

22000596.M04

Yara Sluiskil B.V. – Project Yara omgevingsvergunning CCS  
Procesbeschrijving CO<sub>2</sub>-fabriek, opslag en verlading (M04)

22000596.M04

Yara Sluiskil B.V. – Project Yara omgevingsvergunning CCS  
Procesbeschrijving CO<sub>2</sub>-fabriek, opslag en verlading (M04)

Datum:  
04 oktober 2021

Opdrachtgever: Yara Sluiskil B.V.  
2E 2E  
Industrieweg 10  
4541 HJ SLUISKIL  
2E @yara.com

Auteur:


2E

Goedgekeurd:

2E

2E

2E





| INHOUD  | PAGINA |
|---|--------|
| 1. INLEIDING                                      | 3      |
| 1.1 Aanleiding                                    | 3      |
| 1.2 Doel procesbeschrijving                       | 3      |
| 1.3 Leeswijzer document                           | 4      |
| 2. GRONDSTOFFEN, PRODUCTEN EN OPSLAGVOORZIENINGEN | 4      |
| 2.1 Grond- en Hulpstoffen                         | 4      |
| 2.2 Producten                                     | 5      |
| 2.3 Reactievergelijkingen                         | 5      |
| 2.4 Opslagvoorzieningen                           | 5      |
| 3. LOGISCHE PROCESGANG (PRIMAIR PROCES)           | 7      |
| 3.1 Voorbehandeling                               | 7      |
| 3.2 Compressie                                    | 8      |
| 3.3 Koelen (voorkoeling)                          | 8      |
| 3.4 Drogen (zuiveren)                             | 8      |
| 3.5 Liquefaction                                  | 9      |
| 3.6 Strippen                                      | 9      |
| 3.7 Koelen (nakoeling)                            | 10     |
| 3.8 Opslag vloeibare CO <sub>2</sub>              | 10     |
| 3.9 Overslag vloeibare CO <sub>2</sub>            | 10     |
| 4. ONDERSTEUNENDE PROCESSEN (SECUNDAIR PROCES)    | 11     |
| 4.1 CO <sub>2</sub> -fabrieknetwerk               | 11     |
| 4.2 Ammoniak circuit                              | 11     |
| 4.3 Koelwater circuit                             | 12     |
| 4.4 Elektriciteit                                 | 13     |
| 4.5 Water   | 13     |
| 4.6 Koelsystemen                                  | 13     |
| 4.7 Smeermiddelen                                 | 14     |
| 4.8 Stoom   | 14     |
| 4.9 Lucht   | 15     |
| 4.10 Stikstof                                     | 15     |
| 5. MONITORING                                     | 16     |
| 6. START EN STOP                                  | 17     |
| 7. EMISSIES                                       | 18     |
| 7.1 Lucht   | 18     |
| 7.2 Water   | 18     |
| 7.3 Bodem   | 19     |
| 7.4 Geluid  | 19     |
| 7.5 Geur  | 19     |
| 7.6 Afval   | 19     |

## BIJLAGEN

### 1 STROOMSCHEMA

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem/haar worden gebruikt voor het doel waarvoor het is opgesteld. Niets uit dit document mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en/of van SPA WNP ingenieurs. Kwaliteit en verbetering van product en proces zijn bij SPA WNP ingenieurs gewaarborgd middels een kwaliteitsmanagementsysteem dat is gecertificeerd volgens NEN-EN-ISO 9001:2015.



## 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 ( $\text{CO}_2$ ). De vrijgekomen  $\text{CO}_2$  wordt binnen de huidige bedrijfsvoering afgevangen en ingezet als grondstof voor onder andere de productie van de eindproducten (foodgrade) kooldioxide en ureum. Ook wordt  $\text{CO}_2$  als hulpstof ingezet voor het vergunde project WarmCo.

Yara heeft door voornoemde toepassingen haar emissie van  $\text{CO}_2$  de afgelopen jaren gereduceerd. Een deel van de  $\text{CO}_2$  wordt in de actuele situatie nog afgeblazen naar de lucht. Yara wil haar emissie van  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$ . 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  $\text{CO}_2$ -stromen, die Yara niet kan toepassen in de huidige bedrijfsvoering. Hiervoor wordt de bestaande installatie uitgebreid. Binnen het project is Yara voornemens om de  $\text{CO}_2$  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.

Dit document betreft de specifieke procesbeschrijving van de  $\text{CO}_2$ -fabriek, de  $\text{CO}_2$ -opslag en verlading.

Voor een beschrijving op hoofdlijn van de aangevraagde activiteiten wordt verwezen naar het daarvoor bestemde hoofdstuk in de informatie bij de aanvraag (M03). Voor de beschrijving van de logische procesgang wordt verwezen naar hoofdstuk 3 van dit document.

### 1.2 Doel procesbeschrijving

Doel van deze rapportage is het verschaffen van informatie ten aanzien van zowel de logische procesgang als met betrekking tot de kenmerkende gegevens ten aanzien van eindproducten, grond- en hulpstoffen en de herkomst van de verschillende emissies vanuit het proces conform artikel 4.1 van de Mor.

Onderdeel van de aanvraag site revisievergunning voor Yara was een specifieke procesbeschrijving ten aanzien van de productie en opslag van kooldioxide. Yara beschikt reeds over een viertal  $\text{CO}_2$ -plants binnen haar inrichting. Het design voor de nieuwe  $\text{CO}_2$ -plant is op hoofdlijn gebaseerd op basis van de proven technology van de huidige plants. De beschreven procesgang (hoofdstuk 3) is op hoofdlijn dan ook gelijk aan de bestaande vergunde procesvoering.

Deze procesbeschrijving dient als aanvulling op de procesbeschrijvingen die bij de revisieaanvraag zijn ingediend.





### 1.3 Leeswijzer document

Voorliggend document bevat allereerst een beschrijving van de benodigde grond- en hulpstoffen in hoofdstuk 2. In dit hoofdstuk is ook een overzicht opgenomen van de diverse benodigde opslagvoorzieningen en eindproducten.

In hoofdstuk 3 is een beschrijving opgenomen van de logische procesgang. Aansluitend is in hoofdstuk 4 een korte beschrijving opgenomen van de verschillende secundaire systemen als het ammoniak circuit, de CO<sub>2</sub>-plot en diverse overige (energie)systemen zoals de elektriciteitsvoorziening.

Aansluitend wordt in twee aparte hoofdstukken een beschrijving gegeven van de methodiek inzake meten en registratie / monitoring (hoofdstuk 5) alsook de maatregelen die kunnen worden getroffen tijdens start-stop of een turnaround, om emissies en/of hinder als gevolg van de aangevraagde activiteit te beperken (hoofdstuk 6).

Het afsluitende hoofdstuk van deze procesbeschrijving bevat een korte samenvatting van de emissies vanuit het proces (hoofdstuk 7).

In de bijlage is een stroomschema opgenomen waarin tevens de herkomstlocatie van de verschillende emissies wordt weergegeven (bijlage 1).

## 2. GRONDSTOFFEN, PRODUCTEN EN OPSLAGVOORZIENINGEN

### 2.1 Grond- en Hulpstoffen

Om de 'producten' zoals opgenomen in paragraaf 2.2 te kunnen produceren wordt gebruik gemaakt van onderstaande grondstoffen.

Tabel 1: Overzicht Grondstoffen

| # | Naam              | Formule         | Deel*1 | Aanvoer          | Opmerking                             |
|---|-------------------|-----------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| 1 | Kooldioxide (gas) | CO <sub>2</sub> | \$3.1  | Leidingtransport | Bij circa 43 °C en atmosferische druk |

\*1: Aanduiding voor het deel van de logische procesbeschrijving waar de grondstof in voorkomt.

Geen van bovenstaande grondstoffen worden van buiten de inrichting aangevoerd. De grondstof kooldioxide betreft ruwe CO<sub>2</sub> afkomstig vanuit het ammoniak productieproces.

Om de 'producten' zoals opgenomen in paragraaf 2.2 te kunnen produceren wordt gebruik gemaakt van onderstaande hulpstoffen.

Tabel 2: Overzicht Hulpstoffen

| # | Naam     | Formule  | Deel*1 | Aanvoer          | Toepassing               |
|---|----------|--|--------|------------------|--------------------------|
| 1 | Ammoniak | NH <sub>3</sub>  | \$4.2  | Leidingtransport | Koudemiddel              |
| 2 | Zeoliet  | CaAl <sub>2</sub> Si <sub>3</sub> O <sub>10</sub> ·3(H <sub>2</sub> O) | \$3.4  | Per as           | Moleculaire zeven        |
| 3 | Stikstof | N <sub>2</sub>   | \$4.10 | Leidingtransport | Reiniging system (purge) |
| 4 | Stoom    | H <sub>2</sub> O   | \$4.8  | Leidingtransport | ---                      |
| 5 | Lucht    | Mengsel  | \$4.9  | Leidingtransport | Diversen (regelkleppen)  |
| 6 | Glycol*2 | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>                           | \$4.3  | Per as           | Koelwatercircuit         |

\*1: Aanduiding voor het deel van de logische procesbeschrijving waar de grondstof in voorkomt;

\*2: Propylene glycol 38% en water 62% mengsel.



Van bovenstaande hulpstoffen wordt enkel het zeoliet en de glycol van buiten de inrichting aangevoerd. Alle overige hulpstoffen (utilities) worden intern verkregen / gemaakt en per leidingtransport naar de battery limit van het project vervoerd.

Naast bovengenoemde grond- en hulpstoffen worden vanzelfsprekend ook diverse smeermiddelen voor bijvoorbeeld regulier onderhoud toegepast. Ook is elektriciteit en een minimale hoeveelheid leidingwater nodig (oogdouches en dergelijke). Deze zijn niet specifiek opgenomen in deze procesbeschrijving en vallen onder de site vergunning.

Voor de opslaglocaties van de diverse grond- en hulpstoffen wordt, waar relevant, verwezen naar paragraaf 2.4.

## 2.2 Producten

De aangevraagde installatie voorziet in het gereedmaken van de ruwe CO<sub>2</sub> voor transport per schip in vloeibare vorm.

Tabel 3: Overzicht producten

| # | Naam                      | Formule                  | Beschrijving                          |
|---|---------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Vloeibare CO <sub>2</sub> | CO <sub>2</sub> (liquid) | Temperatuur -28 °C en druk 21 bar (a) |

De vloeibare kooldioxide wordt vanuit de opslagcilinders (§2.4) verpompt naar de nieuw te realiseren verlaadlocatie bij kade Alpha, onder een druk van 21 bar(a) en een temperatuur van -28 °C.

## 2.3 Reactievergelijkingen

In de procesinstallatie, opslagen en het transportnetwerk vinden geen chemische reacties plaats. Er vinden enkel fysische veranderingen plaats, zoals condenseren en adsorberen.

## 2.4 Opslagvoorzieningen

Onderstaande opslagvoorzieningen worden expliciet benoemd in het kader van deze procesbeschrijving en zijn als zulks ook opgenomen binnen de detailbeschrijving in hoofdstuk 3 en 4.

Tabel 4: Opslag- en buffervoorzieningen bulkstoffen binnen de scope van het project

| #  | Equipment*1 | Procesdeel                    | Omschrijving          | M07*1 | M11*1 |
|----|-------------|-------------------------------|-----------------------|-------|-------|
| 1  | V-601       | Voorbehandeling - §3.1        | Knock-out drum        |       |       |
| 2  | V-602       | Koelen - §3.3                 | Water separator       |       |       |
| 3  | V-603A      | Drogen - §3.4                 | Moleculaire zeef      |       |       |
| 2  | V-603B      | Drogen - §3.4                 | Moleculaire zeef      |       |       |
| 3  | V-604       | Ammoniak circuit - §4.2       | Suction drum          |       |       |
| 4  | V-605       | Ammoniak circuit - §4.2       | Refrigerant receiver  |       |       |
| 5  | V-606       | Ammoniak circuit - §4.2       | Economiser            |       |       |
| 6  | V-607       | Koelwater circuit - §4.3      | Koelwater expansievat |       |       |
| 7  | TK-601      | Opslag CO <sub>2</sub> - §3.8 | Storage tank          | X     | X     |
| 8  | TK-602      | Opslag CO <sub>2</sub> - §3.8 | Storage tank          | X     | X     |
| 9  | TK-603      | Opslag CO <sub>2</sub> - §3.8 | Storage tank          | X     | X     |
| 10 | TK-604      | Opslag CO <sub>2</sub> - §3.8 | Storage tank          | X     | X     |
| 11 | TK-605      | Opslag CO <sub>2</sub> - §3.8 | Storage tank          | X     | X     |
| 12 | TK-606      | Opslag CO <sub>2</sub> - §3.8 | Storage tank          | X     | X     |
| 13 | T-601       | Strippen - §3.6               | Stripkolom            |       |       |

\*1: Voorziening relevant voor de bodemrisicoanalyse (M07) of het aspect veiligheid (M11).



De enige van bovenstaande opslagvoorzieningen die worden gebruikt om ofwel grond- of hulpstoffen van buiten de inrichting (derden) op te slaan of van waaruit aan derden kan worden geleverd zijn de zes opslagtanks voor vloeibare CO<sub>2</sub>. Andere opslagvoorzieningen voor bulkstoffen – zowel tanks als silo's – zijn niet voorzien.

Ten aanzien van bovenstaande opslagvoorzieningen wordt, waar relevant, getoetst aan de in de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB2012) voorgeschreven combinaties van voorzieningen en maatregelen. Deze toetsing is opgenomen in de bodemrisicoanalyse welke onderdeel uitmaakt van onderhavig aanvraag (M07).

Van bovenstaande opslag- en buffervoorzieningen zijn er die relevant zijn voor het milieuaspect – externe of fysieke – veiligheid. Waar relevant is dit in bovenstaande tabel aangegeven en verder uitgewerkt in de onderbouwing van het milieuaspect veiligheid (M11).

Onderstaand volgt een opsomming van de opslaglocaties, anders dan in een tank of vat, voor gevaarlijke en/of bodembedreigende stoffen in emballage. Voor ieder van deze stoffen is aangeduid – waar mogelijk / van toepassing – of opslag valt onder het toepassingsgebied van de PGS15 en op welke vergunde laad- en losplaats de stof wordt overgeslagen.

Tabel 5: Overige opslagvoorzieningen stukgoed (emballage) en gasflessen

| # | Locatie | Procesdeel | Omschrijving        | PGS15*1 | M11*1 |
|---|---------|------------|---------------------|---------|-------|
| 1 | -       | -          | Niet van toepassing | -       | -     |

\*1: Voorziening valt onder toepassingsgebied PGS15 of valt onder het aspect veiligheid (M11).

Voor de locatie van de opslagvoorzieningen alsook de laad- en losplaatsen voor zowel product in bulk als emballage wordt verwezen naar de daarvoor bestemde tekening bij de bodemrisicoanalyse (M07).





### 3. LOGISCHE PROCESGANG (PRIMAIR PROCES)

De afgevangen CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>. Daarnaast is voorzien in extra opslagcapaciteit voor vloeibare CO<sub>2</sub>. Verlading van de vloeibare CO<sub>2</sub> is voorzien via een nieuwe dedicated laadarm aan de kade van Yara voor het transport per schip.

De behandelings- en opslagactiviteiten behorend bij de aan te vragen CO<sub>2</sub>-plant, vallen bij Yara organisatorisch onder de verantwoordelijkheid van de afdeling ammoniak (Reforming E). De aangevraagde verladersactiviteiten aan de kade vallen onder de verantwoordelijkheid van de afdeling Verlading.

Voor de locatie van de plant, de verschillende opslagen en overige relevante elementen (utilities en dergelijke) binnen de inrichting wordt verwezen naar de plattegrondtekening (T04).

De logische procesgang binnen de scope van het project is in beginsel onder te verdelen in de volgende stappen:

- Voorbehandeling (§3.1);
- Compressie (§3.2);
- Voorkoeling (§3.3);
- Drogen (zuiveren) (§3.4);
- Liquefaction (§3.5);
- Strippen (§3.6);
- Koelen (nakoeling) (§3.7);
- Opslag CO<sub>2</sub> (§3.8);
- Verlading naar schip (§3.9).

Ter ondersteuning bij onderstaande procesbeschrijving is een stroomschema toegevoegd aan de aanvraag (bijlage 1).

#### 3.1 Voorbehandeling

Voor aankomst bij de battery limit van het project is het 'ruwe' en warme CO<sub>2</sub>-gas uit de ammoniakinstallaties al deels gekoeld. Deze koeling valt buiten de scope van het project.

Het 'ruwe' CO<sub>2</sub>-gas komt aan bij de battery limit met een druk van circa 1 bar en een temperatuur van circa, afhankelijk van de buitentemperatuur, 43 °C.

Het gas is, als gevolg van afkoeling tijdens transport in een niet geïsoleerde leiding vanaf de reforming, nog verzadigd met water. Voorafgaand aan compressie wordt de CO<sub>2</sub>-gasstroom door een scheidingsvat (V-601) geleid om een groot deel van het water af te scheiden. Verdere afscheiding van CO<sub>2</sub>-procescondensaat vindt ook in onderstaande stappen plaats.

Het CO<sub>2</sub>-condensaat dat ontstaat wordt met nieuwe pompen afgevoerd voor verdere behandeling in de reeds vergunde installatie voor reverse osmose (RO-installatie). Eén pomp is in bedrijf, de andere staat standby (P-601A en P-601B).

Het project CCS voorziet binnen de scope in mogelijke uitbreiding van de bestaande RO-installatie. Er wordt geen extra unit bijgeplaatst. Voor een beschrijving van de mogelijke uitbreiding van de RO-installatie wordt verwezen naar de informatie bij de aanvraag (M03).



### 3.2 Compressie

Een compressie station is nodig om ervoor te zorgen dat de CO<sub>2</sub> op de juiste druk en temperatuur bij de opslagtanks komt. Door middel van compressie met elektrisch aangedreven compressoren wordt de druk in meerdere trappen (4) naar circa 20 bar gebracht. Voor deze CO<sub>2</sub> plant is gekozen voor een centrifugaal compressor (C-601). De compressor wordt geplaatst in een compressorgebouw en heeft een vermogen van circa 10 MegaWatt.

Hierbij ontstaat warmte. Deze wordt afgegeven door het gas in de diverse trappen te koelen tegen een gesloten koelwatercircuit. Na koeling heeft de CO<sub>2</sub>-gasstroom een temperatuur van circa 35 °C.

In tegenstelling tot de huidige CO<sub>2</sub>-plants, waar in deze stap het gesloten koelwatercircuit wordt gekoeld met behulp van kanaalwater, is binnen de scope van project CCS voorzien in luchtkoeling (E-605) voor het koelwatercircuit.

Ook bij deze stap ontstaat na elke compressiestap condensaat. Dit wordt eerst afgescheiden, dan op druk naar het scheidingsvat getransporteerd (V-601) en van daaruit naar de RO-installatie gevoerd voor verdere behandeling.

### 3.3 Koelen (voorkoeling)

De gecomprimeerde CO<sub>2</sub>-gasstroom, circa 20 bar, wordt gekoeld van 35 °C naar circa 8 °C in een voorkoeler (E-606). Koeling vindt plaats door middel van verdamping van vloeibare ammoniak. Voor de proceskoeling van de nieuwe CO<sub>2</sub>-plant is binnen de scope van het project voorzien in een volledig nieuw te bouwen ammoniak koelcircuit dat wordt ingezet bij diverse processtappen. De hiervoor benodigde ammoniak wordt geleverd vanuit het bestaande ammoniak bedrijfsnetwerk. Voor een beschrijving van dit secundaire systeem wordt verwezen naar hoofdstuk 4.

Aansluitend op de voorkoeling worden de laatste resten CO<sub>2</sub>-condensaat afgescheiden en afgevoerd vanuit een scheidingsvat (V-602) naar de eerder genoemde knock-out drum bij de voorkoeling (V-601). Voor het transport tussen V-602 en V-601 is geen pomp noodzakelijk.

### 3.4 Drogen (zuiveren)

De nu gekoelde CO<sub>2</sub>-gasstroom, met een temperatuur van 8 °C en een druk van circa 20 bar, gaat naar de moleculaire zeven (V-603A en V-603B). In de moleculaire zeven worden sporen water, methanol en ethanol verwijderd.

Zuivering en droging van het CO<sub>2</sub>-gas is nodig om problemen bij het transport en de opslag te vermijden. Zo wordt water verregaand verwijderd om enerzijds ijsvorming tijdens het vloeibaar maken te vermijden en anderzijds om de vorming van een waterige fase, verzadigd met CO<sub>2</sub>, te mijden. Een dergelijke waterige fase zou corrosief zijn voor het injectiesysteem. Ook stoffen zoals water en methanol worden verwijderd om accumulatie van deze stoffen op diverse plaatsen in de transportketen te vermijden.

Er zijn twee moleculaire zeven voorzien, zodat er steeds één in bedrijf is en één geregenereerd kan worden. Het adsorbent wordt gevormd door zeoliet.



De niet in bedrijf zijnde groep wordt volledig automatisch geregenereerd op basis van een programmable logic controller (PLC), gebruik makend van regeneratiegas bestaand uit de niet vloeibare gemaakte componenten, afkomstig van 'condensor' (E-610) en 'vent gas heater' (E-612) stappen na het strippen. Indien deze gasstromen onvoldoende blijken voor het regenereren van de moleculaire zeven, zoals voor eerste regeneratie, kan een deel van de droge CO<sub>2</sub> stroomafwaarts van de drogers gebruikt worden of boil-off gas van de opslag tanks.

Voor de opwarming van het regeneratiegas voor de drogers wordt gebruik gemaakt van een elektrische heater (E-607). Na passage door de droger worden onder andere water, ethanol, methanol en de inerte stoffen afgeblazen naar de atmosfeer via het afblaaspunt (S-601).

De nu 'droge' en alcoholvrije CO<sub>2</sub> wordt door middel van een filter (F-601) ontdaan van deeltjes afkomstig uit / verpulverd in de moleculaire zeven. Deze deeltjes worden verwijderd om het risico op temperatuurschommelingen te beperken. De CO<sub>2</sub>-gasstroom is na behandeling klaar voor liquefaction bij een temperatuur van 10 °C en een druk van circa 20 bar.

Na zuivering van de CO<sub>2</sub> zijn in principe alleen nog sporen van argon, zuurstof, stikstof, koolmonoxide, methaan en andere lagere koolwaterstoffen aanwezig. Deze stoffen zijn alle in beperkte mate oplosbaar in vloeibare CO<sub>2</sub>.

### 3.5 Liquefaction

In een platenwisselaar – de CO<sub>2</sub> (re)boiler (E-609) - wordt de gezuiverde CO<sub>2</sub>-gasstroom gebruikt om gasvormige CO<sub>2</sub> in een gescheiden circuit te verwarmen. Deze gasvormige CO<sub>2</sub> wordt gebruikt bij het strippen (zie volgende kopje). Hierdoor daalt de temperatuur van de CO<sub>2</sub>-gasstroom van 10 °C naar circa -9 °C.

Het CO<sub>2</sub>-gas wordt in de CO<sub>2</sub>-liquefier (E-608) gekoeld van -9 °C naar circa -24 °C. De CO<sub>2</sub>-stroom is na passage van deze condensor grotendeels vloeibaar. Het koelmedium in deze stap is wederom vloeibare ammoniak vanuit het gescheiden ammoniakcircuit.

### 3.6 Strippen

Enkele stoffen worden – zoals benoemd - gedeeltelijk opgelost in de vloeibare CO<sub>2</sub>-stroom. Restanten van waterstof, argon, methaan en andere lagere koolwaterstoffen, stikstof en zuurstof worden in de CO<sub>2</sub>-stripper (T-601) verwijderd. Als stripmedium wordt de CO<sub>2</sub>-gasstroom ingezet, op basis van natuurlijke circulatie, afkomstig van de CO<sub>2</sub>-(re)boiler (E-609). Deze dampen met inerten verlaten de stripkolom aan de bovenzijde. De verder gezuiverde vloeibare CO<sub>2</sub> verlaat de stripkolom aan de onderzijde met een temperatuur van circa -22 °C.

Nog aanwezige CO<sub>2</sub> in de dampen die uittreden uit de bovenkant van de stripper, wordt via een condensor teruggewonnen – reflux - en teruggevoerd naar de stripper. De 'overhead' condensor (E-610) die hiervoor wordt ingezet, gebruikt wederom vloeibare ammoniak als koelmiddel.

De inerte of niet opgeloste gassen uit deze stap worden, na passage van de 'vent gas heater' condensor (E-612) allereerst ingezet bij het regenereren van de moleculaire zeven (droger) en worden uiteindelijk afgeblazen naar de atmosfeer via het daarvoor bestemde emissiepunt.





### 3.7 Koelen (nakoeling)

De vloeibare CO<sub>2</sub>-stroom met een temperatuur van circa -22 °C wordt in een koeler, de CO<sub>2</sub>-subcooler (E-611), verder afgekoeld tot circa -29 °C bij een druk van circa 19 bar. Het koelmedium in deze condensor is ook vloeibare ammoniak vanuit het gescheiden ammoniak circuit.

Aanleiding voor deze extra koelstap is de marge die deze 'subkoeling' biedt om het effect van het inleken van warmte bij opslag (en transport) op te vangen.

### 3.8 Opslag vloeibare CO<sub>2</sub>

De vloeibare CO<sub>2</sub> wordt vanaf de CO<sub>2</sub> subcooler verpompt naar de opslagtanks. Hiervoor zijn twee nieuwe pompen (P-602A en P-602B) voorzien. Het project gaat uit van een zestal horizontale opslagcilinders met een capaciteit van elk 3.000 ton vloeibare CO<sub>2</sub>.

De druk in de opslagcilinders wordt geregeld door ofwel een overmaat aan gasvormige CO<sub>2</sub> af te voeren naar de recycle van de compressor of door een tekort aan te vullen met verdampende CO<sub>2</sub>, ontstaan bij de overslag.

CO<sub>2</sub>-dampen, die vrijkomen bij opslag - en transport en verlading - worden zoveel mogelijk teruggewonnen. Zij worden vòòr de vierde compressiestap teruggevoerd in de CO<sub>2</sub>-compressor en/of geleid naar de regeneration gas heater (E-607).

Gasvormige CO<sub>2</sub> die niet kan worden teruggewonnen, kan via het daarvoor bestemde emissiepunt (S-602) worden afgeblazen in de atmosfeer. Er is ook een mogelijkheid om deze stroom te leveren aan WarmCO<sub>2</sub> (§4.1).

### 3.9 Overslag vloeibare CO<sub>2</sub>

Vanuit de opslagcilinders wordt de vloeibare CO<sub>2</sub> verpompt, met een drietal nieuwe pompen (P-603A, P-603B en P-603C), naar de nieuw te realiseren verlaadlocatie bij kade alpha. Het project houdt rekening met een dedicated voorziening.

Er is niet voorzien in een ringleiding waarbinnen de vloeibare CO<sub>2</sub> rond gepompt wordt.

Verlading kan gebeuren nadat het productiepersoneel het tonnage heeft ingevoerd. Verdampende CO<sub>2</sub>, ontstaan bij verlading, wordt niet afgeblazen naar de lucht, maar retour gestuurd via een gasretourleiding naar de opslag.



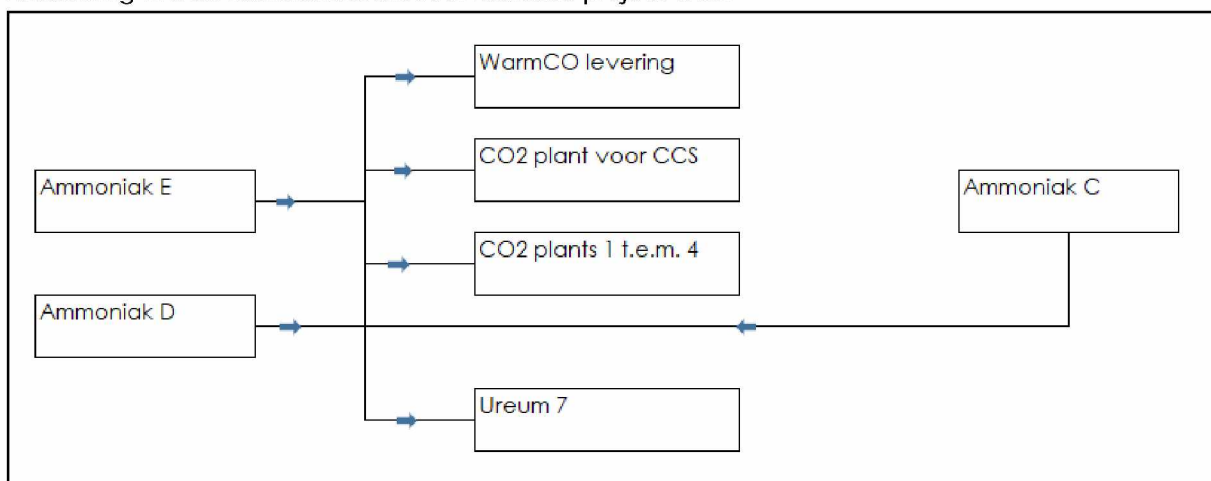
#### 4. ONDERSTEUNENDE PROCESSEN (SECUNDAIR PROCES)

##### 4.1 CO<sub>2</sub>-fabrieknetwerk

Yara beschikt over een CO<sub>2</sub>-fabrieksnetwerk. Op dit netwerk wordt de door de drie ammoniak fabrieken geproduceerde CO<sub>2</sub> gestoken. Deze 'ruwe' CO<sub>2</sub> in gasvorm wordt door de ureum oplossingsfabriek, de bestaande CO<sub>2</sub>-plants en de CO<sub>2</sub>-plot van WarmCO<sub>2</sub> plot gebruikt (afbeelding 1).

Het overschot wordt ten slotte naar de buitenlucht afgeblazen langs de bestaande verzamelschoorsteen in de ureumfabriek op een hoogte van ongeveer 36 meter.

Afbeelding 1: CO<sub>2</sub>-fabrieksnetwerk voor realisatie project CCS.



In het kader van de realisatie van het project CCS is voorzien in een aftakking van het bestaande CO<sub>2</sub>-netwerk vòòr de WarmCO levering.

##### 4.2 Ammoniak circuit

Het belangrijkste ondersteunende netwerk is het gescheiden nieuwe ammoniak koelcircuit dat vloeibare ammoniak levert als koudemiddel voor de verschillende koelstappen in het proces. Het betreft vloeibare ammoniak voor de condensoren of warmtewisselaars in de volgende procdelen:

- Voorkoeling (E-606) – circa 1,1 Megawatt (platenwisselaar);
- Liquefaction (E-608) – circa 11 Megawatt (plate fin wisselaar);
- Strippen (E-610) – circa 1,3 Megawatt (platenwisselaar);
- Strippen (E-612) – circa 0,12 Megawatt (platenwisselaar);
- Nakoeling (E-611) – circa 0,61 Megawatt (platenwisselaar).

Voor de vent-gas heater (E-612) geldt overigens dat de vloeibare ammoniak in deze wisselaar niet als koudemiddel wordt ingezet, maar wordt gekoeld door het koudere vent-gas. Het 'opwarmen' van het vent-gas op deze wijze is een vorm van voorverwarming voor de elektrische heater (E-607).

Na passage van bovenstaande warmtewisselaars is de ammoniak grotendeels gasvormig en op atmosferische druk. De gasvormige ammoniak in het gesloten circuit dient weer op druk en temperatuur gebracht te worden.



Het project voorziet in een nieuwe ammoniak compressor (C-602), een zogenaamde centrifugaal compressor met een vermogen van circa 7 Megawatt, te plaatsen in een nieuw compressorgebouw met de CO<sub>2</sub>-compressor.

Vanuit de 'suction drum' (V-604), een procesvat buiten het compressorgebouw, wordt gasvormige ammoniak aangezogen komende van de verschillende gebruikers. Het condenseren van CO<sub>2</sub> vindt plaats door vloeibare ammoniak te verdampen.

Ammoniakgas kan ook worden geleverd via leidingtransport vanuit het bestaande ammoniaknet aan deze zogenaamde 'suction drum'. Eenzelfde hoeveelheid vloeibare ammoniak wordt met nieuwe ammoniakpompen (P-606A en P-606B) afgevoerd naar de bestaande atmosferische opslagtanks op site.

Vanuit de 'suction drum' wordt gasvormige ammoniak voor (re)compressie naar de ammoniak compressor gevoerd. Tussen de diverse trappen compressor trappen moet worden gekoeld. Dit vindt plaats met behulp van water uit het gesloten koelwatercircuit. Het opgewarmde koelwater wordt gekoeld middels luchtkoeling (E-605).

De gasvormige ammoniak wordt in de compressor op druk gebracht van atmosferische druk naar een druk van circa 12,5 bar (in de zomer hoger). Na volledige (re)compressie moet het gas vloeibaar gemaakt worden. Er wordt gekoeld met behulp van de 'refrigerant condenser' (E-613). Deze platen wisselaar – circa 17 Megawatt - maakt gebruik van het gesloten koelwatercircuit om het op druk gebrachte en opgewarmde ammoniakgas te koelen. Hierbij daalt de temperatuur van 95 °C naar circa 22 °C en wordt de ammoniak (weer) vloeibaar. Het opgewarmde koelwater wordt wederom gekoeld met behulp van luchtkoeling (E-605).

De nu vloeibare ammoniak wordt vanuit een procesvat (V-605) eerst langs de 'vent-gas heater' condensor (E-612) en de CO<sub>2</sub> voorkoeling (E-606) geleid om vervolgens, vanuit het economiser procesvat (V-606), te worden verdeeld over de CO<sub>2</sub> liquefier (E-608), de CO<sub>2</sub> 'overhead' condensor (E-610) en de CO<sub>2</sub> sub cooler (E-611). De gasstroom van de economiser (V-606), het vat wordt op druk gehouden (circa 2,3 bar(g)) wordt naar de ammoniak compressor (C-602) gestuurd voor recompressie (tussen stage 1 en 2).

De logische procesgang van het ammoniakcircuit is opgenomen in een block flow diagram (bijlage 1). Bij het ontwerp is, betreffende de ammoniak koelinstallatie, rekening gehouden met de richtlijnen omschreven in de richtlijn 13-2 van de Commissie voor de Preventie van Rampen (CPR). Deze richtlijn is ongewijzigd opgenomen in de huidige PGS 13.

#### 4.3 Koelwater circuit

De nieuwe CO<sub>2</sub>-plant is voorzien van een intern koelwatercircuit. Het intern koelwatercircuit wordt gekoeld met behulp van luchtkoeling (E-605) en is voorzien van een glycoloplossing. De benodigde samenstelling van het interne koelwater is als volgt:

- 38% glycol en 62% water.

Het koelwater wordt rondgepompt met behulp van pompen (P-605A, P605B en P-605C) die in circulatie voorzien over de volgende installatie-onderdelen:

- CO<sub>2</sub>-compressor tussenkoelers (E-601, E-602 en E-603) en after cooler (E-604);
- NH<sub>3</sub>-compressor tussenkoelers;
- NH<sub>3</sub>-refrigerant condensor (E-613).

Het gesloten circuit is voorzien van een koelwater expansievat (V-607) vòòr passage van de koelwaterpompen.





#### 4.4 Elektriciteit

Yara Sluiskil beschikt over eigen productie-installaties voor elektriciteit. Ten behoeve van project CCS zijn zoals benoemd diverse utilities of ondersteunende systemen of netwerken nodig. Uiteraard ook elektriciteit. Voor de benodigde elektriciteitsvoorziening is voorzien in een nieuw onderstation. Voor de locatie van het nieuwe onderstation wordt verwezen naar de milieuplattegrond (T04).

Er wordt on site niet meer energie opgewekt in de eigen energiecentrales in het kader van het project, er zal extra elektriciteit worden ingekocht. Voor dit onderdeel van het aspect energie binnen project CCS wordt verwezen naar de informatie bij de aanvraag (M03).

#### 4.5 Water

Yara Sluiskil beschikt over eigen productie-installaties – op de Evides subsite - voor water benodigd voor productie of transportmedium voor aan- en afvoer van reactiewarmte. Binnen de scope van het project is voorzien in de volgende gebruikers van water (tabel 6).

Tabel 6: Overzicht watergebruik

| # | Type hulpbron | Omschrijving toepassing                              |
|---|---------------|--|
| 1 | Leidingwater  | Nood- en oogdouches                                  |
| 2 | Koelwater     | Gesloten koelwatercircuit CO <sub>2</sub> compressor |
| 3 | Bluswater     | Bluswatervoorziening                                 |
| 4 | Demin water   | Gesloten koelwatercircuit*1                          |

\*1: Enkel bij - eerste keer - opvullen

Voor een kwantificatie van het waterverbruik wordt verwezen naar het aspect water behorend bij de informatie bij de aanvraag (M03).

#### 4.6 Koelsystemen

De voorziene procesinstallatie maakt gebruik van verschillende technieken om de relevante deelprocessen van koeling te voorzien. Voor een typering van de verschillende technieken wordt aangesloten bij de indeling van de huidige BREF Industrial Cooling Systems (ICS).

Het toepassingsgebied van de BREF ICS is beperkt tot systemen waar water en/of lucht wordt ingezet als koelmedium. Systemen waarin koelmiddelen als ammoniak, CO<sub>2</sub> en CFC's worden gebruikt, vallen buiten de reikwijdte van bovenstaande BREF.

In het kader van deze procesbeschrijving wordt, voor de tot de BREF gerekende koelsystemen met water / lucht als koelmiddel, specifiek onderscheid gemaakt tussen doorstroom koelsystemen (once through), open circulatiesystemen, gesloten circulatiesystemen en hybride koelsystemen.

##### Warmtewisselaars (BREF ICS §2.2)

Binnen de projectscope is voorzien in een aantal nieuwe warmtewisselaars. Het betreft voornamelijk platenwisselaar – zie paragraaf 4.2 – van diverse grootte en subtypes. Onderstaand is aangegeven welke zijn voorzien en aangeduid is of deze warmte wisselaars onder het toepassingsgebied van de BREF ICS vallen (tabel 7).



Tabel 7: Overzicht warmtewisselaars – type shell &amp; tube en platenwisselaar

| # | Equipment  | Type          | Koelmedium      | Toepassingsgebied BREF ICS |
|---|--|---------------|-----------------|----------------------------|
| 1 | E-601 - E-604 (tussen- en endcooler)             | Shell & Tube  | Koelwater       | Ja                         |
| 2 | E-606 (pre-cooler)                               | Plate & Frame | NH <sub>3</sub> | Nee                        |
| 3 | E-608 (liquefier)                                | Plate & Fin   | NH <sub>3</sub> | Nee                        |
| 4 | E-609 (re-boiler)                                | Plate & Frame | CO <sub>2</sub> | Nee                        |
| 5 | E-610 (overhead)                                 | Plate & Frame | NH <sub>3</sub> | Nee                        |
| 6 | E-611 (sub cooler)                               | Plate & Frame | NH <sub>3</sub> | Nee                        |
| 7 | E-612 (vent-gas heater/condensor)                | Plate & Frame | NH <sub>3</sub> | Nee                        |
| 8 | E-613 (refrigerant)                              | Plate & Frame | Koelwater       | Ja                         |
| 9 | E-614 – E 615 (tussenkoelers NH <sub>3</sub> *1) | Shell & Tube  | Koelwater       | Ja                         |

\*1: Tussenkoelers NH<sub>3</sub> compressor.

#### Doorstroom Koelsystemen (BREF ICS §2.3)

Yara beschikt over bestaand vergunde doorstroom koelsystemen, waarbij kanaalwater uit het Kanaal van Gent naar Terneuzen wordt onttrokken om delen van het productieproces te koelen. Voor project CCS is het gebruik van doorstroom koeling niet voorzien.

#### Open Circulatiesystemen (BREF ICS §2.4)

Yara beschikt binnen haar inrichting in Sluiskil niet over koelsystemen op basis van open circulatie. Voor het project CCS is niet voorzien in het gebruik van open circulatie systemen (natte koeltorens).

#### Gesloten Circulatiesystemen (BREF ICS §2.5)

Het project voorziet in een nieuw gesloten koelsysteem dat valt onder het toepassingsgebied van paragraaf 2.5 van de BREF ICS (tabel 8).

Tabel 8: Overzicht gesloten koelsystemen

| # | Equipment | Type       | Koelmedium | Te koelen        | Toepassingsgebied |
|---|-----------|------------|------------|------------------|-------------------|
| 1 | E-605     | Air cooler | Lucht      | Koelwatercircuit | Ja                |

Het betreft de luchtkoeling van het koelwatercircuit dat de warmte opneemt afkomstig van de CO<sub>2</sub>-compressor (C-601), de NH<sub>3</sub> compressor (C-602) en de eerdergenoemde refrigerant-condensor na de NH<sub>3</sub> compressor (E-613).

#### Hybride Systemen (BREF ICS §2.6)

Het project CCS maakt geen gebruik van hybride koelsystemen. Er is niet voorzien in – bijvoorbeeld - extra Evapco's.

## 4.7 Smeermiddelen

De CO<sub>2</sub> - en NH<sub>3</sub> compressoren vergen de nodige smering van de bewegende delen. Per compressor is voorzien in een opvangvat en twee redundante pompen om de smeerolie te circuleren.

## 4.8 Stoom

Voor project CCS geldt dat stoom in de reguliere bedrijfsvoering niet wordt gebruikt. Lage druk stoom is typisch beschikbaar in de diverse utility stations voor het aansluiten van een slang en voor het traceren van bepaalde stukken leiding die in de winter zouden kunnen bevriezen. Voor de laatste toepassing wordt echter meer en meer overgeschakeld op elektrische tracing.



#### 4.9 Lucht

Binnen de scope van het project CCS zal utility air worden ingezet als werklucht voor het aandrijven van pneumatisch aangedreven gereedschap.

#### 4.10 Stikstof

De hulpstof stikstof wordt gebruikt voor het spoelen van leidingen en apparaten voor en na onderhoud. Het betreft onderhoud om ammoniak en kooldioxide te verwijderen. Na het onderhoud wordt zuurstof en vocht verwijderd met behulp van de stikstof. De stikstof dient tevens als back up voor regeneratie van de moleculaire zeven bij onvoldoende inerte gassen. Stikstof wordt tevens gebruikt als seal-gas voor de compressoren.





## 5. MONITORING

Yara Sluiskil beschikt over een gecertificeerd milieumanagement- of milieubeheersysteem (MMS) op basis van de internationale norm NEN-EN ISO 14001. Onderdeel van een MMS is het hebben van een programma inclusief planning voor het monitoren en meten van de milieuprestaties. Hiervoor beschikt Yara Sluiskil over de procedure Monitoring & Meting (HAE 027831).

### Procesparameters

In de nieuwe CO<sub>2</sub>-plant worden voor een zo optimaal mogelijke bedrijfsvoering de belangrijke procesparameters van monitoring voorzien. Alle procesonderdelen, de CO<sub>2</sub>-plant, de CO<sub>2</sub>-opslag en -verlading, zijn volledig afzonderlijk te bedienen van de bestaande CO<sub>2</sub>-plants. De beoogde CO<sub>2</sub>-procesinstallatie bestaat uit apparaten en machines die voor het grootste gedeelte te bedienen / te monitoren zijn vanuit de controlekamer van Reforming E.

Nabij de controlekamer zijn diverse bureaus gesitueerd onder andere voor het voltallige bedieningspersoneel van Reforming E. Voornoemde fabriek is voorzien van een DCS (procescomputer besturings systeem). De moleculaire zeven van de CO<sub>2</sub>-plant zijn bijvoorbeeld ook voorzien van PLC. De Productiecoördinator (wachtchef) is de eerstverantwoordelijke voor de bedrijfsvoering in zijn afdeling. Hij wordt hierin bijgestaan door een Adjunct Productiecoördinator.

In de controlekamer is permanent een hoofdoperator aanwezig voor het bedienen van de installatie met de aldaar opgestelde meet-, regel- en bedieningsapparatuur. Indien zich tijdens de procesvoering onvoorziene situaties voordoen zal, in overleg met de Productiecoördinator (wachtchef), direct ter plaatse corrigerend worden opgetreden. De bezetting van minimaal één operator zorgt voor controle, het opnemen van gegevens en de nodige handelingen die in de plant, buiten de controlekamer dienen plaats te vinden.

Een kopie van de piping and instrumentation diagrams (P&ID's) is ondergebracht in de controlekamer van Reforming E en de start-stop procedures staan in de Handboeken Sluiskil als onderdeel van het Total Quality Systeem (TQS).

### Emissies Lucht

Voor de relevante parameters voor puntbronnen (§7.1) is de monitoring vanuit bovenstaande procedure(s) nader uitgewerkt in het Jaarlijks Lucht- en Meetprogramma (HAE 025039) van Yara.

De specifieke parameters, frequenties, triggers, drempelwaarden, analysemethoden en dergelijke zijn opgenomen in de onderliggende procedures. Deze en ook alle andere onderliggende procedures (analysemethoden en dergelijke) maken integraal onderdeel uit van het gecertificeerd MMS en worden dus continu verbeterd en aangepast.

In het kader van project CCS is niet voorzien in monitoring van de emissies naar de lucht bij punten S-601 en S-602.

### Emissies Water

Monitoring van relevante afvalwaterstromen (§7.2), inspectieputten en dergelijke vanuit bovenstaande procedure(s) is nader uitgewerkt in het Analyseprogramma – Onderdeel Water (HAE 025210 – Paragraaf 4) van Yara.

De specifieke parameters, frequenties, triggers, drempelwaarden, analysemethoden en dergelijke zijn opgenomen in de onderliggende procedures. Deze en ook alle andere onderliggende procedures (analysemethoden en dergelijke) maken integraal onderdeel uit van het gecertificeerd MMS en worden dus continu verbeterd en aangepast.

In het kader van project CCS is voorzien in monitoring van de afvalwaterstroom richting RO-installatie.



## 6. START EN STOP

### Voorziene stop

In het kader van project CCS is voorzien om de CO<sub>2</sub>-plant om de 3-5 jaar uit bedrijf te nemen voor uitvoeren van revisiewerkzaamheden en keuringen. Tussen twee geplande revisiestops kunnen ongeplande stops / trips voorkomen. Een trip / stop kan ook partieel zijn, een deel van de plant blijft dan in bedrijf.

Tijdens het stoppen en starten van de plant worden speciale instructies gevolgd om de plant op de juiste manier uit en in bedrijf te nemen gevolgd (Zie "Handboeken Sluiskil").

Afhankelijk van de procesonderdelen die uit bedrijf genomen zijn, kan het voorkomen dat niet alle paragrafen van het Start / stop boek worden uitgevoerd. Tevens kan het zijn dat de volgorde anders is dan in de hoofdstukken is weergegeven of dat er speciale instructies tussengevoegd worden.

### Onvoorziene stop (incident)

Om bij eventuele ongelukken, leidingbreuken en vergelijkbaar, te voorkomen dat de opslagcilinders volledig van druk kan lopen, is voorzien in een snelsluis in volgende leidingen:

- leiding tussen product header en inlaat individuele tanks;
- leiding tussen individuele tanks en zuigheader verlaadpompen;
- tussen verbindingsheder (individuele) tanks;
- afvoerleiding van de opslagvoorzieningen;
- gemeenschappelijke pers van verlaadpompen;
- gasvormige CO<sub>2</sub> retourleiding;
- vloeibare CO<sub>2</sub> laadarm aan de kade;
- gasvormige CO<sub>2</sub> retourleiding aan de kade.

Tevens is voorzien in een afstandsbediening voor het sluiten van de minimum flowkleppen van de pompen.

### Regeneratie

Bij eventuele shut-down kan de regeneratie manueel verder gezet worden. Regeneratie is ook in een manuele mode mogelijk.

### Verlading

Wanneer de plant uit bedrijf is, is het noodzakelijk een verladingspomp in bedrijf te houden, wil men zeker zijn de druk in de opslagcilinders op peil te kunnen houden.

Wanneer de druk in de cilinders beneden de 5,18 bar daalt wordt de CO<sub>2</sub> vast en daalt de temperatuur van deze CO<sub>2</sub>. Bij een druk van 5,18 bar daalt de temperatuur tot beneden een niveau van -56 °C. Het toegelaten minimum is -40°C.



## 7. EMISSIES

### 7.1 Lucht

Vanuit de aan te vragen CO<sub>2</sub>-plant, de CO<sub>2</sub>-opslag en de CO<sub>2</sub>-verlading vinden via puntbronnen geen relevante emissies – particulare matter (stof) en stikstofoxiden - plaats naar de lucht die van belang zijn voor het milieuaspect luchtqualiteit (M08).

Binnen het huidig vergund kader wordt het overschot van de afgevangen CO<sub>2</sub> op het CO<sub>2</sub>-netwerk uiteindelijk naar de buitenlucht afgeblazen langs de bestaande verzamelschoorsteen in de ureumfabriek op een hoogte van 36 meter. Deze puntbron en route wijzigt niet als gevolg van het project. De hoeveelheid CO<sub>2</sub> die wordt afgeblazen reduceert.

Wel zijn er nieuwe puntbronnen voorzien voor emissie naar de lucht. Deze puntbronnen zijn opgenomen in onderstaand overzicht (tabel 9).

Tabel 9: Overzicht emissiepunten (puntbronnen) CCS

| E.R <sup>*1</sup> | Code  | Procesdeel         | Omschrijving                                   | Parameters  |
|-------------------|-------|--------------------|--|---|
| Ntb               | S-601 | Procesinstallatie  | Drogen <sup>*2</sup> en Strippen <sup>*3</sup> | CO <sub>2</sub> , CO, CH <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , Ar, alcohol |
| Ntb               | S-602 | Opslag & verlading | Boil-off <sup>*4</sup> en Verlading            | CO <sub>2</sub>   |

\*1: Emissiepunt nummer nog te bepalen;

\*2: Discontinu, bij een debiet van circa 3.250 Nm<sup>3</sup> per uur, bij maximaal 170 °C;

\*3: Continu, bij een debiet van circa 3.250 Nm<sup>3</sup> per uur, bij circa ° -29 °C

\*4: Discontinu, bij een debiet van circa 3.250 Nm<sup>3</sup> per uur, bij circa ° -31 °C

De samenstelling van de afgassen bij puntbron S-601 is grotendeels stabiel met circa 80% CO<sub>2</sub>, 13% H<sub>2</sub>, 5% N<sub>2</sub> en argon en restanten CH<sub>4</sub>, CO (ppmv). Bij verhitting van de drogers bevat het gas ook restanten waterdamp en alcohol (ppmv).

De afgassen bij puntbron S-602 bestaan vrijwel enkel uit CO<sub>2</sub> (>99,9%).

Naast bovengenoemde puntbronnen is ook voorzien in een veiligheidsafblaas van zowel de smeerolie systemen als het 'seal gas' van de compressor units.

Om diffuse-emissie naar de lucht te beperken, wordt gebruik gemaakt van de beste beschikbare technieken. Voor een overzicht zie de BBT-Toetsing (M12).

### 7.2 Water

#### Indirecte Lozing (AWL)

Vanuit het project wordt vanuit de compressor knock-out drum (V-601) procesafvalwater afgevoerd naar de RO installatie. In de RO-installatie wordt het afvalwater geschikt gemaakt voor hergebruik als proceswater (boiler feed water) in de plant.

De vergunde lozing op de afvalwaterleiding (AWL) wijzigt niet als gevolg van het project.

Tabel 10: Overzicht (proces) afvalwaterstromen CCS

| # | Omschrijving stroom | Herkomst                                    | Debiet [m <sup>3</sup> /uur] | Mogelijke verontreinigingen   |
|---|---------------------|---|------------------------------|---|
| I | Procescondensaat    | Voorbehandeling<br>Compressie<br>Voorkoelen | 8,5                          | Ammoniak (35-1.600 mg/l);<br>Methanol (200-5.000 mg/l);<br>Sporen MDEA en Ethanol |





### Directe Lozing (KGT)

Niet verontreinigd hemelwater van de projectlocatie kan worden geloosd op het Kanaal van Gent naar Terneuzen. De stroom is vergund in de vigerende Waterwet vergunning (M02). Het project CCS heeft verder geen effect op de directe lozing.

### 7.3 Bodem

Gedurende reguliere bedrijfsvoering vinden geen emissies plaats naar de bodem. Te allen tijden wordt een verwaarloosbaar bodemrisico gerealiseerd. Zie hiervoor de bodemrisicoanalyse (M07).

### 7.4 Geluid

Om geluidshinder te voorkomen vanuit de CO<sub>2</sub>-plant past Yara Sluiskil waar mogelijk operationele maatregelen toe, zoals gedurende inspectie/onderhoud attent zijn op geluidsemisatie, het inzetten van ervaren personeel en het vermijden van hindergevoelige activiteiten in de nacht. Waar bronaanpak niet mogelijk is, wordt geluidsbeheersing (dempers, isolatie en dergelijke) ingezet. Zo zijn de afblaaspunten (S-601 en S-602) bijvoorbeeld voorzien van geluidsdempers.

Een specifieke beschrijving van eventuele toegepaste technieken, maatregelen en dergelijke is opgenomen in de desbetreffende bijlage (M10).

### 7.5 Geur

Binnen de inrichting van Yara vinden geen relevante geuremissies plaats naar de omgeving. Als gevolg van project CCS verandert dat niet. De nieuwe puntbronnen (§7.1) zijn ook niet relevant voor het aspect geur.

### 7.6 Afval

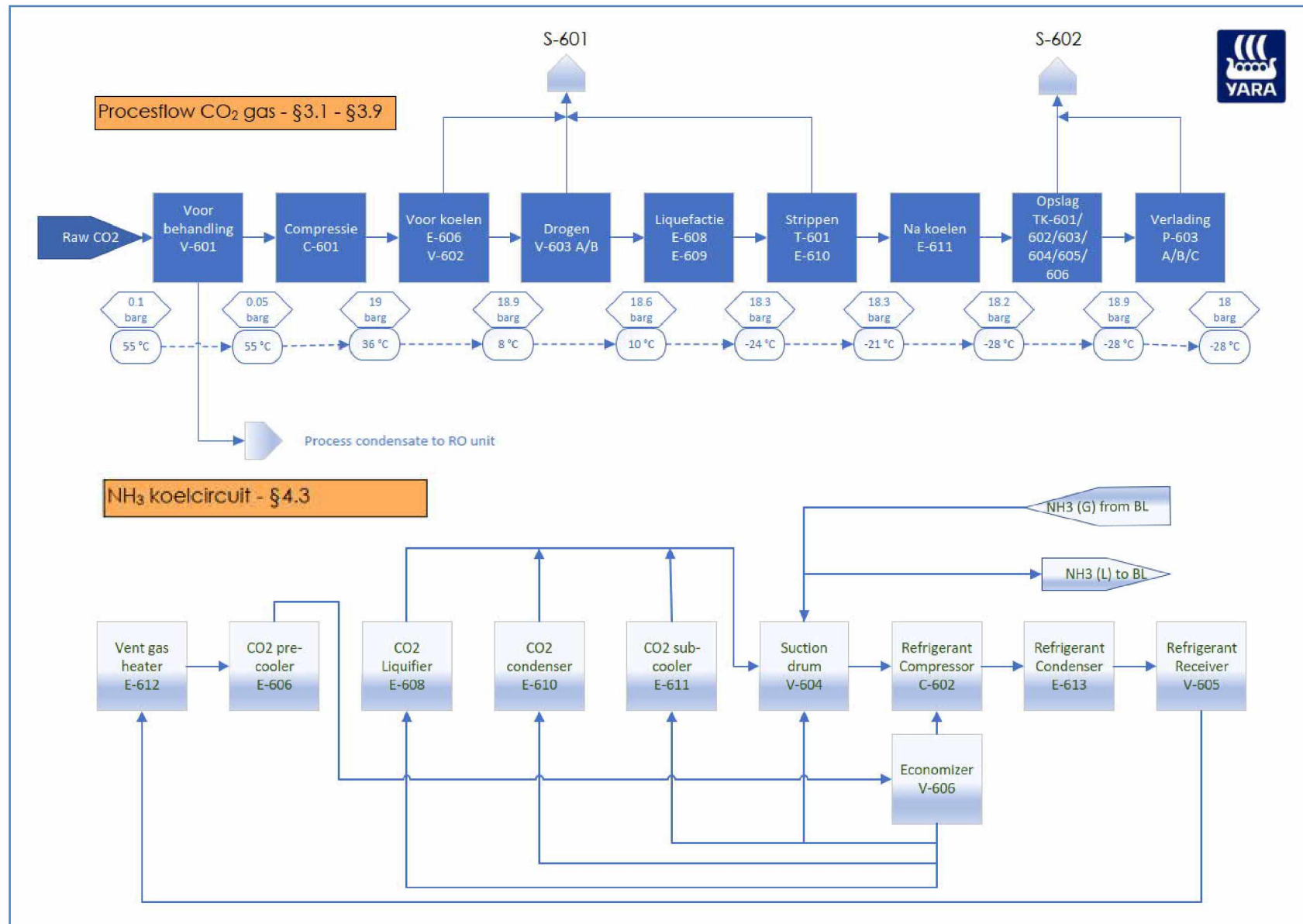
Gedurende reguliere bedrijfsvoering komt vrijwel geen afval vrij tijdens het aangevraagde proces. Enkel tijdens periodiek onderhoud / stops kunnen kleine stromen afvalstoffen vrijkomen. Deze stromen worden grotendeels gerecycled door een daartoe erkende verwerker.

In het kader van het project CCS wordt het filter (F-601) na de moleculaire zeven tweejaarlijks vervangen en afgevoerd als afval. Het betreft een filter van fijn metaalgaas.

Daarnaast komt er incidenteel oud absorptiemateriaal vrij vanuit de moleculaire zeven. Na verloop van tijd verliest het adsorptiemateriaal (zeoliet) zijn regeneratievermogen en moet dan – na circa 3 tot 5 jaar - worden vervangen. Het 'oude' adsorptiemateriaal wordt daarbij afgevoerd als afval. Dit wordt afgevoerd naar een erkend inzamelaar.



BIJLAGE







Klinkenbergerweg 30a | 6711 MK EDE | 2E  
Vrijlandstraat 33-c | 4337 EA MIDDELBURG | 2E  
Hoenderkamp 20 | 7812 VZ EMMEN | 2E