §6.2). De opslagtanks, voorzien binnen het kader van project CCS, betreffen metalen tanks, uitgevoerd met corrosiebestendig materiaal. De tanks worden opgenomen in het OMS (BBT 2). Kathodische bescherming aan de binnenzijde van de tank is niet aanwezig. Vanwege het feit dat er geen sprake is van opslag van een bodembedreigende stof (CO ₂) is er geen containment voor regenwaterafvoer voorzien.	Voldoet

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 19		<p>Overvulbeveiliging: Voorzieningen en maatregelen toepassen ter preventie van overvullen opslagreservoir:</p> <ul style="list-style-type: none"> Niveau-/ drukmeting met alarm en/of beveiliging (ventiel); Werkinstructies tijdens laden-/lossen; Voldoende vrije ruimte (ullage/headspace). 	<p>Werkinstructies voor laden en lossen worden opgesteld door de afdeling Verlading.</p> <p>De voorziene tanks binnen het kader van project CCS zijn voorzien van overvulbeveiliging. Vereist SIL level wordt bepaald tijdens HAZOP. De structuur van de beveiliging (aantal sensoren, betrouwbaarheid logic, solver en aantal final elements) wordt aangepast om het vereiste SIL niveau te halen.</p>	Voldoet
BBT 20		<p>Lekdetectie: Bij bodembedreigende vloeistoffen dient lekdetectie te worden toegepast, afgestemd op het type opslagvoorziening. Er zijn vier basistechnieken:</p> <ul style="list-style-type: none"> RPBS³ (dubbelwandige tank of -bodem met visuele inspectie of meting in de vrije ruimte); Inspectie (niveau-/massabepaling of 'boekhoudkundig'); Akoestische metingen; Dampmetingen onder tank in bodem. 	<p>Binnen de scope van project CCS zijn enkele bodembedreigende stoffen geïnventariseerd. Voor het overzicht wordt verwezen naar de bodemrisicoanalyse (M07).</p> <p>Er is evenwel geen opslag voorzien van bodembedreigende stoffen. Kooldioxide betreft een intrinsiek niet bodembedreigende stof.</p>	Niet van toepassing
BBT 21		<p>Bodemrisicoanalyse (BRI): Op basis van een BRI wordt een combinatie van voorzieningen en maatregelen (CVM) geselecteerd om een verwaarloosbaar bodemrisico te krijgen.</p>	<p>Voor de aanvraag omgevingsvergunning voor project CCS is een bodemrisicoanalyse gedaan op basis van de NRB2012 (M07).</p>	Voldoet
BBT 22		<p>Bodem/Water: Het risico op verontreiniging van de bodem of nabijgelegen oppervlaktewater dient te worden beperkt door het aanbrengen van een <u>containment</u> in de vorm van:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tankput/-omwalling bij enkelwandige tanks; Dubbelwandige tanks; Tank in tank (cup-tank); Dubbelwandige tanks met monitoring*4 <p><u>Nieuwe enkelwandige tanks</u>: Toepassen van ondoordringbare barrière in de tankput/tankomwalling.</p>	<p>Bestaande tanks met bodembedreigende vloeistoffen zijn in de inrichting voorzien van een secundaire containment, hetzij uitgevoerd als dubbelwandige tank of geplaatst in een betonnen tankput. Cuptanks worden niet toegepast binnen Yara.</p> <p>Yara slaat geen vluchtige organische verbindingen of gechloreerde organische verbindingen op binnen haar inrichting.</p>	Niet van toepassing

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
		<p><u>Bestaande tank in tankput/tankomwalling:</u> Toepassen RBI om te bepalen of een deels - of volledige ondoordringbare constructie nodig is. Ondoordringbare barrières zijn: HDPE membraan (flexibel), kleilagen (Bentoniet mat), asfalt of beton.</p> <p><u>Enkelwandige VOCl tanks:</u> Toepassen VOCl bestendige laag bij betonnen containment.</p> <p><u>Ondergrondse tanks:</u> Toepassen dubbelwandige tank met lekdetectie of enkelvoudige tank geplaatst in tweede tank met lekdetectie.</p>	<p>Ondergrondse tanks zijn uitgevoerd als dubbelwandige tank.</p> <p>Project CCS voorziet niet in opslag van nieuwe bodembedreigende stoffen. Kooldioxide betreft een intrinsiek niet bodembedreigende stof.</p>	
BBT 23		Explosieveiligheid: Toepassen ATEX-137 richtlijn (1999/92/EG) voor explosieve atmosferen en brandbare stoffen (explosieveiligheidsdocument (EVD), incl. rook- en vuurverbod)	Het gesterd veiligheidsrapport binnen de aanvraag (M11 – bijlage 1) is voorzien van een hazardous area plot plan met zonering.	Voldoet
BBT 24		<p>Brandveiligheid: Maatregelen toepassen zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brandwerende bekleding of coating; • Brandmuren (alleen bij kleinere tanks) en/of; • Waterkoelingsystemen. 	Yara heeft binnen haar inrichting geen opslagen van brandbare vloeistoffen die onder het toepassingsgebied vallen van de PGS29. Dit wijzigt niet als gevolg van project CCS.	Niet van toepassing
BBT 25		Brandbestrijding: Waar nodig zijn brandbestrijdingsmiddelen aanwezig en zijn deze afgestemd met de lokale brandweer.	Yara valt onder het Besluit Risico's Zware Ongevallen (Seveso III). Yara heeft een eigen bedrijfsbrandweer, die middelen controleert.	Voldoet
BBT 26		<p>Bluswateropvang: Afhankelijk van de specifieke omstandigheden binnen de inrichting is er capaciteit voor de opvang van verontreinigd bluswater.</p> <p>Bij opslag van (acuut) giftige of CMR stoffen (cat. 1 en cat. 2) dient volledige opvang mogelijk te worden gemaakt.</p>	<p>Yara valt onder het Besluit Risico's Zware Ongevallen (Seveso III) en beschikt over voldoende opvangcapaciteit bij calamiteiten.</p> <p>Voor project CCS is het niet noodzakelijk in extra bluswateropvang te voorzien.</p>	Niet van toepassing

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
§5.1.2		Verpakte Gevaarlijke Vloeistoffen		
BBT 27		<p>Veiligheidsbeheerssysteem (VBS): Onder normale bedrijfsvoering vinden geen emissies plaats bij opslag van verpakt gevaarlijke stoffen. Bij overschrijding drempelwaarden uit kolom 1 van Bijlage I van de Seveso Richtlijn (tegenwoordig 2012/18/EU) dient de inrichting een Preventie Beleid Zware Ongevallen (PBZO) te hebben inclusief VBS.</p> <p>Indien het bedrijf niet onder de Seveso Richtlijn valt, dient een vergelijkbaar (minder gedetailleerd) VBS te worden geïmplementeerd waarbij minimaal de vijf stappen van risicomangement worden toegepast conform §4.1.6.1</p>	<p>Voor het overzicht van verpakte gevaarlijke vloeistoffen binnen Yara wordt verwezen naar de revisievergunning.</p> <p>Binnen de scope van project CCS is geen wijziging voorzien in de opslag van verpakte gevaarlijke vloeistoffen.</p> <p>Toetsing aan de vigerende BBT voor verpakte gevaarlijke vloeistoffen binnen de EFS kan dan ook achterwege blijven.</p>	Niet van toepassing
BBT 28		<p>Verantwoordelijkheid: Er dient een verantwoordelijke persoon te worden aangewezen voor de opslagvoorziening.</p> <p>Opleiding en Training: Tevens dient een persoon te zijn aangewezen, verantwoordelijk voor specifieke opleiding en training, rondom opslag van verpakte gevaarlijke stoffen.</p>	Zie BBT 27	Niet van toepassing
BBT 29		<p>Opslagruimte: Verpakte gevaarlijke stoffen worden opgeslagen in een opslaggebouw en/of buitenopslag met dak.</p> <p>Hoeveelheden minder dan 2500 liter of kilogram gevaarlijke stoffen kunnen in een opslagvoorziening worden opgeslagen.</p>	Zie BBT 27	Niet van toepassing
BBT 30		<p>Afstand en scheiding: Opslagruimte van verpakte gevaarlijke stoffen dient op zekere afstand te zijn van andere opslagen, brandbare stoffen en andere gebouwen. Onverenigbare stoffen worden afzonderlijk van elkaar opgeslagen.</p>	Zie BBT 27	Niet van toepassing
BBT 31		<p>Opvang: Locatie moet zijn voorzien van een vloeistofdicht reservoir met voldoende capaciteit voor de opslag van het opgeslagen middel en de opslag van verontreinigd blusmiddel.</p>	Zie BBT 27	Niet van toepassing

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 32		Brandbeveiliging / -blusmiddelen: Er is een voldoende niveau qua brandbeveiliging en -blusmiddelen in de opslagvoorziening van verpakte gevaarlijke vloeistoffen.	Zie BBT 27	Niet van toepassing
BBT 33		Ontstekingsbronnen: In de opslagvoorzieningen dient het eventuele risico op explosie-/brandgevaar te worden beperkt door preventie aan de bron	Zie BBT 27	Niet van toepassing
§5.1.3	Vloeistoffen in bassins			
BBT 34		<p>Bassins/opvangputten: Indien er een risico bestaat op beduidende emissie naar de <u>lucht</u> bij reguliere bedrijfsvoering dient deze te worden voorkomen door:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plastic afdekking; • Drijvend afdekking (zeil); • Vaste afdekking (kleine put). <p>Bij vaste afdekking kan een dampverwerkingsinstallatie worden overwogen.</p> <p>Ten aanzien van emissie naar <u>bodem/water</u> dient rekening te worden gehouden met voldoende 'vrije ruimte' (calamiteitenopvang) bij niet afgedekte bassins.</p> <p>Bij opslag bodembedreigende stoffen opslag toepassen vloeistofdichte voorziening (folie, beton).</p>	<p>Alle bassins/opvangputten binnen de inrichting van Yara zijn opgenomen in de vigerende bodemrisicoanalyse, uitgevoerd in het kader van de revisievergunning. Vanuit deze bassins/putten vinden geen relevante emissies naar de lucht plaats.</p> <p>Er is voldoende ruimte voor calamiteitenopvang in de bestaande voorzieningen.</p> <p>Als gevolg van project CCS vinden geen wijzigingen plaats met betrekking tot de opslag van vloeistoffen in bassins.</p>	Niet van toepassing
§5.1.4	Mijnbouw – Opslag onder atmosferische druk			
BBT 35		Emissie lucht: Onder normale condities wordt bij opslag van vloeibare koolwaterstoffen in meerdere holle ruimten/grotten - met een vaste watertafel - dampverdeling toegepast.	<p>Binnen de inrichting van Yara vindt geen opslag plaats in (voormalige) mijnbouw holtes/schachten e.d. onder atmosferische druk</p> <p>Hoewel de vloeibare gemaakte kooldioxide (CO₂) uiteindelijk bestemd is voor geologische opslag, wijzigt bovenstaande niet binnen de scope van het CCS project binnen Yara.</p>	Niet van toepassing

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 36		<p>Emissie lucht: Indien geologisch geschikt dienen holle ruimtes/grotten te worden ingezet bij opslag koolwaterstoffen vanwege risico op calamiteiten. Bij dergelijke opslag/ontwerp dienen de volgende zaken te worden meegenomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veiligheidsbeheerssysteem; • Monitoring met inbegrip van; <ul style="list-style-type: none"> ○ Hydrologische patronen en seismische activiteit; ○ Waterkwaliteit en corrosie; • Hydrostatische druk bij ontwerp; • Mogelijke cementinjecties vanwege risico doorsijpelen; • Bij ingesijpeld water, waterzuivering toepassen; • Overvulbeveiliging. 	Zie BBT 35	Niet van toepassing
§5.1.5	Mijnbouw – Opslag onder druk			
BBT 37		<p>Emissie lucht: Indien geologisch geschikt, dienen holle ruimtes/grotten te worden ingezet bij opslag koolwaterstoffen vanwege risico op calamiteiten. Bij dergelijke opslag/ontwerp dienen de volgende zaken te worden meegenomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veiligheidsbeheerssysteem; • Monitoring met inbegrip van; <ul style="list-style-type: none"> ○ Hydrologische patronen; ○ Seismische activiteit; ○ Waterkwaliteit; ○ Corrosie. • Hydrostatische druk bij ontwerp; • Mogelijke cementinjecties vanwege risico doorsijpelen; • Bij ingesijpeld water, waterzuivering toepassen; • Overvulbeveiliging; • Veiligheidsventielen. 	<p>Binnen de inrichting van Yara Sluiskil vindt geen opslag plaats in (voormalige) mijnbouw holtes/schachten e.d. onder druk</p> <p>Hoewel de vloeibare gemaakte kooldioxide (CO₂) uiteindelijk bestemd is voor geologische opslag, wijzigt bovenstaande niet binnen de scope van het CCS project binnen Yara.</p>	Niet van toepassing

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
§5.1.6 Mijnbouw – Opslag in zoutkoepels				
BBT 38		<p>Emissie lucht: Indien geologisch geschikt dienen holle ruimtes in zoutafzettingen – indien beschikbaar - te worden gebruikt voor opslag koolwaterstoffen vanwege het risico op calamiteiten. Bij dergelijke opslag / het ontwerp dienen de volgende zaken te worden meegenomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veiligheidsbeheerssysteem; • Monitoring met inbegrip van; <ul style="list-style-type: none"> ○ Seismische activiteit; ○ Corrosie; ○ Reguliere sonar monitoring. • Saneren koolwaterstoffen op zout/koolwaterstof contact. 	<p>Binnen de inrichting van Yara Sluiskil vindt geen opslag plaats in (voormalige) holtes in zoutafzettingen (zoutkoepels) e.d.</p> <p>Hoewel de vloeibare gemaakte kooldioxide (CO₂) uiteindelijk bestemd is voor geologische opslag, wijzigt bovenstaande niet binnen de scope van het CCS project binnen Yara</p>	Niet van toepassing
§5.1.7 Opslag in drijvende voorzieningen (schepen)				
BBT 39		<p>Tussenopslag / Schepen: In sommige gevallen worden drijvende opslagvoorzieningen (schepen) gebruikt voor – tussen - opslag van vloeistoffen. Via toe- en afvoerpijpleidingen ligt het schip vast aan het distributiesysteem op land. Deze opslag wordt niet (langer) gezien als BBT.</p> <p>De opslag in tanks van tankschepen die aan een kade/terminal liggen valt niet onder deze bepaling.</p>	<p>Binnen Yara wordt geen gebruik gemaakt van drijvende opslagvoorzieningen. Vanzelfsprekend maakt Yara gebruik van haar ISPS kade. De open overslagactiviteiten vallen evenwel niet onder deze bepaling (§3.1.18).</p> <p>Dit wijzigt niet als gevolg van project CCS.</p>	Niet van toepassing
§5.2: BBT VOOR <u>OVERSLAG</u> VLOEISTOFFEN EN GASSEN (VLOEIBAAR)				
§5.2.1 Algemene bepalingen emissiepreventie- en reductie				
BBT 40		<p>Inspectie en onderhoud: Planmatig toepassen van proactief onderhoud en plannen en toepassen van Risk Based Inspection (RBI) in relatie tot overslag.</p>	<p>Het onderhoudsmanagementsysteem (OMS) van Yara voorziet in onderhoud & RBI in het kader van overslag (M03 - §6.2).</p>	Voldoet
BBT 41		<p>Lekdetectie / Herstelprogramma: Voor grote opslaginrichtingen geldt dat specifiek een <u>lekdetectie-/herstelprogramma</u> moet</p>	<p>Een lekdetectie- en herstelprogramma maakt onderdeel uit van het OMS (M03 - §6.2).</p>	Voldoet

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
		worden ingevoerd, afgestemd op de eigenschappen van de opgeslagen producten.	Dit wijzigt niet als gevolg van project CCS.	
BBT 42		Emissies: Bij relevante (diffuse) emissie, optredend bij overslag, dienen emissiebeperkende maatregelen te worden toegepast.	Yara past, waar relevant, emissiebeperkende maatregelen toe bij overslag. Voor project CCS is voorzien in een dampretour.	Voldoet
BBT 43		Veiligheidsbeheersysteem (VBS): In het toe te passen VBS is aandacht voor het voorkomen van incidenten en ongevallen bij de overslag van vloeistoffen.	Het veiligheidsbeheerssysteem (VBS) van Yara voorziet in risicobeheersing in het kader van overslag (M03 - §6.2). Het VBS wordt geactualiseerd voor het project CCS.	Voldoet
BBT 44		Procedures en training: Implementeren organisatorische maatregelen en opleidingsmogelijkheden voor het veilig en verantwoord gebruik van installaties bij overslag vloeistoffen	Procedures en training maken onderdeel uit van het VBS. Operators krijgen instructies en training voor overslagactiviteiten. Voor project CCS wordt voor overslag een separate instructie opgesteld.	Voldoet
§5.2.2	Specifieke emissie reducerende technieken bij overslag			
BBT 45	§ 5.2.2.1 – Pijpleidingen	Pijpleiding nieuw: In nieuwe situaties wordt gebruik gemaakt van bovengrondse, gesloten pijpleidingen.	De nieuwe pijpleidingen, die zijn voorzien in het kader van project CCS, worden bovengronds uitgevoerd in verschillende pijpbundels/-bruggen, die goed bereikbaar zijn voor onderhoud. Voor de ligging van de nieuwe trajecten en pipe-racks wordt verwezen naar de layout (T04).	Voldoet
		Pijpleiding bestaand: Bij bestaande ondergrondse pijpleidingen wordt een onderhoudsaanpak toegepast op basis van risico en betrouwbaarheid.		
BBT 46		Flenzen algemeen: Het aantal flenzen dient te worden geminimaliseerd door deze, waar mogelijk, te vervangen door gelaste verbindingen.	In het kader van project CCS wordt tijdens het ontwerp aandacht besteed aan het, waar mogelijk, minimaliseren van flensverbindingen.	Voldoet
BBT 47		Flensverbindingen: Verbindingen dienen aan de volgende punten te voldoen: <ul style="list-style-type: none"> • Blindflens voorzien van ongebruikelijke fitting*⁵; • Einddoppen of stoppen i.p.v. ventielen*⁵; • Pakkingen afstemmen op de procestoepassing; 	Risk based inspection voorziet in een meerjaren onderhoudsplan, waarbij ook geruime aandacht is voor flensverbindingen. Bij stoffen met corrosieve werking of toxische eigenschappen worden de flenzen/pakkingen	Voldoet

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
		<ul style="list-style-type: none"> • Pakkingen correct installeren; • Flensverbindingen zijn correct gemonteerd en belast; • Hoge integriteit pakkingen bij CMR en/of toxische stoffen 	afgestemd, qua materiaal, drukklasse en type pakkingen, op het product. Na droging is gasvormig CO ₂ niet langer corrosief. Vloeibaar CO ₂ bevat nooit vocht omdat het gedroogd is voorafgaand aan het vloeibaar maken en is derhalve niet corrosief.	
BBT 48		<p>Corrosie Intern: Interne corrosie van pijpleidingen wordt voorkomen door middel van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistente constructiematerialen; • Degelijke constructiemethoden; • Preventief onderhoud en; • Interne deklaag en corrosieremmers, waar toepasbaar. 	Yara past vanuit de vraagspecificatie de juiste constructiematerialen en methoden toe, afgestemd op het product; specifiek voor CCS low temperature carbon steel. Het OMS voorziet in preventief onderhoud. Stikstof purge wordt toegepast ter voorbereiding van maintenance en voor verwijderen zuurstof en vocht na maintenance. Toepassing van anti-scaling agents en corrosie inhibitors vindt niet plaats.	Voldoet
BBT 49		Corrosie Extern: Externe corrosie van pijpleidingen, niet zijnde kunststof of RVS, wordt voorkomen door toepassing van één, twee of drie deklaagen (afhankelijk van lokale condities).	Yara is niet direct aan zee gelegen. Voor zowel de ammoniak pijpleidingen als voor kooldioxide leidingen wordt koude isolatie aangebracht. Om intrekken van vocht (ingress) en verdamping te voorkomen is het correct aanbrengen en afkitten van aluminium beplating over de isolatie van groot belang.	Voldoet
BBT 50	§ 5.2.2.2 – Dampbehandeling	Emissie Lucht: Bij <u>significante</u> emissies, als gevolg van overslag van vluchtige stoffen per as of schip, dient dampverdeling en/of dampbehandeling te worden toegepast. De <u>significantie</u> dient per stof te worden bepaald. Hierbij kan per stofklasse rekening worden gehouden met de vrijstellingsgrens uit het Activiteitenbesluit (Art.2.6)	Bij Yara worden voor stoffen met een hoge dampspanning (> 10 hPa) emissiebeperkende maatregelen toegepast bij overslag. Bij project CCS past Yara dampretour en/of verwerking toe bij de overslag van liquid CO ₂ (M04).	Voldoet

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 51	§ 5.2.2.3 – Kleppen	<p>Kleppen: Voor kleppen geldt dat moet zijn voorzien in de volgende aspecten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pakking- en constructiemateriaal afgestemd op toepassing; • Vooral monitoren op kleppen met een verhoogd risico; • Toepassen 'rotating-' i.p.v. 'rising stem' regelkleppen; • Bij CMR of toxische stoffen membraan- of dubbele kleppen; • Dampretour via ontlastingsklep naar opslag of netwerk. 	<p>De specificaties, veiligheden e.d., gerelateerd aan kleppen, zijn opgenomen in het VBS (M03 - §6.3). Bij het ontwerp en de vraagspecificatie is rekening gehouden met de procestoepassing bij de keuze voor het type klep. Dit zal ook naar voren komen bij de HAZOP (hazard & operability study).</p>	Voldoet
BBT 52	§ 5.2.2.4 – Pomp & Compressor	<p>Pompen en Compressoren: De belangrijkste factoren bij installatie en onderhoud van pompen en compressors zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een goede bevestiging aan grondplaat; • Gebruik aanbevolen specificaties voor leidingverbindingen; • Ontwerp zuigpijpleidingen aanpassen om hydraulisch onbalans te minimaliseren; • Uitlijning as en behuizing als aanbevolen door producent; • Uitlijning van pomp of compressor koppeling bij montage, als aanbevolen door de producent; • Correcte balans van roterende onderdelen; • Effectief aanzuigen van pompen en compressors voor start. • De aanbevelingen van de producent voor optimale werking van pompen en compressors; • Het beschikbare niveau van netto positieve aanzuighoogte moet altijd hoger zijn dan de pomp of compressor; • Regelmatige controle en onderhoud van roterende onderdelen en afdichtingsystemen, in combinatie met een herstel- of vervangingsprogramma. 	<p>Bij het onderhoud van Yara zijn twee afdelingen betrokken, de afdeling Onderhoud en de afdeling Equipment Inspection. De afdeling Onderhoud doet het onderhoud en Equipment Inspection verzorgt de keuringen en inspecties aan drukhoudende apparatuur, vloeistofdichte voorzieningen en overige relevante proces- en milieu kritische objecten.</p> <p>Aandacht voor pompen en compressoren vormt een belangrijk onderdeel van het OMS (M03 - §6.2).</p> <p>Binnen de scope van project CCS is door Yara voorzien in diverse nieuwe pompen en twee grote compressoren.</p> <p>Bij ontwerp en vraagspecificatie wordt rekening gehouden met de procestoepassing bij de keuze voor het type pomp of compressor.</p> <p>Het onderwerp komt naar voren bij de HAZOP (hazard & operability study).</p>	Voldoet

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 53		Pompen Afdichting: Bij de keuze voor het type afdichting bij een pomp dient rekening te zijn gehouden met de procestoepassing.	Het project houdt rekening met de voorziene procestoepassing bij de keuze voor het type afdichting en dus ook de CVM in de bodemrisicoanalyse (M07)	Voldoet
BBT 54		Compressoren Afdichting: Bij compressoren die niet-giftige stoffen overbrengen, worden gasgesmeerde ('gas lubricated') mechanische afdichtingen gebruikt. Bij compressors die giftige stoffen overbrengen zijn dubbele afdichtingen met vloeistof- of gasbarrière gebruikt en wordt de proceszijde van de afdichting gereinigd met inert buffergas. Bij erg hoge druk is een 'triple tandem' afdichtingsysteem gebruikt.	Bij overslag activiteiten van Yara worden geen compressoren ingezet. Binnen de scope van project CCS zijn enkel ammoniak- en kooldioxide compressor units aanwezig in de procesinstallatie (M04).	Niet van toepassing
BBT 55	§ 5.2.2.5 Monstername	Emissie Lucht: Bij vluchtige producten dienen monstername punten voorzien te zijn van een 'ram-type' klep, een 'needle'- of een 'block'-klep. Indien zuivering van monstername leidingen noodzakelijk is, dient dit in gesloten circuit te worden uitgevoerd.	Kooldioxide (CO ₂) wordt, ondanks de aanwezigheid van koolstof en de covalente binding, beschouwd als een anorganische stof. Binnen project CCS is geen sprake van overslag van vluchtige organische stoffen	Niet van toepassing
§5.3: BBT VOOR OPSLAG VASTE STOFFEN				
§5.3.1 Opslag Open (in de buitenlucht)				
BBT 56		Inspectie: Bij opslag in de buitenlucht worden regelmatige of continue visuele inspecties uitgevoerd om vast te stellen of sprake is van stofemissies en of voorzorgsmaatregelen goed werken. Met behulp van weersvoorspellingen kan worden vastgesteld wanneer bevochtigen nodig is.	Binnen de scope van project CCS worden geen vaste stoffen in bulk of emballage opgeslagen.	Niet van toepassing
BBT 57		Permanent Depot: Bij langdurige opslag in de buitenlucht wordt één, of een goede combinatie, van de technieken toegepast: <ul style="list-style-type: none"> • Bevochtiging met duurzame stofbindende middelen; • Afdekking van het oppervlak met bv dekzeilen; • Verharding van het oppervlak; • Vergrassing van het oppervlak 	Zie BBT 56	Niet van toepassing

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 58		Tijdelijk Depot Bij kortdurende opslag in de buitenlucht wordt één, of een goede combinatie, van de volgende technieken toegepast: <ul style="list-style-type: none"> • Bevochtiging met duurzame stofbindende middelen; • Bevochtigen van het oppervlak met water; • Afdekking van het oppervlak met bv dekzeilen. 	Zie BBT 56	Niet van toepassing
BBT 59		Permanent / Tijdelijk Depot – Aanvullend: Ongeacht het type opslag in de buitenlucht kunnen volgende maatregelen worden toegepast om emissie te beperken: <ul style="list-style-type: none"> • Lengteas opslag parallel met overheersende windrichting; • Windsnelheid over de hoop verlagen door beschermende beplanting, windschermen of heuvels te plaatsen waar de wind vandaan komt, • Opslag in één hoop in plaats van meerdere hopen, voor zover mogelijk, om het oppervlak te verkleinen; • Keerwanden om het oppervlak te verkleinen; • Keerwanden worden dicht op elkaar geplaatst. 	Zie BBT 56	Niet van toepassing
§5.3.2	Opslag Afgesloten (binnen)			
BBT 60		Type Opslagvoorziening: Bij voorkeur opslag van vaste stoffen in silo's, bunkers, containers e.d. Loodsen zijn een mogelijk alternatief waar silo's niet toepasbaar zijn.	Zie BBT 56	Niet van toepassing
BBT 61		Silo's: Toepassen van gedegen ontwerp, waarbij zorg wordt besteed aan goede stabiliteit.	Zie BBT 56	Niet van toepassing
BBT 62		Loodsen: Toepassen ventilatie- en luchtfiltering systemen. Indien mogelijk deuren zoveel mogelijk gesloten houden om werveling te voorkomen.	Zie BBT 56	Niet van toepassing
BBT 63		Emissie Lucht: Afhankelijk van het type vast stof dat opgeslagen wordt, gekozen voor een geschikt type stofbestrijding. <u>BBT-AEN</u> : Afhankelijk van de toepassing geldt een grenswaarde in de range van 1-10 mg/Nm ³ .	Zie BBT 56	Niet van toepassing

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 64		Organische Opslag in Silo's: Bij opslag van organische vaste stoffen in silo's worden explosiebestendige silo's gebruikt. Deze zijn uitgerust met een overdrukventiel, dat snel sluit in geval van een explosie, zodat de silo van zuurstof wordt afgesloten.	Zie BBT 56	Niet van toepassing
§5.3.3	Verpakte Gevaarlijke <u>Vaste Stoffen</u>			
BBT 65		De algemene bepalingen rondom de best beschikbare technieken voor opslag van <u>verpakte gevaarlijke vloeistoffen</u> , §5.1.2, gelden onverminderd voor de opslag van <u>verpakte gevaarlijke vaste stoffen</u> .	Zie BBT 56	Niet van toepassing
§5.3.4	Preventie van incidenten en grote ongevallen			
BBT 66		<p>Veiligheidsbeheerssysteem (VBS): Bij de overschrijding van de drempelwaarden uit kolom 1 van Bijlage I van de Seveso Richtlijn (tegenwoordig 2012/18/EU) dient de inrichting een Preventie Beleid Zware Ongevallen (PBZO) te hebben, inclusief een VBS.</p> <p>Bij overschrijding van kolom 2 (hoogdrempelige inrichting) geldt bovendien de verplichting een Veiligheidsrapport op te stellen. Indien het bedrijf niet onder de Seveso Richtlijn valt, dient een vergelijkbaar (minder detail) veiligheidsmanagementsysteem te worden geïmplementeerd.</p>	Zie BBT 56	Niet van toepassing
§5.4: BBT VOOR OVERSLAG VASTE STOFFEN				
§5.4.1	Algemene bepalingen beperken stofemissie bij overslag			
BBT 67		Overslag in de buitenlucht: Laden en lossen wordt zoveel mogelijk gepland wanneer de windsnelheid laag is.	Binnen de scope van project CCS worden geen vaste stoffen overgeslagen.	Niet van toepassing
BBT 68		Type transport: Transportafstanden worden zo kort mogelijk gehouden door inzet transportbanden, waar mogelijk. Inzet laadschop en rijbewegingen minimaliseren.	Zie BBT 67	Niet van toepassing

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 69		Laadschop: Bij gebruik van een laadschop wordt de valhoogte van het product geminimaliseerd en gekozen voor de optimale positie om morsing en verstuiving tegen te gaan	Zie BBT 67	Niet van toepassing
BBT 70		Snelheid: De snelheid van de diverse (transport)voertuigen, laadschoppen en heftrucks e.d. binnen de inrichting is aangepast om onnodige wervelingen te minimaliseren.	Zie BBT 67	Niet van toepassing
BBT 71		Wegen: Indien deze alleen door vrachtwagens en personenauto's worden gebruikt, zijn permanente wegen verhard, zodat deze makkelijk kunnen worden schoongemaakt.	Zie BBT 67	Niet van toepassing
BBT 72		Wegonderhoud: Verharde wegen worden schoongemaakt.	Zie BBT 67	Niet van toepassing
BBT 73		Netheid: De banden van voertuigen worden gewassen. De wijze en frequentie van afsputten is locatieafhankelijk.	Zie BBT 67	Niet van toepassing
BBT 74		Bevochtigen: Zolang het de veiligheid, productkwaliteit of de beschikbaarheid van water niet nadelig beïnvloedt, dienen stuifgevoelige stoffen te worden bevochtigd.	Zie BBT 67	Niet van toepassing
BBT 75		Valsnelheid /-hoogte ⁶ : Bij het laden en lossen dient de valsnelheid en vrije valhoogte te worden beperkt door één van de onderstaande technieken: <ul style="list-style-type: none"> • Aanbrengen schotten in vulleidingen; • Reguleren uittredesnelheid met laadkop/schuif; • Toepassen cascade (bijv. cascadebuis of -trechter); • Gebruik van minimale hellingshoek met bijvoorbeeld een stortkoker. 	Zie BBT 67	Niet van toepassing
BBT 76		Valhoogte ⁶ : Minimaliseren valhoogte door uittredepunt op de bodem van de laadruimte of nabij product te brengen: <ul style="list-style-type: none"> • in hoogte verstelbare vulpijpen; • in hoogte verstelbare vulbuizen; • in hoogte verstelbare cascadebuizen. 	Zie BBT 67	Niet van toepassing

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 77		Trechters: Geoptimaliseerde afvoertrechters worden ingezet om diffuse emissie te voorkomen	Zie BBT 67	Niet van toepassing
§5.4.2 Specifieke emissiereducerende technieken bij overslag				
BBT 78	Grijpers	Stroomschema: Bij het gebruik van een grijper dient de operator/ machinist bekend te zijn en gebruik te maken van het stroomschema in paragraaf 4.4.3.2 van de BREF. Ook dient een grijper na ontlading <u>voldoende lang</u> in de trechter/bak achter te blijven.	Zie BBT 67	Niet van toepassing
BBT 79		Nieuw: Nieuwe grijpers dienen de eigenschappen te hebben zoals beschreven in paragraaf 4.4.5.1 van de BREF. <ul style="list-style-type: none"> • Optimale geometrie en capaciteit; • Volume grijper is groter dan grijpcurve; • Vlakke oppervlakten; • Goede sluiting. 	Zie BBT 67	Niet van toepassing
BBT 80	Transportbanden	Overgangen: Bij de overgang van transportband naar band geldt voor elke vaste stof dat - bij zowel bestaande als nieuwe situaties - het ontwerp is gericht op het beperken van morsingen.	Zie BBT 67	Niet van toepassing
BBT 81		Stuifklasse S4 en S5: Voor deze stuifklassen kan een <u>open</u> transportband worden gebruikt, gecombineerd met één of meerdere van onderstaande technieken: <ul style="list-style-type: none"> • (Zij)windschermen; • Sproeiers bij aansluitpunten; • Bandreiniging. 	Zie BBT 67	Niet van toepassing
BBT 82		Stuifklasse S1, S2 en stuifklasse S3 (niet bevochtigbaar): Voor deze stuifklassen dient bij <u>nieuwe</u> systemen een <u>gesloten</u> transportband te worden gebruikt op basis van één of meerdere van onderstaande technieken: <ul style="list-style-type: none"> • Vijzel / Schroef; • (Dubbele) Loop; 	Zie BBT 67	Niet van toepassing

H5: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF EMISSIES VANUIT OPSLAG – VERSIE JULI 2006				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
		<ul style="list-style-type: none"> • Kettingbak; • Pneumatisch transport; • Tube of pijp transport. <p>Ook kan een <u>omsloten</u> transport zonder 'support pulleys' worden gebruikt op basis van één of meerdere van onderstaande technieken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aerobelt transportband; • Low friction transportband; • Transportband met diabolo's. 		
BBT 83		<p>Stuifklasse S1, S2 en stuifklasse S3 (niet bevochtigbaar): Voor deze stuifklassen dient bij <u>bestaande</u> systemen <u>behuizing</u> rond de transportbanden te worden aangebracht.</p> <p>Indien <u>afzuiging</u> wordt toegepast dient de uitgaande stroom te worden gefilterd met een nageschakelde techniek.</p>	Zie BBT 67	Niet van toepassing
BBT 84		<p>Energie: Om energieverbruik van transportbanden te reduceren dienen de volgende punten te worden behandeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gedegen ontwerp inclusief rollen en –afstand; • Accurate tolerantie van de installatie; • Lage rolweerstand. 	Zie BBT 67	Niet van toepassing

*1 Specifiek voor Nederland;

*2: Ten opzichte van tank zonder maatregelen. 97% voor grote tanks met intern drijvend dak

*3 Release Protection Barrier System

*4 Veelal gebruikt in Duitsland.

*5 Om per ongeluk opendraaijen te voorkomen

*6 Geldt niet voor stuifklasse S5



BIJLAGE 3 – BBT-TOETSING BREF ICS

BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF INDUSTRIËLE KOEL SYSTEMEN (ICS) – VERSIE 2001				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
§4.3: BBT VOOR REDUCTIE IN ENERGIE CONSUMPTIE				
BBT 1	§4.3.1	<p>Energie Algemeen: Ontwerpfase koelsysteem: Rekening houden met combinatie van o.a.:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lucht- en waterweerstand systeem; 2. Toepassen energie-efficiënte apparatuur; 3. Beperken equipment met hoog verbruik; 4. Optimale waterconditionering. 	<p>Voor project CCS is bij het ontwerp rekening gehouden met een efficiënte doorstroming en het toepassen van energie-efficiënte apparatuur (1). Zo zijn o.a. frequentieregelaars toegepast bij ventilatoren van de luchtkoelers (2). Door te kiezen voor één grote compressor unit voor zowel de CO₂ als NH₃ compressie wordt het equipment met een hoge energievraag beperkt (3).</p> <p>Voor het gesloten koelwatercircuit is een glycol / water mengsel voorzien. Waterconditionering is van beperkt belang (4).</p>	Voldoet
BBT 2	§4.3.2 (Tabel 4.3)	<p>Energie Specifiek: Verbeteren algehele systeem efficiency bij bestaande systemen(Tabel 4.3):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Systemen grote koelcapaciteit (>10 MW); 2. Alle (natte) koelsystemen; 3. Doorstroomsystemen; 4. Koeltorens. 	<p>CCS is een volledig nieuwe installatie. BBT 2 is gericht op het verbeteren van de overall energie efficiency van bestaande installaties.</p> <p>Wel wordt hier vermeld, dat gezien de beoogde koelcapaciteit (>10 MW), een doorstroom koelsysteem zou kunnen worden toegepast. Er is vanuit de bepalingen in de watervergunning evenwel gekozen voor luchtkoeling (1).</p>	Niet van toepassing
§4.4: BBT VOOR REDUCTIE IN WATERVERBRUIK				
BBT 3	§4.4.1	<p>Waterverbruik Algemeen: Voor nieuwe systemen aandacht teneinde waterverbruik te reduceren:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Water is meest efficiënte koelmedium; 2. Grote koelcapaciteit (intake/outlet); 3. Hergebruik restwarmte; 4. Circulatiesystemen. 	<p>Het project CCS voorziet enkel in <u>nieuwe</u> koelsystemen onder het toepassingsgebied van deze BREF.</p> <p>Teneinde het waterverbruik en de warmtevracht op het KGT te reduceren, zoals vastgelegd in de watervergunning, is gekozen voor luchtkoeling</p>	Voldoet

BEST BESCHIKBARE TECHNIKEN IN BREF INDUSTRIËLE KOEL SYSTEMEN (ICS) – VERSIE 2001				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
		<p>Bij bestaande systemen in overweging nemen teneinde waterverbruik te verminderen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hergebruik restwarmte; 2. Circulatiesystemen; 3. Verbeteren onderhoud. 	<p>en gesloten doorstroomproceskoeling op basis van ammoniak (M04 - §4.2 en §4.6).</p> <p>Er worden geen <u>bestaande</u> koelsystemen ingezet binnen de scope van project CCS.</p>	
BBT 4	§4.4.2 Tabel 4.4	<p>Waterverbruik Specifiek: Besparingen op waterverbruik bij alle natte en hybride koelsystemen door o.a. (Tabel 4.4):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Noodzaak koeling wegnemen; 2. Vermijden gebruik schaarse bronnen; 3. Toepassen en optimaliseren circulatiesystemen; 4. Aandacht criteria mengzone & torenhoogte; 5. Seizoensgebonden toename koelcapaciteit. 	<p>Binnen de scope van project CCS is niet voorzien in natte - en/of hybride koelsystemen.</p> <p>Wel wordt expliciet vermeld dat én restwarmte is ingezet én circulatiesystemen worden toegepast, zie BBT3 (1,3).</p> <p>Inzet grondwater voor koeling vindt niet plaats (2). Het terugbrengen van de mengzone of hoogte van 'zichthinder' bij koeltorens is niet van toepassing (4).</p> <p>De hoeveelheid vloeibaar te maken CO₂ is in de zomer lager door minder aanbod en groter verbruik bij Nippon en WarmCo, Daardoor daalt de koelbehoefte in de zomer voor de CCS (5).</p>	Niet van toepassing
§4.5: BBT VOOR REDUCTIE VAN AANZUIG WATERORGANISMEN				
BBT 5	§4.5.1	<p>Aanzuig Algemeen: Lokale omstandigheden, waarin de koelsystemen zich bevinden, bepalen welke BBT's moeten worden toegepast om via of andere aquatische organismen tegen aanzuiging te beschermen.</p>	<p>De scope van project CCS voorziet niet in een nieuw doorstroomstelsel, waarbij water uit het KGT wordt ingenomen.</p>	Niet van toepassing

BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF INDUSTRIËLE KOEL SYSTEMEN (ICS) – VERSIE 2001				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 6	§4.5.2 Tabel 4.5	Aanzuig Specifiek: Voor alle doorstroom koelsystemen, die oppervlaktewater gebruiken, wordt rekening gehouden met: <ol style="list-style-type: none"> 1. Plaatsbepaling inlet op basis analyse ecologie; 2. Optimalisatie inlet met betrekking tot stroomsnelheid/aangroei. 	Zie BBT 5.	Niet van toepassing
§4.6: BBT VOOR REDUCTIE VAN EMISSIES NAAR WATER				
BBT 7	§4.6.1	Warmtevracht Lozing Algemeen: In algemene zin geldt dat het (voor)koelen van de te lozen stroom kan worden gezien als BBT. Dit is sterk afhankelijk van de extra benodigde capaciteit van de koeltoren, de extra energie om intake op te warmen e.d. Bij grote energiecentrales geldt voorcooling veelal als BBT. BBT is tevens aandacht voor de bepalingen in de waterrichtlijnen als de zoetwater- en kaderrichtlijn water (78/659/EEG & 2000/60/EG).	Yara beschikt over een watervergunning waarin de lozing van een bepaalde warmtevracht is vergund. Als gevolg van project CCS vindt geen wijziging plaats van deze directe lozing	Niet van toepassing
BBT 8	§4.6.2	Waterbezwaarlijkheid Lozing Algemeen: Bij het <u>ontwerp</u> van een <u>nat koelsysteem</u> , waar 80% van de eventuele waterbelasting vast komt te staan, wordt in onderstaande volgorde rekening gehouden met: <ol style="list-style-type: none"> 1. Procesvariabelen (p, T, corrosie); 2. Chemische samenstelling koelwater; 3. Selectie type wisselaar op basis van 1 & 2; 4. Selectie materiaal overige delen koelsysteem; 5. Vaststellen operationele parameters; 6. Conditionering obv waterbezwaarlijkheid*1 7. Toepassen biocide selectieschema*2 8. Optimaliseren dosering middels monitoring. 	Yara beschikt over meerdere natte/hybride koelsystemen binnen haar inrichting die bijdragen aan de indirecte lozing. Natte en/of hybride koelsystemen binnen de scope van project CCS zijn niet voorzien.	Niet van toepassing

BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF INDUSTRIËLE KOEL SYSTEMEN (ICS) – VERSIE 2001				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 9	Emissie Water: §4.6.3.1 Ontwerp en onderhoud (Tabel 4.6)		Voor het overzicht van de koelsystemen, onder het toepassingsgebied van deze BREF, binnen de scope van project CCS wordt verwezen naar de procesbeschrijving binnen de aanvraag (M04). De toetsing aan BBT volgt per type systeem.	Voldoet
	Alle Natte Koelsystemen (ICS §2.3-§-2.6)	<u>Ontwerp</u> : Analyse corrosiviteit van zowel het koelwater als het te koelen medium	Binnen de scope van project CCS zijn geen natte koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Ontwerp</u> : Vermijden van zones met stagnatie in de waterstroom	Binnen de scope van project CCS zijn geen natte koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
	Warmtewisselaars (ICS §2.2)	<u>Algemeen</u> : Koelwater door tubes voeren en vervuilend medium in shell	Project CCS voorziet in shell in tube wisselaar(s) tussen de compressiestappen. Hierbij wordt het koelmedium –water – door de tubes gevoerd en gebruikt om de gasstroom te koelen (M04).	Voldoet
	Doorstroom Koelsystemen (ICS §2.3)	<u>Algemeen</u> : Toepassen koolstof staal in koelwatersysteem	Binnen de scope van project CCS zijn geen doorstroom koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Ondergronds</u> : Toepassen versterkt glasvezel, gecoat beton of - koolstofstaal	Binnen de scope van project CCS zijn geen doorstroom koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Hoog risico</u> : Bij hoog risico op corrosie toepassen van RVS of titanium	Binnen de scope van project CCS zijn geen doorstroom koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
	Open Circulatiesystemen (ICS §2.4)	<u>Zout water</u> : Beperken vervuiling door toepassen juiste type fill	Binnen de scope van project CCS zijn geen open koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Houten delen</u> : Geen behandeling van constructiedelen met CCA ^{*4} / TBTO ^{*5}	Binnen de scope van project CCS zijn geen open koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Natuurlijke aanzuiging</u> : Toepassen fill met lokale waterkwaliteit in achterhoofd	Binnen de scope van project CCS zijn geen open koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
	Gesloten Circulatiesystemen (ICS §2.5)	<u>Energiecentrale</u> : Toepassen titanium in condensors met brak of zout water	Project CCS voorziet niet in een energiecentrale	Niet van toepassing
		<u>Energiecentrale</u> : Toepassen legeringen met weerstand tegen corrosie (RVS)	Project CCS voorziet niet in een energiecentrale	Niet van toepassing

BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF INDUSTRIËLE KOEL SYSTEMEN (ICS) – VERSIE 2001				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
		<u>Energiecentrale</u> : Automatisch schoonmaakstelsysteem met balletjes of borstels	Project CCS voorziet niet in een energiecentrale	Niet van toepassing
		<u>Condensors</u> : Reguleren watersnelheid, niet beneden een niveau van 1.8 m/s ⁶	De condensors binnen project CCS gebruiken ammoniak als koelmedium.	Niet van toepassing
		<u>Warmtewisselaars</u> : Reguleren watersnelheid, niet beneden een niveau van 0.8 m/s	De minimale watersnelheid is enkel van toepassing bij gebruik oppervlaktewater of grondwater met suspended solids om te vermijden dat die zich afzetten. Bij gebruik van geconditioneerd demi water is dit eigenlijk niet relevant.	Niet van toepassing
		<u>Algemeen</u> : Gebruik vuilfilters om verstopping te voorkomen	Het aantal onopgeloste bestanddelen is verwaarloosbaar klein. Filters zijn niet nodig.	Niet van toepassing
	Hybride systemen (ICS §2.6)	Geen specificatie voor ontwerp en onderhoud in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
BBT 10	Emissie Water: §4.6.3.2 Beheer via optimale conditionering (Tabel 4.7)		Project CCS voorziet in een intern gesloten koelsysteem op basis van een water / glycol mengsel. Er is geen sprake van spui of lozing.	Niet van toepassing
	Alle Natte Koelsystemen (ICS §2.3-§2.6)	<u>Monitoring</u> : Toepassen van beheerplan en monitoring samenstelling koelwater	Binnen de scope van project CCS zijn geen natte koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Gevaarlijke stoffen</u> : Geen gebruik Cr-, Hg- en organotinverbindingen en shock treatment.	Binnen de scope van project CCS zijn geen natte koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
	Warmtewisselaars (ICS §2.2)	Geen conditioneringsspecificatie aanwezig gericht op warmtewisselaars in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
	Doorstroom Koelsystemen (ICS §2.3)	<u>Monitoring</u> : Biologische macrovervuiling monitoren voor optimale dosering.	Binnen de scope van project CCS zijn geen doorstroom koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Zeewater</u> : Bij temperatuur beneden 10-12 °C geen biocide dosering	Binnen de scope van project CCS zijn geen doorstroom koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Zeewater</u> : Vrij beschikbaar oxidant (FO of FRO) ≤ 0.2 (Σ _{gem24h}) / 0.5 mg/l (steekproef) bij outlet ⁷	Binnen de scope van project CCS zijn geen doorstroom koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing

BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF INDUSTRIËLE KOEL SYSTEMEN (ICS) – VERSIE 2001				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
		<u>Zeewater</u> : Vrij beschikbaar oxidant (FO of FRO) ≤ 0.2 mg/l (\sum_{gem24h}) bij outlet continue dosering.	Binnen de scope van project CCS zijn geen doorstroom koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Algemeen</u> : Verbliftijd / snelheid variëren met vrij beschikbaar oxidant (FO of FRO) ≤ 0.1 mg/l ⁸	Binnen de scope van project CCS zijn geen doorstroom koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Zoetwater</u> : Continue dosering van chloorbleekloog is niet toegestaan.	Binnen de scope van project CCS zijn geen doorstroom koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
	Open Circulatiesystemen (ICS §2.4)	<u>Monitoring</u> : Biocide monitoring voor optimale dosering	Binnen de scope van project CCS zijn geen open koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>NaClO</u> : Bedrijven koelsysteem in de pH range van 7 tot 9.	Binnen de scope van project CCS zijn geen open koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Biocide</u> : Reduceren hoeveelheid biocide en toepassen van sidestream biofiltration	Binnen de scope van project CCS zijn geen open koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Biocide</u> : Beperk hydrolyserende biociden. Na dosering afvoer op bedrijfsriolering even dicht.	Binnen de scope van project CCS zijn geen open koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Ozone</u> : Bij toepassen O ₃ gehalte niet boven een niveau van 0.1 mg/liter laten komen	Binnen de scope van project CCS zijn geen open koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
	Gesloten Circulatiesystemen (ICS §2.5)	Geen conditioneringsspecificaties gericht op gesloten circulatiesystemen in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
	Hybride systemen (ICS §2.6)	Geen conditioneringsspecificatie aanwezig gericht op hybride systemen in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
§4.7: BBT VOOR REDUCTIE VAN EMISSIES NAAR LUCHT				
BBT 11	§4.7.1	Emissies Lucht Algemeen: Emissies vanuit koeltorens zijn relatief gering. Aandacht kan uitgaan naar de stoffen in de pluim boven de koeltoren.	Binnen de scope van project CCS zijn geen koeltorens voorzien.	Niet van toepassing
BB12	Emissie Lucht Specifiek: §4.7.2 Reductie emissies lucht (Tabel 4.8)		Yara beschikt over een verscheidenheid van koelsystemen. Evenwel geen (natte) systemen relevant voor emissies naar de lucht.	Niet van toepassing

BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF INDUSTRIËLE KOEL SYSTEMEN (ICS) – VERSIE 2001				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
	Alle systemen (ICS §2.3-§2.6)	Geen specificatie aanwezig gericht op emissie naar de lucht voor alle systemen in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
	Warmtewisselaars (ICS §2.2)	Geen specificatie aanwezig gericht op emissie naar de lucht bij warmtewisselaars in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
	Doorstroom Koel-systemen (ICS §2.3)	Geen specificatie aanwezig gericht op emissie naar lucht uit doorstroomsystemen in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
	Open & Gesloten Circulatiesystemen (ICS §2.4-§2.5)	<u>Natte Koeltorens:</u> Pluim op voldoende hoogte met minimum uitrede snelheid.	Binnen de scope van project CCS zijn geen natte koeltorens voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Natte Koeltorens:</u> Pluimgrootte reduceren door hybride techniek zoals luchtverhitting.	Binnen de scope van project CCS zijn geen natte koeltorens voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Natte Koeltorens:</u> Geen materialen als asbest, CCA of TBTO in de constructie	Binnen de scope van project CCS zijn geen natte koeltorens voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Natte Koeltorens:</u> Positie binnen inrichting niet in de nabijheid van intake airconditioning	Binnen de scope van project CCS zijn geen natte koeltorens voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Natte Koeltorens:</u> Reduceren verlies als gevolg van drift. Toepassen drift eliminators.	Binnen de scope van project CCS zijn geen natte koeltorens voorzien.	Niet van toepassing
	Hybride systemen (ICS §2.6)	Geen specificatie aanwezig gericht op emissie naar de lucht t.a.v. hybride systemen in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
§4.8: BBT VOOR REDUCTIE VAN EMISSIES VAN GELUID				
BBT13	§4.8.1	Geluid Algemeen: De keuze voor geluid-maatregelen wordt per situatie bepaald. Onderscheid wordt gemaakt tussen primaire maatregelen (bronaanpak) en secundaire maatregelen (minimaliseren restgeluid). Laatstgenoemde resultaten vaak in drukverlies en resulteert in een slechte energie efficiency.	Yara neemt bij de aanbesteding van nieuwe koelsystemen aspecten, relevant voor geluid, op in haar vraagspecificaties; ook bij project CCS. Alle punten komen daarbij aan bod, waarbij o.a. ook bronvermogen, bijvoorbeeld van de luchtkoelers en eventueel benodigde emissiebeperkende maatregelen.	Voldoet
BBT14	Emissie Geluid Specifiek: §4.8.2 Reductie emissies geluid(Tabel 4.9)		Yara beschikt over een verscheidenheid van koelsystemen. Evenwel geen open (circulatie) systemen, relevant voor emissies geluid.	Niet van toepassing

BEST BESCHIKBARE TECHNIKEN IN BREF INDUSTRIËLE KOEL SYSTEMEN (ICS) – VERSIE 2001				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
			Voor alle bronnen en eventueel te nemen geluid reducerende maatregelen voor project CCS, ook de bronnen gekoppeld aan koelsystemen, zie het akoestisch onderzoek (M10).	
	Alle systemen (ICS §2.3-§-2.6)	Geen specificatie aanwezig gericht op geluids beperking bij alle systemen in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
	Warmtewisselaars (ICS §2.2)	Geen specificatie aanwezig gericht op geluids beperking bij warmtewisselaars in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
	Doorstroom Koel-systemen (ICS §2.3)	Geen specificatie aanwezig gericht op geluids beperking bij doorstroomsystemen in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
	Open Circulatiesystemen (ICS §2.4)	<u>Natuurlijk</u> : Geluidsreductie bij watercascade bij de inlet van de luchtstroom van ≥ 5 dB(A)	Binnen de scope van project CCS zijn geen open koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Natuurlijk</u> : Toepassen aarden wal of andere afscherming met reductie tot 10 dB(A)	Binnen de scope van project CCS zijn geen open koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Mechanisch</u> : Toepassen geluidsarme ventilator ⁹ met reductie tot 5 dB(A)	Binnen de scope van project CCS zijn geen open koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Mechanisch</u> : Toepassen geluidsdemping of diffuse verspreiding	Binnen de scope van project CCS zijn geen open koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		<u>Mechanisch</u> : Toepassen geluidsdempers bij zowel in als uitlaat met reductie ≥ 15 dB(A)	Binnen de scope van project CCS zijn geen open koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
	Gesloten Circulatie-systemen (ICS §2.5)	Geen specificatie voor geluidsbeperking bij gesloten circulatiesystemen in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
	Hybride systemen (ICS §2.6)	Geen specificatie aanwezig gericht op geluids beperking bij hybride systemen in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
§4.9: BBT VOOR REDUCTIE VAN RISICO OP LEKKAGE				
BBT 15	§4.9.1	Risico Lekkage Algemeen: Aandacht moet worden besteed aan o.a. het ontwerp van de wisselaars, (opslag van) gevaarlijke stoffen en	Yara beschikt over een OMS (M03 - §6.2). Deze voorziet in het gebruik van juiste materialen (1). Via verschillende regelingen, als DCS, worden koelsystemen onder de juiste procesparameters	Voldoet

BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF INDUSTRIËLE KOEL SYSTEMEN (ICS) – VERSIE 2001				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
		<p>de koelconfiguratie om het risico op lekkage te minimaliseren.</p> <p>Onderstaande algemene punten kunnen worden toegepast:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Afstemmen materiaal systeem op waterkwaliteit; 2. Bedrijven systeem conform specs 3. Optimaal conditioneringsprogramma; 4. Analyseer afvoer op de bedrijfsriolering. 	<p>bedreven. Koelequipment functioneert in zijn eigen Integrity Operating Window (2). Yara beschikt voor haar koelwater over een eigen conditioneringsprogramma (3) voor het tegengaan van corrosie, scaling & fouling. Voor de monitoring van eventuele afvoer op de 'rode' bedrijfsriolering (4) wordt verwezen naar de BBT-toetsing CWW (M12 - bijlage 1)</p>	
BBT 16		Risico Lekkage Specifiek: §4.9.2 Reductie risico lekkage (Tabel 4.10 ¹⁰)	<p>Het vermijden van lekkage wordt geborgd door de combinatie van o.a. het OMS (M03 - §6.2), de diverse regelsystemen en, indien relevant, de toetsing van de waterbezwaarlijkheid van de relevante stoffen (ABM 2016) en de beoordeling van het risico voor het milieu bij niet reguliere bedrijfsvoering (MRA).</p> <p>Laatstgenoemde twee zaken zijn niet relevant in het kader van project CCS.</p>	Voldoet
	Alle systemen (ICS §2.3-§-2.6)	Equipment: De temperatuur van het metaal aan de koelwaterzijde dient < 60 °C	Alle online systemen zijn voorzien van alarmering om stijging boven 60 °C te voorkomen.	Voldoet
	Warmtewisselaars (ICS §2.2)	Algemeen scheurtjes: Beperk ΔT tot max 50 °C. Eventueel hoger op basis van individueel design	Waar ΔT > 50 °C wordt ander type wisselaar ingezet om schade te voorkomen (bellow type)	Voldoet
		Shell & Tube: Monitoren tijdens bedrijf. Niet buiten procesparameters bedrijven.	Operators gebruiken verschillende online systemen (DCS) om in procesparameters te blijven. Er zijn alarmen op diverse temperaturen rond tussenkoelers.	Voldoet
	Shell & Tube: Waar van toepassing sterkte van buisbevestiging verhogen door las i.p.v. rolled.	Afdeling onderhoud voorziet in gebruik van las-technologie in plaats van 'rolled' buizen, waar mogelijk.	Voldoet	

BEST BESCHIKBARE TECHNIKEN IN BREF INDUSTRIËLE KOEL SYSTEMEN (ICS) – VERSIE 2001				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
	Doorstroom Koelsystemen (ICS §2.3)	Veiligheid: Toepassen VCI concept (Bijlage VII) om risico's gevaarlijke stoffen te beoordelen.	Binnen de scope van project CCS zijn geen doorstroom koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		Onderhoud: Preventief onderhoud door middel van het toepassen van eddy current (NDE)	Binnen de scope van project CCS zijn geen doorstroom koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
		Monitoring: Bij koelen milieugevaarlijke stoffen monitoren op relevante stoffen in koelwater.	Binnen de scope van project CCS zijn geen doorstroom koelsystemen voorzien.	Niet van toepassing
	Open & Gesloten Circulatiesystemen (ICS §2.4-§2.5)	Monitoring: Bij koelen milieugevaarlijke stoffen monitoren van de afvoer op de bedrijfsriolering op de relevante stoffen	Binnen project CCS zijn de milieurelevante (gevaarlijke) stoffen voornamelijk ammoniak en MDEA. Monitoring op deze stoffen vindt plaats.	Voldoet
	Gesloten Circulatiesystemen (ICS §2.5)	Geen specificatie voor risicobeperking gesloten circulatiesystemen in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
Hybride systemen (ICS §2.6)	Geen specificatie aanwezig voor risicobeperking bij hybride systemen in BREF ICS.	-	Niet van toepassing	
§4.10: BBT VOOR REDUCTIE VAN RISICO OP BIOLOGISCHE BESMETTING				
BBT 17	§4.10.1	Biologisch Risico Algemeen: Beheer van de temperatuur, regulier onderhoud en het beperken van corrosie en scaling is algemeen beschouwd als BBT voor enig circulatiesysteem. Meer kritisch ten aanzien van biologisch risico zijn perioden van onderhoud of het start-stop moment.	Yara heeft in haar OMS rekening gehouden met de risico's op legionellabesmetting. Een specifiek legionellaplan is aanwezig. Dosering van biocides en uitvoering van het plan is uitbesteed aan een externe partij, die regelmatig rapporteert over prestaties, producten en eventuele aanpassingen. Risico op biologische besmetting is niet relevant voor project CCS.	Niet van toepassing
BBT 18	Biologie Specifiek: §4.10.2 Reductie biologische aangroei (Tab. 4.11)		De specifieke locaties, die gevoelig zijn voor biologische aangroei of het ontstaan van ziektekiemen, zijn in kaart gebracht. Deze zijn opgenomen in het conditionerings- en legionellaprogramma van Yara.	Niet van toepassing

BEST BESCHIKBARE TECHNIKEN IN BREF INDUSTRIËLE KOEL SYSTEMEN (ICS) – VERSIE 2001				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
			Als gevolg van project CCS ontstaan er geen nieuwe situaties / locaties met een risico op biologische besmetting.	
	Alle systemen (ICS §2.3-§-2.6)	Geen BBT aanwezig gericht op beperken biologisch risico bij alle systemen in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
	Warmtewisselaars (ICS §2.2)	Geen BBT aanwezig voor beperken biologisch risico bij warmtewisselaars in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
	Doorstroom Koel-systemen(ICS §2.3)	Geen BBT aanwezig voor beperken biologisch risico bij doorstroomsystemen in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
	Open Circulatie-systemen(ICS §2.4)	Geen BBT aanwezig voor beperken biologisch risico bij open circulatiesysteem in BREF ICS.	-	Niet van toepassing
	Open & Gesloten Circulatiesystemen (ICS §2.4-§2.5)	<u>Algen</u> : Beperken hoeveelheid licht dat met het koelwater in contact komt.	Project CCS heeft geen koelsysteem, waarbij het koelwater langdurig blootstaat aan daglicht.	Niet van toepassing
		<u>Biologische aangroei</u> : Voorkom stagnatie in waterstroom en pas conditionering toe.	De systemen van project CCS kennen geen risico op biologische besmetting.	Niet van toepassing
		<u>Uitbraak</u> : Er dient een combinatie van mechanische en chemische reiniging plaats te vinden.	De systemen van project CCS kennen geen risico op biologische besmetting.	Niet van toepassing
		<u>Ziektekiemen</u> : Periodiek monitoren op pathogenen in het koelwater van de koelsystemen	De systemen van project CCS kennen geen risico op biologische besmetting.	Niet van toepassing
	Hybride systemen (ICS §2.6)	<u>Veiligheid</u> : Operators dienen een P3 masker te dragen bij betreden open natte 'koeltoren'	Project CCS voorziet niet in hybride koelsystemen	Niet van toepassing

*1 (ICS §3.4.5);

*2 (ICS Figuur 3.2);

*3 Brondocument RWS;

*4Chromated Copper Arsenate;

*5Tributyltinoxide;

*6: Bij nieuwe condensors, 1.5 bij bestaande condensors;

*7 Zowel bij onderbroken als shockdosering (niet zijnde continue dosering);

*8 Niet toepassen bij condensors;

*9 Grotere diameter met gereduceerde snelheid op bladeinde (≤ 40 m/s);

*10 Niet van toepassing op condensors.



BIJLAGE 4 – BBT-TOETSING BREF ENE

H4: BEST BESCHIKBARE TECHNIKEN IN BREF ENERGIE EFFICIËNCY – VERSIE 2009				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
§4.2.1: BBT VOOR ENERGIE EFFICIENCY MANAGEMENT				
BBT 1	-	<p>Implementeer een ENergie Efficiëntie Management Systeem (ENEMS) met inbegrip van de volgende elementen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Top Management; b) Energie Efficiency Beleid; c) Planning Doelen; d) Procedures; e) Benchmarking; f) Meten prestatie en bijsturen; g) Evaluatie; h) Nieuwe installaties: toepassen levenscyclusperspectief; i) Bestaande installaties: vernieuwen, stand der techniek. 	<p>Yara beschikt over een gecertificeerd NEN-EN ISO 14001 milieumanagementsysteem. Het merendeel van de genoemde elementen is hierin opgenomen, ook ten aanzien van het aspect energie (zie ook CWW).</p> <p>Yara beschikt over een certificaat NEN-EN ISO 50001 (EMS), benchmarking vindt plaats. In het managementsysteem worden meerdere aspecten geborgd door te plannen doelen, maatregelen en resultaten vast te leggen. Ieder jaar wordt de prestatie in een verslag vastgelegd.</p>	Voldoet
§4.2.2: BBT VOOR CONTINUE MILIEUVERBETERING (DOELN) & PLANNING				
BBT 2	-	Planning: Acties / Investerings rekening houdend met kosten/baten afwegingen en cross-media effecten	Bij ontwerp nieuwe unit wordt value engineering toegepast, waarbij energiebesparende maatregelen worden geëvalueerd	Voldoet
BBT 3	-	Audits: Identificeer de aspecten van een installatie die invloed hebben op de energie-efficiëntie	Yara voert interne audits uit en schakelt tevens externe partijen in (McKinsey / RWE) om efficiency te verbeteren.	Voldoet
BBT 4	§2.11	<p>Audits: Een aantal vaste punten maakt deel uit van de interne en externe audits:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) energieverbruik en type energie; b) energieverbruikende installaties; c) kansen op besparing (optimalisatie isolatie / utilities e.d.); d) kansen op alternatieve energiebronnen (§3.3); e) toepassen energieoverschot elders (§3.3); f) kansen opwaarderen hitte kwaliteit (§3.3.2). 	Tijdens de in- en externe audits worden de genoemde punten meegenomen. Op basis hiervan is in het verleden een groot aantal verbeteringen/optimalisaties doorgevoerd, zoals het WarmCO project. Voor project CCS geldt dat tijdens value engineering sessies wordt gezocht naar besparende maatregelen en integratie met andere installaties.	Voldoet

H4: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF ENERGIE EFFICIËNCY – VERSIE 2009				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 5	\$2.10- \$2.15	Tools / Methoden: Gebruikt van juiste tools / methoden bij identificatie / kwantificatie energie kansen zoals: <ul style="list-style-type: none"> • Energy Calculators / Applicaties Industrie (§2.10.2); • Pinch Methode (§2.12); • Enthalpy / Exergy Analyse (§2.13); • Thermoeconomics (§2.14); • Energiebalansen / Modellen (§2.15). 	Yara past meerdere van de genoemde methoden toe bij het bepalen van de kansen op energiegebied met het doel deze op te nemen in het energie managementsysteem.	Voldoet
BBT 6	\$3.2- \$3.4	Terugwinning: Identificeer de (optimalisatie)mogelijkheden voor het hergebruik van energie tussen systemen of met een derde partij op het gebied van: <ul style="list-style-type: none"> • stoom (§3.2); • koelsystemen (§3.3); • cogeneration (§3.4). 	Yara besteedt in het ontwerp aandacht aan energierugwinning. Een voorbeeld hiervan is het integreren van de koelunit van de vloeibare CO ₂ plant met het ammoniak middendruk net. Bij lage belasting van de koelunit (beperkt CO ₂ beschikbaar) zou de refrigeration compressor op minimum flow draaien. Dit wordt vermeden door het innemen van ammoniak, waardoor andere compressoren kunnen worden stilgelegd.	Voldoet
BBT 7	\$2.2.2	Systems Approach: Systemen dienen als onderdeel van de gehele inrichting/(IPPC) installatie te worden beschouwd en geoptimaliseerd, bijvoorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> • Specifieke processen uit verticale BREF's; • Verwarmingsystemen (stoom, heet water); • Koelsystemen, vacuüm; • Compressoren, pompen e.d.; • Verlichting; • Drogen, ver-/indampen (concentratie) en scheiding. 	Yara beschikt over een eigen afdeling voor productie/levering van energie (CES). Deze beschouwt de kansen van ieder systeem als geïntegreerd onderdeel van de gehele installatie. Energieverbruik project CCS circa 100.000 MWh op jaarbasis. Dit is circa 20 % ten opzichte van de site als totaal. Hiervan wordt circa 50% zelf opgewekt.	Voldoet
BBT 8	\$1.3.4- \$1.3.6	Indicatoren: Invoeren van energie efficiëntie indicatoren (bijvoorbeeld GJ/ton product) door volgende vast te stellen: <ul style="list-style-type: none"> • Indicatoren om te meten/monitoren (§1.3.4); • Bijbehorende geschikte drempelwaarden (§1.3.5); • Factoren die variatie efficiency veroorzaken (§1.3.6). 	Er worden per systeem key performance indicators vastgesteld (kpi). Deze zijn voorzien van drempelwaarden en efficiency bepalende factoren. Dit geldt niet alleen voor project CCS, maar voor de gehele inrichting	Voldoet

H4: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF ENERGIE EFFICIËNCY – VERSIE 2009				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
BBT 9	\$2.16	Benchmarking: Periodiek uitvoeren van een systematische vergelijking van de prestatie van de installaties op basis van te valideren data binnen de sector op nationaal en internationaal niveau	Voor vloeibare CO ₂ plants is er geen benchmark voorhanden. Wanneer die er zou komen (veel bouw van vloeibare CO ₂ fabrieken door opgang CCS), dan zal Yara hieraan deelnemen.	Niet van toepassing
§4.2.3: BBT VOOR ENERGIE EFFICIËNT ONTWERP				
BBT 10	\$2.3	Energie Efficiënt Design (EED): Bij nieuwe installaties of een update van een bestaande installatie rekening houden met: a) Aspect energie tijdens ontwerp / aanbesteding; b) Toepassen BBT (stand der techniek) op energiegebied; c) Vergaren extra benodigde data op energiegebied; d) Gebruik expertise op energiegebied; e) Identificatie verantwoordelijke units / actoren	Yara heeft EED opgenomen als een belangrijk aspect bij nieuwe installaties of verbeteringen aan bestaande installaties binnen haar milieumanagementsysteem NEN-EN ISO 14001. Hierbij wordt tevens rekening gehouden met een levenscyclusperspectief (M03 - §6.1). Voor project CCS geldt dat Yara haar ervaringen met diverse aanbieders van CO ₂ plants inpassen bij het ontwikkelen van de nieuwe installatie.	Voldoet
§4.2.4: BBT VOOR VERBETERDE INTEGRATIE PROCESSEN				
BBT 11	\$2.4	Integratie: Optimaliseer het energieverbruik tussen verschillende processen of systemen. Dit kan zowel betrekking hebben op enkel interne processen maar betreft ook de verbetering van de integratie met een derde partij.	De refrigeration unit van de vloeibare CO ₂ plant wordt geïntegreerd met het eigen ammoniak middendruk net om het totale energieverbruik te minimaliseren.	Voldoet
§4.2.5: BBT VOOR BEHOUD INITIATIEVEN OP HET GEBIED VAN ENERGIE EFFICIENCY				
BBT 12	\$2.5	Behoud Initiatieven / Momentum: Inzetten van diverse technieken om momentum energieprestatie te behouden: a) ENEMS; b) Energieboekhouding / aanduiding grootverbruikers; c) Bonus –malus / Financieel stimuleren efficiëntie; d) Benchmarking; e) Aansluiten bij bestaande managementsystemen; f) Management of change.	Yara is aangesloten bij het internationale energie management systeem op basis van de norm NEN-EN ISO 50001. Certificering is behaald. Hiermee worden de genoemde technieken tevens geborgd. Zie verder o.a. BBT 1, 7 & 9.	Voldoet

H4: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF ENERGIE EFFICIËNCY – VERSIE 2009				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
§4.2.6: BBT VOOR BEHOUD KENNIS EN EXPERTISE				
BBT 13	§2.6	Human Resources: Waarborg kennis en expertise door: a) opleiding en training; b) tijd voor interne audits; c) intern delen expertise; d) inzet consultants; e) outsourcing.	Yara beschikt voor behoud kennis en expertise over een energiewerkgroep. Externe partijen (McKinsey/RWE) worden ingezet. Voor CCS zal de werkgroep worden ingezet.	Voldoet
§4.2.7: BBT VOOR EFFECTIEVE PROCES CONTROLE				
BBT 14	§2.8	Procescontrole: Toepassen effectieve controle van processen door inzet technieken/systemen zoals: a) borging kennis van procedures; b) identificatie kpi; c) documentatie kpi.	Yara besteedt regelmatig aandacht aan energie efficiency tijdens werkoverleg, waarbij tevens de relevante procedures aan bod komen. Voor CCS zal procescontrole worden ingezet.	Voldoet
§4.2.8: BBT VOOR ONDERHOUD				
BBT 15	§2.9	Onderhoud: Voer onderhoud uit aan installaties om de energie efficiëntie te optimaliseren door: a) toewijzen verantwoordelijke partij planning en uitvoering; b) vaststellen onderhoudsprogramma (o.a. integratie stops); c) documentatie onderhoud en vastleggen diagnostiek; d) identificatie kansen op energieverbetering; e) identificatie energierelevante defecten / reparaties e.d.	Yara beschikt over een uitgebreid onderhoudsmanagementsysteem (OMS), dat onderdeel uitmaakt van het gecertificeerd milieumanagementsysteem (M03 – 6.2). Yara Sluiskil maakt onderscheid tussen de afdeling Onderhoud en Equipment Inspection. Project CCS wordt opgenomen in het OMS.	Voldoet
§4.2.9: BBT VOOR METEN & MONITORING				
BBT 16	§2.10	Metten & Monitoren: Stel procedures op voor het meten en monitoren van de belangrijkste - karakteristieken van - activiteiten die een belangrijk effect hebben op de energie efficiëntie. Meten & Monitoring vindt periodiek plaats.	De energie-efficiency per energiedrager en voor de plant als geheel wordt op basis van het MRS gerapporteerd in het eMJV (M03 – 6.5). Voor CCS geldt dat de nieuwe installatie wordt opgenomen in het MRS.	Voldoet

H4: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF ENERGIE EFFICIËNCY – VERSIE 2009				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
§4.3.1: BBT VOOR VERBRANDING				
BBT 17	Tabel 4.1	<p>Technieken Verbranding: Optimaliseer de energie efficiëntie, gerelateerd aan verbranding, door het gebruik van relevante technieken.</p> <p>Hierbij wordt aangesloten bij de technieken opgenomen in de relevante verticale BREF en tevens één of meerdere van onderstaande technieken opgenomen in tabel 4.1^{*1}:</p> <ul style="list-style-type: none"> o.a. Expansieturbines; CCGT; APC; Inzetten waste- en/of offgas/voorverwarming verbrandingslucht. 	Binnen de scope van het project CCS zijn geen verbrandingsprocessen voorzien (M04).	Niet van toepassing
§4.3.2: BBT VOOR STOOMSYSTEMEN				
BBT 18	Tabel 4.2	<p>Technieken Stoom: Optimaliseer de energie efficiëntie op het gebied van stoom door het gebruik van relevante technieken.</p> <p>Hierbij wordt aangesloten bij de technieken, opgenomen in de relevante verticale BREF, en tevens één of meerdere van onderstaande technieken, opgenomen in de horizontale BREF ENE tabel 4.2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ontwerp (o.a. EED, backpressure turbines i.p.v. PRV); Gebruik/Operating & Control (o.a. procedures); Productie (o.a. beperking scaling, voorverwarming); Distributie (o.a. isolatie, beperken stoomverlies); Terugwinning (o.a. inzet procescondensaat). <p>en tevens onderstaande technieken uit de horizontale BREF LCP ^{*1} op het gebied van o.a. :</p> <ul style="list-style-type: none"> Toepassen expansieturbine; Gebruik geavanceerde materialen; Dubbele verhitting; Regeneratie voedingswater; APC. 	Binnen de scope van het project CCS zijn in reguliere bedrijfsvoering geen processen voorzien die de inzet van stoom vragen (M04 - §4.8).	Niet van toepassing

H4: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF ENERGIE EFFICIËNCY – VERSIE 2009				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
§4.3.3: BBT VOOR WARMTE TERUGWINNING				
BBT 19	§3.3.1	Warmtewisselaars: Behoud van de energie efficiëntie van de binnen de inrichting aanwezige warmtewisselaars door: a) periodiek monitoren efficiency; b) preventie en verwijdering van fouling.	Yara inspecteert de efficiency van haar warmtewisselaars regelmatig. Dit maakt onderdeel uit van het OMS (zie BBT 15). Er is voorzien om op regelmatige basis een testrun uit te voeren. De performance van de wisselaars wordt opgevolgd als onderdeel van de testrun. Yara past in het gesloten koelwater-systeem geconditioneerd deminwater toe .	Voldoet
§4.3.4: BBT VOOR WARMTEKRACHT CENTRALE (CHP)				
BBT 20	§3.4	Combined Heat and Power (CHP): Onderzoek de mogelijkheden voor warmtekrachtkoppelingen binnen of buiten de installatie of inrichting. Eventueel met derde partij.	Binnen de scope van het project CCS is niet voorzien in een warmte kracht koppeling.	Niet van toepassing
§4.3.5: BBT VOOR ELEKTRICITEIT VOORZIENING				
BBT 21	Tabel 4.3	Cosphi: Verbeter de 'power factor' van de installaties door het gebruik van één of meerdere technieken in tabel 4.3: <ul style="list-style-type: none"> • Installatie capacatoren in AC circuit; • Minimaliseren onnodig in bedrijf zijn installaties; • Voorkomen bedrijven apparatuur boven voltage; • Bij vervangen energie efficiënt alternatief gebruiken. 	Yara Sluiskil heeft de beschikking over een drietal energiecentrales (2, 3 en 4), die voorzien in de interne elektriciteitsbehoefte. Voor de cosphi wordt verwezen naar de revisievergunning.	Voldoet
BBT 22	§3.5.2	Harmonics: Controleer de energievoorziening op harmonische frequenties en installeer filters, indien dit noodzakelijk is.	De filosofie is het installeren van filters bij mogelijke bronnen van harmonische frequenties om de harmonische frequenties (= x * nominale frequentie) te vermijden bij de bron.	Voldoet
BBT 23	Tabel 4.4	Elektrische Efficiency: Voorkom o.a. transportverlies door gebruik van technieken – waar relevant - in tabel 4.4 zoals: <ul style="list-style-type: none"> • toepassen juiste dimensionering elektriciteitskabels; • waarborgen trafobedrijf op load 40-50% vermogen; • gebruik high efficiency/low loss trafo's; • plaatsing apparatuur met hoge demand nabij bron. 	Voor een beschrijving van het elektriciteits-netwerk van Yara, het aantal verdeelstations, de dimensionering en de trafo's wordt verwezen naar de aanvraag revisievergunning. Voor project CCS is voorzien in een onderstation dat voldoet aan de vereisten.	Voldoet

H4: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF ENERGIE EFFICIËNCY – VERSIE 2009				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
§4.3.6: BBT VOOR SUBSYSTEMEN OP ELECTRISCHE MOTOREN				
BBT 24	Tabel 4.5	<p>Elektromotoren: Optimaliseer prestatie elektromotoren door in volgorde te voldoen aan onderstaande punten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Optimalisatie gehele systeem waar elektromotor inzit; 2) Optimalisatie elektromotor zelf o.b.v. tabel 4.5 door o.a. <ul style="list-style-type: none"> • Gebruik energie efficiënte motoren (EEM); • Frequentieregelaars (VSD); • Smering. 3) Optimalisatie overige motoren. 	<p>Yara inspecteert de efficiency van haar (elektro)-motoren regelmatig. Dit en het periodiek onderhoud/smeren maakt onderdeel uit van het OMS (zie BBT 15).</p> <p>De prestatie van de elektromotoren wordt geoptimaliseerd bij zowel de CO₂ compressor als op de NH₃ compressor. Belasting wordt bepaald met inlet vanes en recycle naar de zuig. Dit is voornamelijk van belang, gezien de wisselende belasting van de plant in functie van de hoeveelheid beschikbare CO₂.</p>	Voldoet
§4.3.7: BBT VOOR PERSLUCHTSYSTEMEN				
BBT 25	Tabel 4.6	<p>Luchtcompressor: Optimaliseer de prestatie van nieuwe en bestaande compressie-units door het gebruik van de technieken – waar relevant - in tabel 4.6, waaronder bij <u>ontwerp, installatie of hergebruik</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algeheel ontwerp (inclusief multi-druk systemen), upgrades, verbeteren koelen, drogen en filteren en beperken drukverlies a.g.v. wrijving (§3.7.1); • Verbeteren aandrijving, speed-control (§3.7.2); • Idem, high efficiency motor (§3.7.3); • Gebruik geavanceerde controlesystemen (§3.7.4); • Hergebruik restwarmte (§3.7.5); • Innemen koude buitenlucht (§3.7.8); • Aanleg opslagbuffer nabij variabel gebruik (§3.7.10); <p>en bij <u>gebruik</u> en <u>onderhoud</u> o.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verminderen van lucht lekkages (§3.7.6); • Regelmatig vervangen van filters (§3.7.7); • Optimaliseren van werkdruk (§3.7.9). 	<p>Een beschrijving van de luchtvoorziening binnen de inrichting is opgenomen in de aanvraag revisievergunning.</p> <p>Het fabrieksnetwerk wordt gevoerd vanuit twee turbo compressor units met back-up voorziening en voldoet aan de beste beschikbare technieken. Naast de compressoren in de afdeling energie staan ook in de andere afdelingen grote lucht compressor units.</p> <p>De afdeling onderhoud controleert periodiek de werking van de machines (optimalisatie werkdruk) en zorgt samen met de reguliere inspecties (lekkages / filters e.d.) van de desbetreffende afdeling voor een goede staat van onderhoud.</p> <p>Voor project CCS is voorzien in een aansluiting op het persluchtnet (M04 - §4.9)</p>	Voldoet

H4: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF ENERGIE EFFICIËNCY – VERSIE 2009				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
§4.3.8: BBT VOOR POMPEN				
BBT 26	Tabel 4.7	<p>Pompen: Optimaliseer de prestatie van nieuwe en bestaande pompen door het gebruik van de technieken – waar relevant - in tabel 4.7, waaronder bij <u>ontwerp</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voorkom overcapaciteit (§3.8.1); • Selecteer juiste combi pomp-motor (§3.8.2); • Design leidingontwerp (§3.8.3); <p>en bij <u>gebruik</u> en <u>onderhoud</u> o.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controle wear & tear regulier onderhoud (§3.8.4); • Controle-/ regelsysteem, frequentieregeling (§3.8.5); <p>en bij <u>distributie</u> o.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diameter, minimaliseer kleppen / bochten (§3.8.3). 	<p>Pompen zijn aanwezig binnen de inrichting in allerlei soorten, maten en toepassingsvormen. Zo zijn er o.a. smeeroliepompen, koelwaterpompen en een veelvoud aan vloeibare product pompen. Yara inspecteert de efficiency van haar pompen regelmatig. Dit en het periodiek onderhoud/smeren maakt onderdeel uit van het OMS (zie BBT 15).</p> <p>Het project voorziet in diverse nieuwe pompen. Voor een beschrijving van de meest relevante pompen binnen de scope van het project wordt verwezen naar de procesbeschrijving (M04).</p>	Voldoet
§4.3.9: BBT VOOR VERWARMINGS-, VENTILATIE- EN AIRCOSYSTEMEN (HVAC)				
BBT 27	Tabel 4.8	<p>HVAC Systemen: Optimaliseer de prestatie van nieuwe en bestaande verwarming-, ventilatie en aircosystemen door het gebruik van de technieken – waar relevant - in tabel 4.8 waaronder bij <u>ontwerp</u> en <u>gebruik</u> o.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isolatie, gebruik automatische deuren e.d. (§3.9.1); • Automatische schakelingen (§3.9.2); • Gebruik beschikbare koelcapaciteit (§3.9.3); <p>en bij <u>onderhoud</u> o.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controle luchtdichtheid, balans e.d. (§3.9.2). 	<p>Het verbruik van de HVAC systemen in de gebouwen binnen de inrichting van Yara is dusdanig gering dat het als verwaarloosbaar klein kan worden beschouwd ten opzichte van de grootverbruikers binnen de inrichting.</p> <p>Voor het ontwerp en het onderhoud van HVAC systemen wordt een erkende partij ingeschakeld. Efficiency op dit vlak valt ook onder het milieumanagementsysteem (M03 - §6.1).</p> <p>Voor de gebouwen binnen de projectscope, het onderstation, het LIR gebouw en het compressorgebouw, is een HVAC systeem voorzien in het onderstation en het LIR gebouw.</p>	Voldoet

H4: BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN IN BREF ENERGIE EFFICIËNCY – VERSIE 2009				TOETSING
BBT nr.	Ref.	Omschrijving BBT	Opmerkingen	Project CCS
§4.3.10: BBT VOOR VERLICHTING				
BBT 28	Tabel 4.9	<p>Verlichting: Optimaliseer de prestatie van nieuwe en bestaande verlichting door het gebruik van de technieken – waar relevant - in tabel 4.9 waaronder bij <u>ontwerp</u> o.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificeer lichtbehoefte (§3.10); • Optimaliseer gebruik daglicht (§3.10); • Selecteer juiste armaturen en lampen (§3.10); <p>en bij <u>gebruik</u> en <u>onderhoud</u> o.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebruik controlesystemen / sensoren / timer (§3.10); • Voorlichting over effectief / zuinig gebruik (§3.10). 	<p>Yara is continu in bedrijf (8760 uur). Er wordt gewerkt in vijf ploegen. Behoeftte aan gedegen verlichting is vanzelfsprekend groot.</p> <p>De milieubelasting, gerelateerd aan verlichting is dusdanig gering dat het als verwaarloosbaar klein kan worden beschouwd ten opzichte van de grootverbruikers binnen de inrichting.</p> <p>Efficiency op dit vlak valt ook onder het milieumanagementsysteem (M03 - §6.1)</p>	Voldoet
§4.3.11: BBT VOOR DROOG-, SCHEIDING- EN CONCENTRATIEPROCESSEN				
BBT 29	Tabel 4.10	<p>Droog- scheiding- en concentratieprocessen: Optimaliseer de prestatie door gebruik van één of meerdere technieken – waar relevant - in tabel 4.10 waaronder bij <u>ontwerp</u> o.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecteer optimale scheidingstechniek (§3.11.1); <p>en bij <u>gebruik</u> o.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restwarmte (§3.11.1), (membraan)filtratie (§3.11.2); <p>en bij <u>controle</u> o.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatiseren thermale processen (§3.11.5). 	<p>Yara past op verschillende plaatsen binnen de inrichting droog- (granulatie), scheiding (RO units, cyclonen, filtratie lucht) en concentratie processen toe (oplossingsunits salpeterzuur, ureum en nitraat).</p> <p>Voor project CCS geldt dat inerte stoffen van de vloeibare CO₂ worden gescheiden in een destillatie-/stripkolom. Dit is op basis van de huidige kennis de meest aangewezen scheidingstechniek. Warmte input hiervoor komt van de te condenseren CO₂ stroom na compressie. Dit vermijdt externe warmte input en vermindert de vereiste hoeveelheid koeling voor condensatie van de CO₂.</p> <p>Ook de aanpassing aan de RO installatie binnen de projectscope wordt gezien als een BBT scheidingsproces.</p>	Voldoet

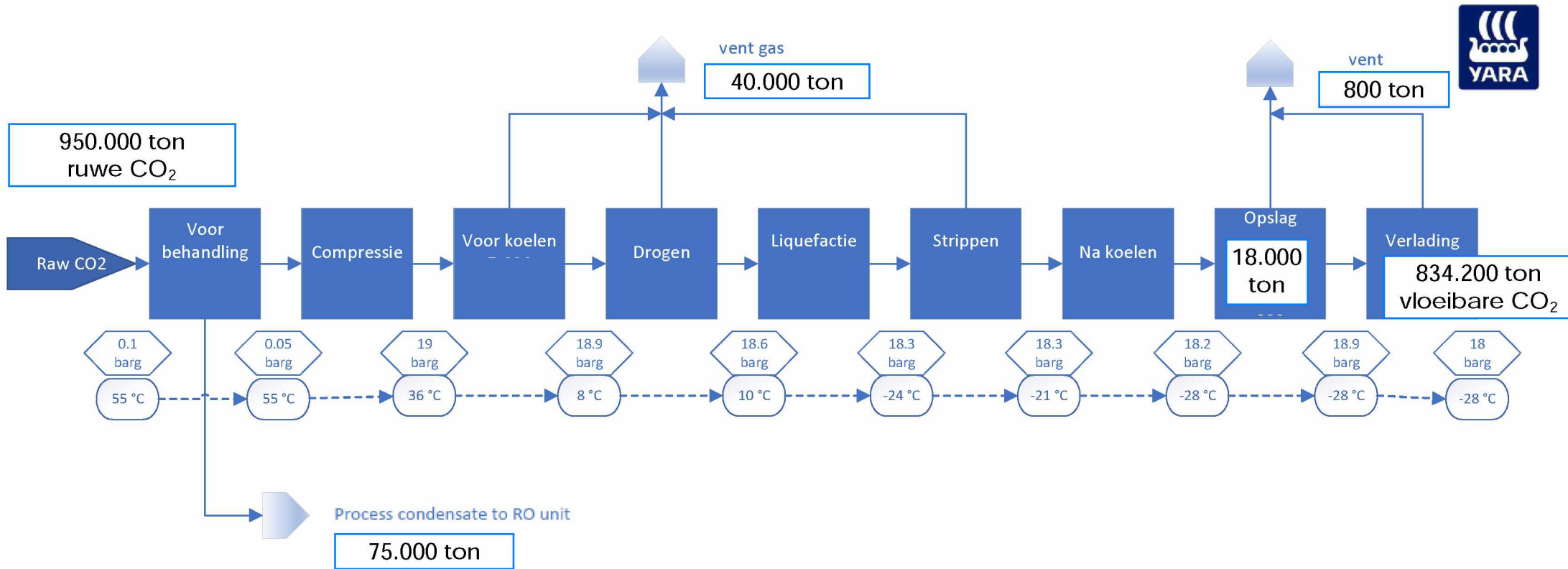


BIJLAGE 5 - ENERGIEBALANS

#	Omschrijving equipment	Type equipment	Equipment coding	Aantal	Vermogen (kW)	Reken vermogen (%)	Draaiuren per dag (bij vollast)	Dagen per jaar	Prognose electrisch verbruik (kWh per jaar)
01	Compressor 1st suction vessel (knock-out drum)	Vat	V-601	1	0	100%	24	365	---
02	CO ₂ compressor unit	Compressor	CR-601	1	8.600	100%	24	365	75.336.000
03	CO ₂ compressor unit auxiliary systems	Auxiliary systems	Y-601	1	30	100%	24	365	262.800
04	CO ₂ compressor 1st stage intercooler	Shell in tube	E-601	1	4.470	100%	24	365	---
05	CO ₂ compressor 2nd stage intercooler	Shell in tube	E-602	1	2.840	100%	24	365	---
06	CO ₂ compressor 3rd stage intercooler	Shell in tube	E-603	1	2.420	100%	24	365	---
07	CO ₂ compressor aftercooler	Shell in tube	E-604	1	2.580	100%	24	365	---
08	CW closed loop overhead expansion vessel	Vat	V-607	1	0	100%	24	365	---
09	CW closed loop circulation pump	Pomp	P-605A/B/R	2	100	100%	24	365	1.752.000
10	Air cooler water loop CO ₂ compressor intercooling	Luchtkoeler	E-605	1	560	100%	24	365	4.905.600
11	CO ₂ condensate pumps	Pomp	P-601A/R	1	3	100%	24	365	26.280
12	CO ₂ gas precooler	Platenwisselaar	E-606	1	1.070	100%	24	365	---
13	Water separator	Vat	V-602	1	0	100%	24	365	---
14	Dryer	Droger	V-603A/B	2	0	100%	24	365	---
15	Regeneration gas heater	Heater	EH-607	1	230	100%	24	365	2.014.800
16	Particle filter	Filter	FI-601	1	0	100%	24	365	---
17	Vent gas silencer	Demper	S-601	1	0	100%	24	365	---
18	CO ₂ liquefier	Plate fin wisselaar	E-608	1	10.300	100%	24	365	---
19	CO ₂ overhead condenser	Platenwisselaar	E-610	1	1.280	100%	24	365	---
20	Vent gas heater	Platenwisselaar	E-612	1	120	100%	24	365	---
21	CO ₂ column	Stripper	T-601	1	0	100%	24	365	---
22	CO ₂ reboiler	Platenwisselaar	E-609	1	200	100%	24	365	---
23	CO ₂ subcooler	Platenwisselaar	E-611	1	610	100%	24	365	---
24	Liquid CO ₂ storage tanks	Opslagtank	SR-601-606	6	0	100%	24	365	---
25	CO ₂ loading pump	Pomp	P-603A/B/R	2	190	100%	24	365	3.328.800
26	Ship loading arm**	Laadarm	BC-602-603	2	0	100%	24	365	---
27	Silencer storage	Demper	S-602	1	0	100%	24	365	---
28	Ammoniak retour middennet heat exchanger*	Platenwisselaar	E-616	1	1.000	100%	24	365	---
29	Refrigerant compressor suction drum	Vat	V-604	1	0	100%	24	365	---
30	Refrigerant compressor unit	Compressor	CR-602	1	5.600	100%	24	365	49.056.000
31	CO ₂ compressor unit auxiliary systems	Auxiliary systems	Y-602	1	100	100%	24	365	876.000
32	Refrigerant compressor interstage cooler*	Shell in tube	E-614	1	3.240	100%	24	365	---
33	Refrigerant compressor after cooler*	Shell in tube	E-615	1	1.500	100%	24	365	---
34	Refrigerant condenser - luchtkoelers, samen met de E-605	Luchtkoeler	E-613	1	480	100%	24	365	4.204.800
35	Economiser	Vat	V-606	1	0	100%	24	365	---
36	Refrigerant receiver	Vat	V-605	1	0	100%	24	365	---
37	Export CO ₂ Gas heater	Platenwisselaar	E-617	1	380	100%	24	365	---
38	Ammonia water pumps*	Pomp	P-604A/B	1	1	100%	24	365	8.760
39	Seal gas NH ₃ sparge vessel	Vat	V-608	1	0	100%	24	365	---
40	Ammonia refrigerant pump	Pomp	P-606A/B	1	3	100%	24	365	26.280
Theoretisch maximum totaal electrisch verbruik op jaarbasis in MWh									141.798

* Schatting op basis van huidige gegevens

** Gegevens laadarm nog onbekend. Nader te bepalen door leverancier



Toelichting:

Bovenstaande indicatieve massa (energie) balans is gebaseerd op een inname van circa 108 ton per uur ruwe CO₂ bij een volcontinue productie (8.760 uur per jaar) met de capaciteiten van de S-601, de S-602 en de afvoer van procescondensaat zoals opgenomen in de procesbeschrijving (M04). De S-602 emiteert, zoals opgenomen in de M04, enkel exceptioneel (zoals bij verlading). Onderstaand nog additionele gegevens met betrekking tot de balans / capaciteiten:

- vulling koelcircuit H₂O - eenmalig circa 50 ton
- vulling koelcircuit NH₃ - eenmalig circa 10 ton
- design capaciteit installatie - circa 125 ton ruwe CO₂ per uur
- geschat elektrisch verbruik - circa 100.000 MWh per jaar

Bovengenoemd flowschema is ter informatie voor een 'grof' beeld van de druk en temperatuur ontwikkeling.

Voor de geactualiseerde waarden in de aanvraag wordt verwezen naar de procesbeschrijving (M04).



BIJLAGE 6 – RESTWARMTESTROMEN

Groep*	(Rest)stroom	Omschrijving stroom	Primair of secundair	Maximaal [MW]**	Minimaal [MW]	Additionele opmerking
01	CO ₂	productstroom	primair	330,0	100,0	van ruw naar gezuiverd CO ₂
02	CO ₂	vent-gas	secundair	30,0	5,0	-
03	CO ₂	warmco	secundair	60,0	10,0	-
04	CO ₂	productstroom	primair	2.230,0	2.230,0	vloeibaar CO ₂ op druk
05	CO ₂	dampretour	secundair	95,0	85,0	-
06	CO ₂	gas-header opslag	secundair	95,0	85,0	-
07	CO ₂	overhead condensor	secundair	45,0	15,0	-
08	CO ₂	reboiler	secundair	40,0	10,0	-
09	CO ₂	gas-header opslag	secundair	10,0	10,0	afblaas naar atmosfeer
10	NH ₃	bypass	niet regulier	10***	5***	retour compressor CR602
11	NH ₃	koelcircuit	hoofd	20***	15***	voor volgorde equipment flow zie M04 bijlage 1
12	NH ₃	export middennet	secundair	5,0	0,0	-
13	H ₂ O	koelwater	hoofd	1.020,0	620,0	met name CO ₂ compressor deel
14	H ₂ O	koelwater	neven	140,0	40,0	met name NH ₃ compressor deel
15	H ₂ O	leidingwater	-	10,0	10,0	-
16	H ₂ O	demin water	-	25,0	0,0	-
17	stoom	lage druk	-	10,0	5,0	-
18	lucht	instrument en utility	-	0,0	0,0	-
19	N ₂	seal gas	-	0,0	0,0	-
20	ammonikaal water	ammonia sparge vessel	secundair	0,0	0,0	product optimalisatie
21	procescondensaat	knock-out en eerste trap	secundair	35,0	10,0	-
22	procescondensaat	tweede trap en verder	secundair	5,0	0,0	-
23	procescondensaat	bypass	niet regulier	120,0	15,0	retour compressor CR601

* Groepering op basis van de ruim 100 stromen opgenomen in de "Material Balance Issue 7.0". Omwille van voorkomen schijnnaauwkeurigheid selectie op basis van ± 5 MW ipv $\pm 0,1$ MW

** Genoemde hoeveelheden in beginsel gebaseerd op minimale en maximale 'negatieve' "Enthalpy" waarden

*** Genoemde hoeveelheden in beginsel gebaseerd op 'positieve' "Enthalpy" waarden



Klinkenbergerweg 30a | 6711 MK EDE 5.1.2.e
Vrijlandstraat 33-c | 4337 EA MIDDELBURG
Hoenderkamp 20 | 7812 VZ EMMEN |