



## **DSL-01 Aanvraag omgevingsvergunning onderdeel milieu**

Toelichting water - indirecte lozing

**23 april 2025**

**Kenmerk** R021-1276528RLX-V04-ivl-NL

## Verantwoording

|                                          |                                                                                          |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titel</b>                             | DSL-01 Aanvraag omgevingsvergunning onderdeel milieu                                     |
| <b>Opdrachtgever</b>                     | DSL-01 BV                                                                                |
| <b>Projectleider</b>                     |                                                                                          |
| <b>Auteur(s)</b>                         |                                                                                          |
| <b>Tweede lezer</b>                      |                                                                                          |
| <b>Uitvoering meet- en inspectiewerk</b> | n.v.t.                                                                                   |
| <b>Kenmerk</b>                           | R021-1276528RLX-V04-ivl-NL                                                               |
| <b>Aantal pagina's</b>                   | 35 (exclusief bijlagen)                                                                  |
| <b>Datum</b>                             | 23 april 2025                                                                            |
| <b>Handtekening</b>                      | Ontbreekt in verband met digitale verwerking.<br>Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven. |

## Colofon

TAUW bv  
Australiëlaan 5  
Postbus 3015  
3502 GA Utrecht  
T +31 30 28 24 82 4  
E [info.utrecht@tauw.com](mailto:info.utrecht@tauw.com)

Kenmerk R021-1276528RLX-V04-ivl-NL

## Inhoudsopgave

|       |                                                                              |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Inleiding .....                                                              | 5  |
| 1.1   | DSL-01 .....                                                                 | 5  |
| 1.2   | Voorgeschiedenis .....                                                       | 6  |
| 1.2.1 | Greenfield .....                                                             | 6  |
| 1.2.2 | Nieuw ontwerp: bronmaatregelen preventie afvalwater en waterhergebruik ..... | 6  |
| 1.3   | Aanleiding .....                                                             | 7  |
| 1.4   | Leeswijzer .....                                                             | 8  |
| 1.4.1 | Bijlagenoverzicht .....                                                      | 8  |
| 2     | Beschrijving inrichting en waterstromen .....                                | 9  |
| 2.1   | Aard van de inrichting .....                                                 | 9  |
| 2.2   | Indeling van de inrichting .....                                             | 10 |
| 2.3   | Processchema afvalwater .....                                                | 12 |
| 2.4   | Procesafvalwater .....                                                       | 13 |
| 2.4.1 | Zuurgasbehandeling .....                                                     | 14 |
| 2.4.2 | Zuurwater scrubber .....                                                     | 14 |
| 2.4.3 | Waterstofproductie en waterstofcompressie .....                              | 15 |
| 2.4.4 | Reiniging voorbehandelingsinstallatie .....                                  | 16 |
| 2.4.5 | Aflaat condensaatzuiveringsinstallatie gedurende regeneratie .....           | 16 |
| 2.4.6 | Aflaat chloorverwijderingsinstallatie gedurende regeneratie .....            | 16 |
| 2.5   | Sanitair afvalwater .....                                                    | 16 |
| 2.6   | Afvalwater van calamiteiten .....                                            | 17 |
| 2.7   | Hemelwater .....                                                             | 17 |
| 2.7.1 | DSL-01 terrein .....                                                         | 17 |
| 2.7.2 | Steiger .....                                                                | 17 |
| 2.7.3 | Vergunningplicht hemelwater .....                                            | 18 |
| 2.8   | Schoonafvalwater .....                                                       | 18 |
| 2.8.1 | Koelwater .....                                                              | 20 |
| 2.9   | Beperking van emissies naar water .....                                      | 22 |
| 3     | Aan te vragen indirecte lozing .....                                         | 24 |
| 3.1   | Overzicht procesafvalwaterstromen en monitoring .....                        | 24 |
| 3.2   | Zuivering van het procesafvalwater en sanitair afvalwater. ....              | 31 |

**Kenmerk** R021-1276528RLX-V04-ivl-NL

|           |                                        |    |
|-----------|----------------------------------------|----|
| 3.2.1     | Koolwaterstofverbindingen.....         | 31 |
| 3.2.2     | Stikstof en ammonium.....              | 31 |
| 3.2.3     | Zware metalen .....                    | 33 |
| 3.2.4     | Conclusie .....                        | 33 |
| 4         | Deelonderzoeken .....                  | 34 |
| 4.1       | ABM-toets – indirecte lozing .....     | 34 |
| 4.2       | Immissietoets – indirecte lozing ..... | 35 |
| Bijlage 1 | Notitie ammonium                       |    |

## 1 Inleiding

### 1.1 DSL-01

Op het bedrijventerrein Oosterhorn in de gemeente Eemsdelta is DSL-01 B.V., een dochteronderneming van SkyNRG, voornemens een installatie voor de productie van duurzame luchtvaartbrandstof (DLB) te realiseren. SkyNRG is opgericht in 2010 met als doel de wereldwijde distributie en verkoop van DLB te versnellen. Het bedrijf is actief in de gehele keten: R&D en project ontwikkeling, inkoop en verkoop van duurzame luchtvaartbrandstoffen en het afleveren van DLB op vliegvelden. Bovendien zet de onderneming in op de ontwikkeling van regionale productieketens voor DLB. Daartoe stapt SkyNRG nu met DSL-01 ook in de productie van DLB. SkyNRG's eerste productiefabriek in Delfzijl zal gaan leveren aan o.a. Schiphol als alternatief voor fossiele kerosine. Bijzonder aan deze fabriek is dat deze zich volledig toelegt op de productie van DLB en dat doet door reststromen te gebruiken als grondstof. In tegenstelling tot fossiele luchtvaartbrandstof, die geraffineerd wordt uit aardolie, wordt de DLB geproduceerd uit industriële bijproducten, residuen en reststromen die plantaardige of dierlijke oliën of vetten bevatten.

De beoogde inrichting zal de naam DSL-01 dragen, waar de afkorting DSL staat voor 'Direct Supply Line'. De voorgenomen activiteiten van DSL-01 bestaan uit de ontvangst, opslag en chemische bewerking van plantaardige en dierlijke reststromen, waarmee eindproducten worden vervaardigd als DLB, bio-nafta, bio-propaan en bio-butaan. Deze producten worden per binnenvaartschip of tankwagen afgevoerd naar de afnemers. Met de realisatie van de voorgenomen duurzame brandstofinstallatie voorziet DSL-01 in de toenemende vraag van de markt naar DLB. Het voorgenomen initiatief draagt bij aan de Nederlandse en Europese doelstellingen op het gebied van circulariteit en CO<sub>2</sub>-reductie. Tevens past de komst van DSL-01 op het bedrijventerrein Oosterhorn in de ontwikkeling van een sterk cluster van duurzame, biobased en circulaire chemiebedrijven.

Voorliggende toelichting beschrijft de indirecte lozingen ter plaatse van DSL-01 als onderdeel van de vergunningaanvraag voor een omgevingsvergunning milieu. Het betreft een zogenaamde oprichtingsvergunning, waarvoor de provincie Groningen als bevoegd gezag is aangewezen voor het afgeven van de beschikking. Voor de indirecte lozingen is Rijkswaterstaat als adviseur aangewezen. Tegelijkertijd wordt een m.e.r.-procedure doorlopen conform het Besluit milieueffectrapportage. Ten behoeve van het bepalen van de juiste uitgangspunten en het opstellen van deze rapportage hebben er diverse overleggen plaatsgevonden met de engineeringspartner Technip en de Omgevingsdienst Groningen die optreedt als coördinator van alle betrokken bevoegd gezagen, Rijkswaterstaat en de provincie Groningen.

## 1.2 Voorgeschiedenis

Na een uitgebreid proces van vooroverleggen en beoordelingen van conceptrapportages heeft TAUW namens DSL-01 in eerste aanleg op het initiële ontwerp van de fabriek op 7 juli 2023 de definitieve vergunningaanvragen ingediend conform de Wabo en de Waterwet.

Tevens is een aanvraag ingediend conform de Wet Natuurbescherming ten behoeve van de vaststelling van nul-depositie in relevante Natura 2000-gebieden (via een positieve weigering).

Nadat de aanvragen waren beoordeeld op volledigheid en tevens gedeeltelijk inhoudelijk is op 12 december 2023 door de initiatiefnemer een verzoek bij de ODG ingediend voor opschorting van de vergunningaanvragen. De reden hiervoor was het voornemen van SkyNRG tot het doorvoeren van 2 substantiële en noodzakelijke wijzigingen in het ontwerp van de fabriek, meer in het bijzonder met betrekking tot de voorbehandelingsinstallatie en middels toevoeging van een installatie voor de productie van waterstof. Dit heeft geleid tot de noodzaak van herontwerp van de fabriek en dientengevolge het aanpassen van de specialistische onderzoeken en overige delen van de vergunningaanvragen.

### 1.2.1 Greenfield

DSL-01 betreft een greenfield ontwikkeling. Hiermee zijn op het moment nog geen praktijkgegevens beschikbaar over de lozing van (afval)water afkomstig van de fabriek. De lozing van (afvalwater) afkomstig van DSL-01 in deze aanvraag betreft een worst-case benadering op basis van theoretische gegevens, ervaringen van vergelijkbare ontwikkelingen en eisen die gesteld worden vanuit de wet- en regelgeving en het contract met North Water. North Water houdt rekening met de lozing van DSL-01 en de ontvangst en verwerking van de afvalwaterstroom van DSL-01 is reeds opgenomen in de vergunning(en) van North Water. Bij, tijdens en na opstart van DSL-01 zal rekening worden gehouden met de eisen vanuit de wet- en regelgeving en de afspraken met North Water. In de periode van opstart worden ook praktijkgegevens verzameld zodat op basis daarvan optimalisatie van het proces kan plaatsvinden en emissies van stoffen in het afvalwater waar mogelijk verder beperkt kunnen worden.

### 1.2.2 Nieuw ontwerp: bronmaatregelen preventie afvalwater en waterhergebruik

Sinds 2023 is een nieuw ontwerp voor de fabriek vastgesteld. Dit nieuwe ontwerp wordt uitvoerig beschreven in de procesbeschrijving (Bijlage 9 Procesbeschrijving). Dit betreft het rapport met kenmerk; *R018-1276528RLX-ivl-NL*. In dit nieuwe ontwerp is de lozing van (afval)water sterk beperkt door de inzet van een Water Recovery Unit (WRU). Deze installatie maakt gebruik van Mechanical Vapour Recompression (MVR), oftewel indamping, om water terug te winnen. Het gerecupereerde water wordt vervolgens hergebruikt als spoelvloeistof voor grondstoffen met citroenzuur.

Het residu dat overblijft in de WRU wordt afgevoerd naar een erkende verwerker, waarbij de aanwezige verontreinigingen als afval wordt verwerkt. Hierdoor wordt de hoeveelheid afvalwater en de emissie naar water sterk gereduceerd. Er ontstaat alleen afvalwater bij een beperkt aantal installaties binnen de fabriek. Doordat de grondstoffen niet in contact komen met het te lozen (afval)water, wordt de impact op het milieu geminimaliseerd.

Aanvullend beschikt DSL-01 over een ingangsprocedure met kwaliteitseisen waaraan de grondstoffen moeten voldoen. Deze aanpak draagt maximaal bij aan bronreductie en de preventie van emissies van (gevaarlijke) stoffen.

### **1.3 Aanleiding**

Zoals hierboven beschreven verwerkt DSL-01 reststromen en industriële residuen die plantaardige of dierlijke oliën of vetten bevatten en produceert hiermee DLB, bio-nafta, bio-propaan en bio-butaan. DSL-01 is voornemens 215.756 ton per jaar aan grondstoffen te verwerken.

Naast het productieproces voor het verwerken van de grondstoffen vinden op de locatie een aantal procesondersteunende activiteiten plaats.

De volgende activiteiten zijn relevant in het kader van de indirecte lozing:

- Het lozen van procesafvalwater via een persleiding naar de Afvalwater Zuiveringsinstallatie (AWZI) van North Water
- Het lozen van huishoudelijk afvalwater via een persleiding naar de AWZI van North Water

Overige waterstromen, het hemelwater en het schoonafvalwater, worden geloosd op het oppervlaktewater. Het lozen van schoonafvalwater is derhalve ook vergunningsplichtig in het kader van de Waterwet en wordt nader beschreven in bijlage 5A (Toelichting Waterwet).

#### ***Aanvraag***

Voorliggende projecttoelichting vormt een aanvullingsdocument op de projecttoelichting milieu voor de vergunningaanvraag om een omgevingsvergunning voor de aanvraag van de voor de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) vergunningsplichtige activiteiten. Dit document richt zich specifiek op de activiteiten met betrekking tot de indirecte lozing. De aanvraag is in het OLO geregistreerd met kenmerk 7904305.

## 1.4 Leeswijzer

De hoofdstukindeling van dit document is als volgt opgebouwd:

|             |                                         |
|-------------|-----------------------------------------|
| Hoofdstuk 1 | Inleiding                               |
| Hoofdstuk 2 | Beschrijving inrichting en waterstromen |
| Hoofdstuk 3 | Aan te vragen indirecte lozing          |
| Hoofdstuk 4 | Deelonderzoeken                         |
| Bijlage 1   | Notitie ammonium                        |

### 1.4.1 Bijlagenoverzicht

Dit document is onderdeel van de aanvraag omgevingsvergunning milieu (zie Bijlage 0: Projecttoelichting Wabo). Derhalve is ervoor gekozen om niet dezelfde bijlagen toe te voegen aan dit document, maar te verwijzen naar de bijlagen van de projecttoelichting milieu; zie onderstaand voor een overzicht hiervan. Alleen de Notitie ammonium is als specifieke bijlage toegevoegd aan dit document (zie bijlage 1: Notitie ammonium); deze is daarom niet opgenomen in onderstaand overzicht maar wel opgenomen in de leeswijzer van dit document.

#### *Relevante bijlagen projecttoelichting milieu*

- Bijlage 0: Projecttoelichting milieu
- Bijlage 1: Bijlagenoverzicht
- Bijlage 2: Woorden en afkortingenlijst
- Bijlage 3: OLO Machtiging
- Bijlage 4: Processchema's, tekeningen en plattegronden
- Bijlage 5B: Toelichting water – indirecte lozing (voorliggend document)
- Bijlage 6: MER
- Bijlage 7: BBT toets
- Bijlage 8: Stoffenlijst
- Bijlage 9: Procesbeschrijving
- Bijlage 10: Massabalans
- Bijlage 24: Milieu risico analyse (MRA)
- Bijlage 28B: ABM-toets indirecte lozing
- Bijlage 29B: Immissie toets indirecte lozing
- Bijlage 31: Overzicht afvalwaterstromen
- Bijlage 32: Overzicht grondstofstromen



## 2 Beschrijving inrichting en waterstromen

### 2.1 Aard van de inrichting

De hoofdactiviteit van de inrichting is de productie van duurzame luchtvaart brandstof (DLB), bio-nafta, bio-propaan en bio-butaan. Als grondstof hiervoor worden industriële residuen en reststromen die plantaardige of dierlijke oliën of vetten bevatten toegepast. Deze grondstoffen worden per as aangevoerd. Daarnaast worden hulpstoffen ook per as of via een directe pijpleiding naar de inrichting gebracht. DLB, bio-nafta, bio-propaan en bio-butaan worden per schip of tankwagen van de locatie afgevoerd. De inrichting bestaat uit diverse reactoren, kolommen, warmtewisselaars, tanks, compressoren, pompen en technische installaties. In bijlage 4A van de aanvraag is een processchema toegevoegd. Daarnaast is in bijlage 9 een uitgebreide procesbeschrijving van het gehele proces opgenomen en bijlage 31 geeft een overzicht van de afvalwaterstromen. Bijlagen 8 en 32 geven een overzicht van de aanwezige (grond)stoffen.

Het productieproces van DSL-01 is globaal onder te verdelen over de volgende 6 clusters:

1. Aanvoer en opslag van grondstoffen en hulpstoffen
2. Voorbehandeling grondstoffen
3. Tussenopslag van voorbehandelde grondstoffen
4. Productie eindproducten
5. Opslag en afvoer van eindproducten, bijproducten en reststromen
6. Procesondersteunende activiteiten

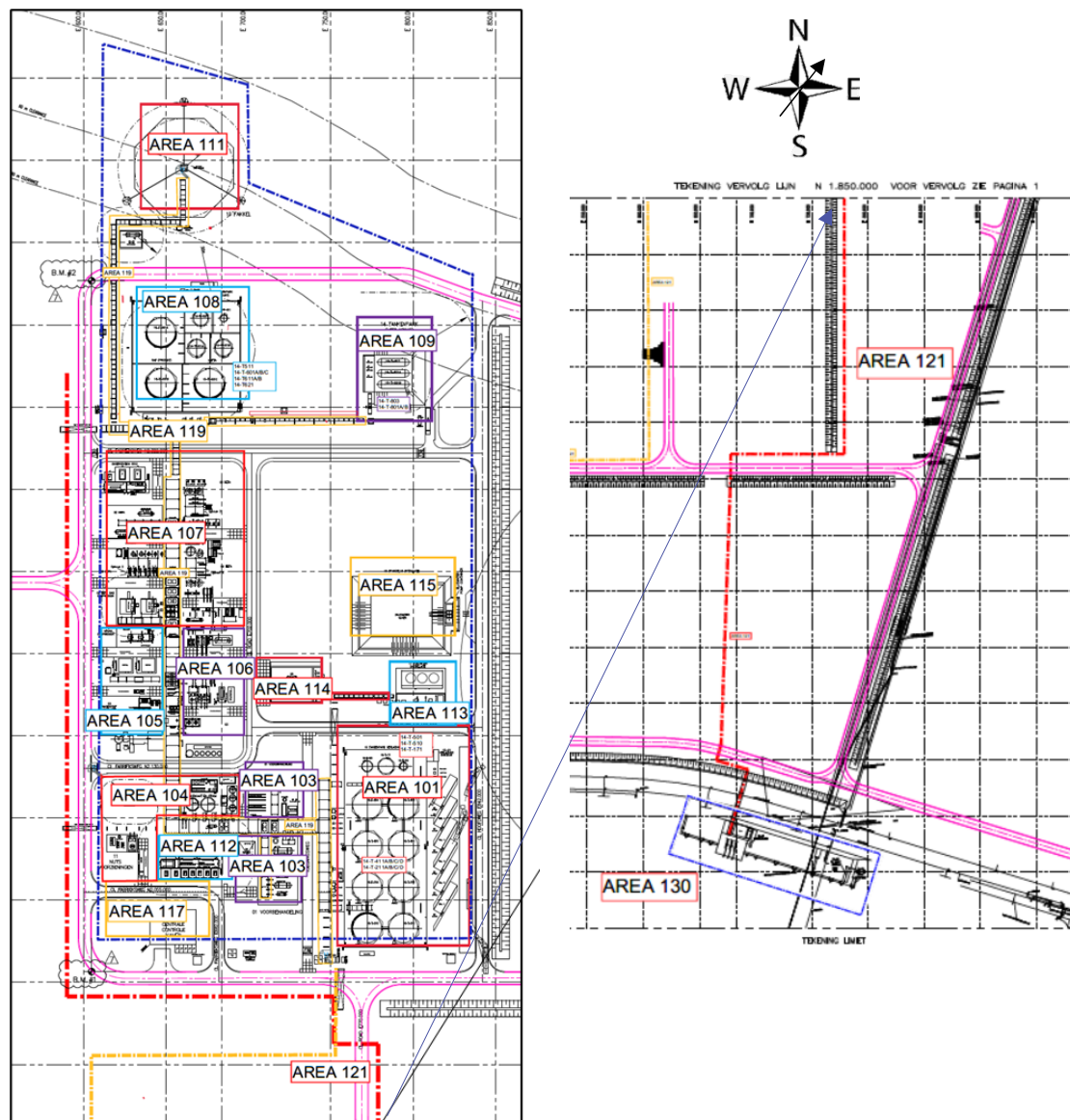
De locatie van DSL-01 wordt niet aangesloten op het gemeentelijk vuilwaterriool, maar zal via een persleiding worden aangesloten op de Afvalwater Zuiveringsinstallatie (AWZI) van North Water. Op deze leiding zal het procesafvalwater en het sanitaire afvalwater worden geloosd. Dit is nader toegelicht in paragraaf 2.3.

Kenmerk

R021-1276528RLX-V04-ivl-NL

## 2.2 Indeling van de inrichting

In figuur 4.1 is een afbeelding opgenomen van de beoogde indeling van de locatie. In tabel 2.1 op de volgende pagina wordt een overzicht gegeven van de verschillende gebieden op het terrein van DSL-01. In bijlage 4 van de aanvraag is een vergrote weergave van de inrichtingstekening opgenomen.



Figuur 2.1 Detail plattegrond DSL-01 met de verschillende gebieden op het terrein (links), plattegrond DSL-01 pijpleiding en steiger (rechts), zie voor een vergrote weergave bijlage 4

Kenmerk R021-1276528RLX-V04-ivl-NL

Tabel 2.1 Overzicht van de verschillende te onderscheiden gebieden binnen DSL-01

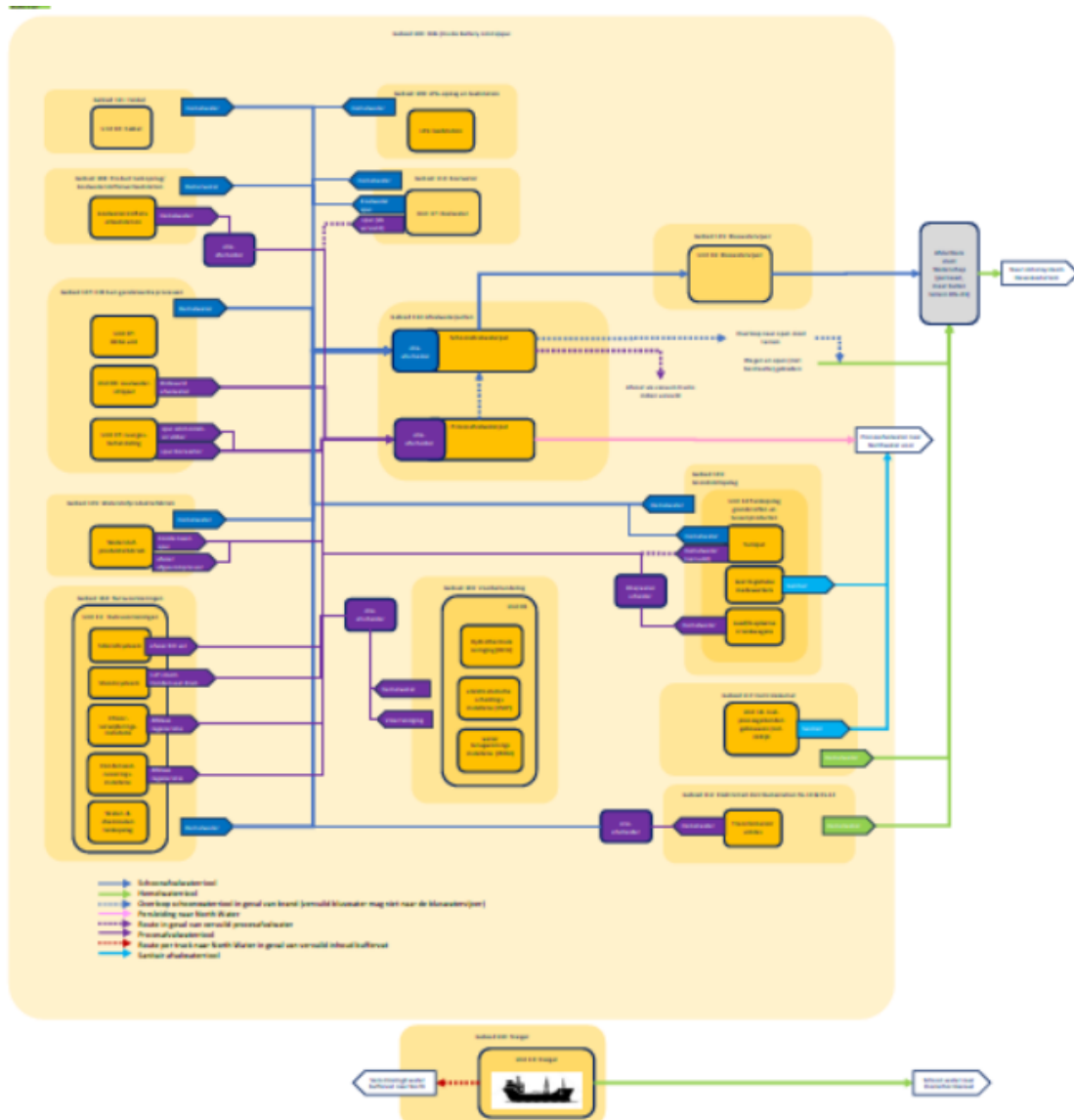
| Gebiedsnummer | Beschrijving                                                                                                                                                                                          |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101           | Opslag en lossing grondstof, geschoonde grondstof en WRU residu                                                                                                                                       |
| 102           | Niet in gebruik                                                                                                                                                                                       |
| 103           | Voorbehandeling                                                                                                                                                                                       |
| 104           | Nutsvoorzieningen                                                                                                                                                                                     |
| 105           | Waterstofproductiefabriek (WPF)                                                                                                                                                                       |
| 106           | Zuurgasbehandeling installatie, zuurgas scrubber en Amine installatie                                                                                                                                 |
| 107           | HEFA installatie en gerelateerde processen                                                                                                                                                            |
| 108           | Opslag DLB en nafta en opslag en verlading koolwaterstoffenslops                                                                                                                                      |
| 109           | Propana en Butaan opslag en laadstation                                                                                                                                                               |
| 110           | Niet in gebruik                                                                                                                                                                                       |
| 111           | Fakkel                                                                                                                                                                                                |
| 112           | Elektriciteitsdistributiestation SS10                                                                                                                                                                 |
| 113           | Koelwaterinstallatie                                                                                                                                                                                  |
| 114           | Afvalwaterputten                                                                                                                                                                                      |
| 115           | Bluswatervijver                                                                                                                                                                                       |
| 116           | Niet in gebruik                                                                                                                                                                                       |
| 117           | Controlekamer                                                                                                                                                                                         |
| 119           | Hoofdpijpleidingenstraat (intern DSL-01)                                                                                                                                                              |
| 120           | Niet in gebruik                                                                                                                                                                                       |
| 121           | Pijpleidingenstraat extern (OSBL) <ul style="list-style-type: none"> <li>- tussen DSL-01 en steiger DSL-01 (rode stippellijn)</li> <li>- tussen DSL-01 en North water (Oranje stippellijn)</li> </ul> |
| 122-129       | Niet in gebruik                                                                                                                                                                                       |
| 130           | Steiger                                                                                                                                                                                               |

De voor de indirecte lozing relevante procesondersteunende activiteiten vinden plaats in gebiedsnummers 101, 103, 104, 105, 107, 108, 112, 113, 114. Deze activiteiten zijn nader toegelicht in paragraaf 2.3.

Hierbij geldt de volgende opmerking:

- Nutsvoorzieningen zijn gegroepeerd (gebied 104)
- Gebieden met (afval)water zijn gegroepeerd (gebieden 113, 114, 115)

Het onderstaande processchema afvalwater toont de verschillende afvalwatersystemen binnen de inrichting. In bijlage 4F van de aanvraag is een vergrote weergave van het processchema afvalwater toegevoegd.



*Figuur 2.2: Processchema afvalwater (zie bijlage 4F van de projecttoelichting milieu)*

## 2.4 Procesafvalwater

Het procesafvalwaterriool verzamelt afvalwater afkomstig van de diverse vetafscheiders verspreid over het terrein (bijvoorbeeld als gevolg van eventuele morsingen), de sedimentvangers in de zuurgasbehandelingsinstallatie (spui ammoniakscrubber en spui bioreactor) en ontzuurd water uit de zuurwatersscrubber, de condensaatspui uit de waterstoffabriek en (potentieel) verontreinigd hemelwater dat valt op betonnen vloeren en met open procesinstallaties en laad- en losplaatsen.

Het procesafvalwater is afkomstig van bodembeschermende voorzieningen bij de volgende locaties:

- Betonvloer grondstofverlading, gebied 101, circa 2.500 m<sup>2</sup>
- Betonvloer koolwaterstoffenverlading, gebied 108, circa 150 m<sup>2</sup>
- Voorbehandelingsinstallatie (HCU + ESEP + WRU, op betonvloer), gebied 103, circa 2.870 m<sup>2</sup>

Het procesafvalwater is verder afkomstig van de volgende processtappen:

- Zuurgasbehandeling
- Zuurwatersscrubber
- Waterstofproductie

Verder zijn er nog een aantal niet-continue stromen van ondersteunende processtappen:

- Vloerreiniging voorbehandelingsinstallatie
- Afblaas condensaatzuiveringsinstallatie gedurende regeneratie
- Afblaas chloorverwijderingsinstallatie gedurende regeneratie
- Afvoer LLP stoomcondensaat
- Afvoer condensaatzuiveringsinstallatie
- Afvoerschloorverwijderingsinstallatie
- Afvoer stikstofcirculatiecompressor KO-vat

Voordat het procesafvalwater op de procesafvalwaterbufferput wordt geloosd, vindt eerst behandeling in vetafscheiders en sedimentvangers plaats. Deze voorzieningen verwijderen oliën, vetten en vaste deeltjes uit het afvalwater en worden regelmatig gecontroleerd en indien nodig geleegd met behulp van een vacuümtruck.

Bij de volgende procesafvalwaterstromen zijn voorzieningen getroffen:

- Er zijn olie-water scheiders voorzien bij de laad- en losplaatsen
- De laad- en losplaatsen zijn allemaal aangesloten op de centrale procesafvalwaterleiding welke is voorzien van een olie-water scheider voor de procesafvalwaterput
- Er is een olie-water scheider voorzien bij de voorbehandelingsinstallatie

Het procesafvalwaterriool voert het procesafvalwater af op zwaartekracht naar de procesafvalwaterbufferput. Vanuit deze put wordt het afvalwater verpompt naar de afvalwaterzuiveringsinstallatie van North Water. Om de hydraulische en kwalitatieve belasting van dit afvalwater te monitoren vindt er regelmatig (dagelijks) analyse plaats (zie ook 3.1).

#### 2.4.1 Zuurgasbehandeling

In het proces vrijkomend zuurgas wordt naar de zuurgasbehandelingsinstallatie geleid.

Het zuurgas is afkomstig van een 3-tal vaten:

- Zuurwaterafdamptvat van HEFA-unit (zie nadere toelichting in bijlage 9 Procesbeschrijving, hoofdstuk 5)
- Afscheidervat van amine-installatie (zie nadere toelichting in bijlage 9 Procesbeschrijving, 7.1.2)
- Vat van zuurwaterscrubber (zie onderstaande paragraaf 2.4.2 Zuurwater scrubber en bijlage 9 hoofdstuk 5)

Het gas uit alle 3 de vaten wordt naar de biologische zuurgasbehandelingsinstallatie gevoerd. Het zure stookgas (met zwavelwaterstof en CO<sub>2</sub>) wordt eerst door een waterscrubber geleid om de aanwezige ammoniak te verwijderen. De bodemstroom van deze scrubber wordt naar het procesriool gevoerd (lozing, zie ook 3.1). Daarna wordt het gas in een absorptiekolom in contact gebracht met een waterige sulfide-arme, alkalische oplossing (natronloogoplossing).

Zwavelwaterstof opgelost in water is een zuur en door een alkalische oplossing te gebruiken als scrubbervloeistof wordt de oplosbaarheid sterk verhoogd. Deze oplossing absorbeert al het zwavelwaterstof als sulfide en het zwavelvrije afgas (vrijwel uitsluitend CO<sub>2</sub>) verlaat de absorptiekolom aan de bovenzijde en wordt naar de waterstofproductiefabriek (zie paragraaf 2.4.3 Waterstofproductie en waterstofcompressie) gestuurd als stookgas. Vervolgens wordt de sulfiderijke oplossing naar een beluchte bioreactor gevoerd, waar micro-organismen onder aerobe condities het sulfide uit de oplossing oxideren tot elementaire zwavel. De resterende sulfide-arme oplossing wordt vervolgens teruggevoerd naar de absorptiekolom. Een deel van de sulfide-arme oplossing wordt naar een decanter-centrifuge gevoerd, waar het elementaire zwavel, samen met biomassa, als een zwavel-cake wordt onttrokken aan het systeem. Om de zoutconcentratie in het systeem te controleren wordt een klein deel van de sulfide-arme oplossing gespuid naar het procesafvalwaterriool (lozing, zie ook 3.1).

#### 2.4.2 Zuurwater scrubber

In de HEFA-unit (zie Bijlage 9 Procesbeschrijving, hoofdstuk 5) komt op diverse plaatsen zuurwater vrij (water met hoge concentraties zwavelwaterstof en CO<sub>2</sub>). Dit wordt in de HEFA-installatie verzameld in het zuurwaterafdamptvat. De inhoud van dit vat wordt naar een afdampvat geleid. Ook vanuit de amine-installatie wordt een kleine stroom zuurwater naar dit vat geleid. Vanuit dit afdampvat wordt een kleine hoeveelheid niet-condenseerbare gassen afgelaten naar de zuurgasbehandelingsinstallatie.

De vloeistof uit het afdampvat wordt naar de zuurwaterstripper verpompt. In deze stripper wordt zwavelwaterstof uit de waterstroom verwijderd met behulp van stoom. Na koeling wordt het zoete water (de bodemstroom) vervolgens verpompt naar een van de 2 afvalwaterputten (lozing, zie ook 3.1).

Het gas uit de top van de zuurwaterstripper wordt gekoeld met lucht en afgelaten naar een scheidingsvat. Niet-condenseerbare gassen worden afgelaten naar de zuurgasbehandelingsinstallatie. De bodemstroom wordt teruggevoerd naar de stripperkolom.

### 2.4.3 Waterstofproductie en waterstofcompressie

Het zwavelvrije afgas wordt vanuit de amine-absorbeer kolom (zie bijlage 9 Procesbeschrijving, paragraaf 7.1.2) naar waterstofproductiefabriek geleid waar het wordt ingezet als hernieuwbare voeding voor de productie van waterstof. Het is ook mogelijk om de eigen groene propaan en butaan, via een aparte pijpleiding tussen de drukopslagen voor propaan en butaan en de HMU, in te zetten als grondstof voor waterstof.

Het afgas wordt daartoe gemengd met via (externe) pijpleiding aangeleverd voedingsgas (groen gas of aardgas) om vervolgens naar de voorhervormer (pre-reformer) gevoerd te worden. In deze voorhervormer wordt het gas verhit in een gasgestookt procesfornuis en daarbij over een katalysatorbed geleid. Hierbij worden eventueel aanwezige hogere koolwaterstoffen (zoals propaan, butaan en nafta) zoveel mogelijk omgezet in methaan. Ook wordt hierbij eventueel aanwezig zwavel in het voedingsgas omgezet in zwavelwaterstof, wat vervolgens wordt geadsorbeerd.

Na de voorhervormer wordt het gasmengsel naar de stoomhervormer gevoerd waar het verder wordt verhit tot circa 1.000 graden Celsius. Het gasmengsel wordt dan eerst over een katalysatorbed geleid om het aanwezige methaan om te zetten in synthesesgas (koolmonoxide en waterstof). Hierna wordt er stoom geïnjecteerd en wordt het mengsel over een tweede katalysatorbed geleid. In het tweede katalysatorbed reageert het koolmonoxide met stoom tot CO<sub>2</sub> en meer waterstof. Hierna wordt de hitte uit de ruwe waterstof teruggewonnen door er hogedrukstoom mee te produceren. Deze stoom wordt deels gebruikt als processtoom in de stoomhervormer en deels aan het interne stoomnet van DSL-01 toegevoegd. Na het terugwinnen van warmte in de hogedrukstoomketel wordt de resterende hitte van de ruwe waterstof vervolgens teruggewonnen in een aantal warmtewisselaars, waar het wordt gekoeld tegen het koude binnenkomende voedingsgas en het voorverwarmen van het ketelvoedingswater van de hogedrukstoomketel.

Nadat de ruwe waterstof voldoende is afgekoeld wordt het naar een waterstofafscheider gevoerd om waterstof te scheiden in pure waterstof en een restgas, wat voornamelijk bestaat uit CO<sub>2</sub> en wat restanten methaan en waterstof. Deze waterstofafscheider is gebaseerd op het principe van drukwisselabsorptie (Pressure Swing Absorption / PSA) en bestaat uit een serie drukvaten waarin absorptiemateriaal in zit. De ruwe waterstof wordt op druk door de absorptievaten geleid, waarbij de waterstof uiteindelijk als puur waterstof door stroomt. Alle niet-waterstof componenten worden geadsorbeerd in de absorptiebedden.

Om de geabsorbeerde onzuiverheden uit een absorptiebed te verwijderen, wordt de druk in het betreffende bed verlaagd. Dit gebeurt door de ruwe waterstof niet meer naar dit bed te sturen maar naar een reeds geregenereerd bed te leiden.

Als beide filters op gelijke druk zijn, wordt waterstof afgelaten naar een ander filter. Bij verdere verlaging van de druk, wordt een deel van de onzuiverheden verwijderd. De rest van de onzuiverheden wordt verwijderd door het bed te spoelen met de afgelaten waterstof vanuit een bed in de eerste fase van het regeneratieproces. Hierna wordt het bed weer op druk gebracht met ruw waterstof. Het restgas vanuit het bed wordt afgelaten en dient als stookgas voor de voorhervormer.

#### **2.4.4 Reiniging voorbehandelingsinstallatie**

De grondstoffen die DSL-01 inzet kunnen op termijn leiden tot vervuiling/ aancoeking in de systemen van de voorbehandelingsinstallatie (zie bijlage 9 Procesbeschrijving, hoofdstuk 3). Daarom dienen de diverse delen van de voorbehandelingsinstallatie wanneer nodig uit bedrijf genomen te worden om gereinigd te worden. Ook de vloer dient af en toe gereinigd te worden. Gedurende deze reiniging wordt o.a. gemaakt van zowel mechanisch reinigen (droog verwijderen van vervuiling) als nat reinigen (wegspuiten, wegspoelen dan wel wegwassen van vervuiling met behulp van heet water of met behulp van een loogoplossing). In geval van mechanisch reinigen wordt de verwijderde vervuiling eenvoudig bij elkaar geveegd en in daartoe bestemde afvalbakken gedeponeerd. In geval van natte reiniging gaat de vervuiling met het waswater mee via het procesafvalwaterriool en komt uiteindelijk terecht in de procesafvalwaterput vanwaar het naar de afvalwaterzuivering van North Water wordt vervoerd. De aanwezige olie/waterscheiders zullen eventueel aanwezig vrij vet/olie afvangen uit dit afvalwater. In eerste instantie zal mechanische reiniging worden toegepast alvorens natte reiniging zal worden toegepast.

#### **2.4.5 Aflaat condensatzuiveringsinstallatie gedurende regeneratie**

Stoomcondensaat wordt gereinigd in de condensatreinigingsinstallatie, waarna het condensaat wordt toegevoegd aan een demiwatertank. Deze reinigingsinstallatie bestaat uit een actiefkoolfilter gevolgd door een ionenwisselaar en regeneratie van deze installatie gebeurt wederom door de wisselaar te spoelen met een zoutzuuroplossing, waarna het spoelwater wordt geneutraliseerd met natronloog en vervolgens wordt het afgelaten naar het procesafvalwatersysteem.

#### **2.4.6 Aflaat chloorverwijderingsinstallatie gedurende regeneratie**

Het aangeleverde industriewater bevat nog te veel chloor en wordt direct na binnenkomst naar de chloorverwijderingsinstallatie geleid. Deze ionenwisselaar verlaagt het chloorgehalte van het industriewater, waarna het ontchloord industriewater wordt gebufferd in een tank, van waaruit het naar de diverse installaties wordt gepompt. Regeneratie van de ionenwisselaar gebeurt door de wisselaar te spoelen met een zoutzuuroplossing, waarna het spoelwater wordt geneutraliseerd met natronloog en vervolgens wordt het afgelaten naar het procesafvalwatersysteem.

### **2.5 Sanitair afvalwater**

Het huishoudelijk afvalwaterriool verzamelt het afvalwater afkomstig van het sanitair in de gebouwen op het DSL-01 terrein, zijnde de centrale controlekamer en het lokale kantoor van de logistieke medewerkers. Dit afvalwater wordt met behulp van een pomp geïnjecteerd in de persleiding van het procesafvalwater naar de afvalwaterzuiveringsinstallatie van North Water.



## **2.6 Afvalwater van calamiteiten**

In geval van calamiteiten wordt het gebruikte bluswater als verontreinigd beschouwd en afgevoerd via de afvalwatersystemen naar de afvalwaterputten. Zowel de schoonafvalwater- als de procesafvalwaterput zullen in geval van een calamiteit worden afgesloten. Het afvalwater wordt als verontreinigd beschouwd en na controle metingen wordt besloten welke verwerkingsroute wordt gevolgd. De procedures rondom calamiteiten en afvalwater worden vastgelegd in het calamiteitenplan, wat onderdeel uitmaakt van het VeiligheidsRapport.

Daarnaast zal DSL-01 enkele keren per jaar brandoefeningen houden. In dat geval komt bluswater met blusschuim vrij. De brandoefeningen geschieden op plaatsen waar het bluswater met blusschuim goed kan worden opgevangen zodat het kan worden afgevoerd naar het proceswaterriool en vervolgens geloosd wordt naar North Water voor verwerking. Dit betreft een indirecte lozing van dit afvalwater.

Bij brand, oefening of een andere calamiteit kan er vervuild water of vervuld bluswater vrijkomen. Doordat DSL-01 geen fluorhoudend blusschuim gebruikt, zal vervuild bluswater in ieder geval geen PFAS bevatten.

## **2.7 Hemelwater**

### **2.7.1 DSL-01 terrein**

Het hemelwaterriool verzamelt hemelwater/regenwater dat op wegen, open (niet bestraatte) gebieden en op daken van gebouwen (bv. controlekamer) valt. De capaciteit van het hemelwaterriool is gebaseerd op de maximaal te verwachten hoeveelheid neerslag zoals is aangegeven door stichting RioNed. Het hemelwater stroomt onder zwaartekracht naar het slotennetwerk van het Heveskes terrein, direct ten oosten van het terrein van DSL-01. Ook de brandwatervijver van circa 5.000 m<sup>3</sup> loopt onder zwaartekracht naar het slotennetwerk van het Heveskes terrein (zie ook paragraaf 2.8).

### **2.7.2 Steiger**

Hemelwater wat buiten het ommuurde gebied op de steiger in het Oosterhornkanaal valt, wordt direct op oppervlaktewater van het Oosterhornkanaal geloosd.

Hemelwater wat gedurende een belading binnen het ommuurde gebied op de steiger valt (waar de beladingsinstallaties ook in staan) en hemelwater dat op de dampverwerkingsinstallatie, gelegen op de steiger, valt wordt afgevoerd via een olie-waterscheider, onder zwaartekracht naar een afvalwaterbuffervat van 8 m<sup>3</sup> onder de steiger. Dit afvalwater behoort schoon te zijn, alleen bij een lekkage of morsing van DLB of bio-nafta kan er een verontreiniging optreden. Indien na een belading blijkt dat er vloeistof in dit vat zit, wordt het bemonsterd en geanalyseerd op koolwaterstoffen. Als de inhoud verontreinigd is met koolwaterstoffen is er een lekkage of morsing geweest. Dan wordt het vat leeggezogen met een vacuümwagen en naar een erkende verwerker gebracht. Als er geen verontreinigingen worden aangetroffen, wordt het vat afgelaten naar het Oosterhoornkanaal.

Als er geen belading is, wordt het afvalwaterbuffervat standaard direct naar het Oosterhornkanaal geschakeld, zodat hemelwater dat binnen het ommuurde gebied op de steiger direct afloopt naar het Oosterhornkanaal. Bij belading wordt de klep naar het Oosterhornkanaal weer dichtgezet. Het open en dicht zetten van de klep naar het Oosterhornkanaal gebeurt handmatig door een operator van DSL-01. Er is wel een automatische open/dicht melding voorzien.

Het aan- en afsluiten van de laad- of losarm aan een schip gaat middels dry-break koppelingen die lekkages en morsingen voorkomen. Om te checken of er niet toch lekkages of morsingen plaatsvinden houdt een operator van DSL-01 toezicht bij het aan- en afsluiten van de laad- of losarm op de steiger aan het schip. Gedurende de belading wordt toezicht gehouden door bemanning van het schip. Daarnaast is camerabewaking aanwezig waardoor de operator van DSL-01 op afstand toezicht kan houden. Na belading vindt visuele controle van het afvalwaterbuffervat plaats. Dit is procedureel geborgd.

### **2.7.3 Vergunningplicht hemelwater**

De lozing van schoon hemelwater op het slotennetwerk van het Heveskes terrein en afvoer van verontreinigd water naar een erkende verwerker wordt middels de omgevingsvergunning in het kader van de Wabo aangevraagd. De lozing van het water uit de brandwatervijver en de lozing van hemelwater van de steiger op het Oosterhornkanaal zijn vergunningsplichtig in het kader van de Waterwet en worden dan ook aangevraagd in het kader van de Waterwet. In bijlage 5A (toelichting Waterwet) wordt hier nader op ingegaan.

## **2.8 Schoonafvalwater**

Het schoonafvalwaterriool verzamelt regenwater dat valt op betonnen vloeren met open procesinstallaties, in de tankputten en de koelwaterspui. De lozing van het schoonafvalwater uit de brandwatervijver is vergunningsplichtig in het kader van de Waterwet en wordt dan ook aangevraagd in het kader van de Waterwet. In bijlage 5A (toelichting Waterwet) wordt hier nader op ingegaan.

Het schoonafvalwater is afkomstig van bodembeschermende voorzieningen bij de volgende locaties:

- Tankenpark grondstoffen (gedeeltelijk, grondstoffenverlading niet), gebied 101, circa 8.635 m<sup>2</sup>
- Betonvloer utiliteiten, gebied 104, circa 3.680 m<sup>2</sup>
- Betonvloer waterstofproductiefabriek (HMU + PSA), gebied 105, circa 2.772 m<sup>2</sup>
- Betonvloer zuurgasbehandeling, gebied 106, circa 2.772 m<sup>2</sup>
- Betonvloer HEFA installatie, gebied 107, circa 10.410 m<sup>2</sup>
- Betonvloer koolwaterstoffenopslag, gebied 108, circa 4.940 m<sup>2</sup>
- LPG opslag, gebied 109, circa 2.500 m<sup>2</sup>
- Fakkelininstallatie, gebied 111, circa 5.610 m<sup>2</sup>
- Transformatoren elektriciteitsdistributiestationen (gedeeltelijk, substations SS-10 en SS-12), gebied 112, circa 150 m<sup>2</sup>
- Koelwaterinstallatie, gebied 113, circa 850 m<sup>2</sup>
- Ommuurde deel steiger, gebied 130, circa 10 m<sup>2</sup>

Totaal is schoonafvalwater afkomstig van 42.329 m<sup>2</sup> aan bodembeschermende voorzieningen.

Het is niet wenselijk het schoonafvalwater naar de afvalwaterzuivering van North Water te lozen als het geen verontreinigingen bevat, omdat dit de doelmatige werking van de zuivering kan verminderen. Het schoonafvalwaterriool voert het schoonafvalwater daarom op zwaartekracht af naar de schoonafvalwaterput, van waaruit het normaliter verpompt wordt naar de brandwatervijver van circa 5.000 m<sup>3</sup> en onder zwaartekracht naar het slotennetwerk van het Heveskes terrein loopt, direct oostelijk van het terrein van DSL-01. Er zijn flowmetingen voorzien voordat het afvalwater naar de schoonwateropvangput gaat. Vervolgens wordt het schoonafvalwater geloosd op het Oosterhornkanaal.

Om te voorkomen dat vervuild water wordt afgelaten naar het oppervlaktewater, zijn er diverse veiligheidsmaatregelen:

- De riolen van de tankputten staan standaard dicht (met een klep). Het hemelwater blijft in de tankputten staan totdat de operator een visuele controle heeft uitgevoerd. De tankputten zijn voldoende groot om hemelwater van een (piek)regenbui te bufferen. Visuele controle gebeurt in ieder geval na elke regenbui. Als er bij visuele controle geen verontreinigingen zichtbaar zijn (geen olielaag), wordt het hemelwater bemonsterd en indien er geen verontreinigingen worden aangetroffen, afgevoerd naar het schoonafvalwaterriool (zie onderstaand, punt 3). Bij twijfel op verontreinigingen wordt het hemelwater bemonsterd en indien er geen verontreinigingen worden aangetroffen wordt het hemelwater ook afgevoerd naar het schoonafvalwaterriool. Als er bij visuele controle wel verontreinigingen zichtbaar zijn (wel een olielaag), of na bemonstering wel verontreinigingen worden aangetroffen, wordt het hemelwater afgevoerd via het procesafvalwaterriool (zie paragraaf 2.4). Na lozing wordt de desbetreffende rioolklep weer dichtgezet. Dit gebeurt handmatig, ter plaatse van de rioolklep, door een operator van DSL-01. Bij het controlepaneel is voor de rioolkleppen een open/dicht indicatie opgenomen
- Het hemelwater van de transformatorruimtes stroomt via olie-water scheiders naar het schoonafvalwaterriool
- Het schoonafvalwaterriool watert op zwaartekracht af naar de schoonafvalwaterput. De schoonafvalwaterput heeft een inhoud van ongeveer 600 m<sup>3</sup> en heeft een geïntegreerd zandfilter en vetafscheider. Deze wordt regelmatig (dagelijks) bemonsterd en geanalyseerd op de aanwezigheid van verontreinigingen. Indien er verontreinigen worden aangetroffen wordt de schoonafvalwaterput naar de procesafvalwaterput gepompt voor verwerking door North Water
- Onder reguliere omstandigheden wordt de inhoud van de schoonafvalwaterput naar de brandwatervijver gepompt. Ook deze vijver wordt regelmatig gecontroleerd op verontreinigingen. De brandwatervijver heeft een inhoud van circa 5.000 m<sup>3</sup>. Ook deze vijver wordt regelmatig gecontroleerd op verontreinigingen. De brandwatervijver watert onder reguliere omstandigheden (bij > 5.000 m<sup>3</sup>), op zwaartekracht via een overloop, af op het slotensysteem van het Heveskes terrein

- Als blijkt dat het water verontreinigd is, wordt de afvoer van de schoonafvalwaterput naar de brandwatervijver direct gestopt en wordt de overloop van de brandwatervijver naar het slotensysteem van het Heveskesterrein geblokkeerd/gesloten
- Als laatste barrière is er een, direct naast het DSL-01 terrein gelegen, aan weerszijden afsluitbare sloot van het waterschap waar het hemelwater en de het water uit brandwatervijver van DSL-01 in aflopen. Deze sloot kan, indien nodig, zo snel mogelijk gesloten worden, waardoor een eventuele verontreiniging beperkt blijft tot die sloot op het Heveskesterrein. Hiervoor zijn handmatige afsluiters voorzien die door operators van DSL-01 of het waterschap, ter plaatse dichtgezet/dichtgedraaid kunnen worden. Vanwege de nabijheid van de sloot en 24-uurs aanwezigheid van het DSL-01 personeel, is DSL-01 waarschijnlijk de aangewezen partij om zo snel mogelijk de sloot te sluiten

### 2.8.1 Koelwater

Ten behoeve van de afvoer van warmte uit het proces, wordt op diverse plaatsen koelwater gebruikt. Het koelwater betreft industriewater dat wordt afgenomen van North Water. Het industriewater dat wordt gebruikt, bevat bij levering door North Water nog te veel chloride en kan leiden tot een verhoogd risico op corrosie. Daarom wordt het chloridegehalte van het suppletiewater verlaagd tot rond de 5 ppm in een chloorverwijderingsinstallatie met behulp van een ionenwisselaar.

Het koelwatersysteem is een open systeem, waarbij het warme koelwater wordt afgekoeld door koeltorens die uit 2 cellen bestaan. Het koelend effect van deze torens wordt veroorzaakt door afkoeling aan de lucht en door verdamping van water. Het afgekoelde water wordt weer hergebruikt als koelwater. Om te zorgen dat er geen ophoping van zouten optreedt, zal continu koelwater gespuid worden. De standaardroute voor de koelwaterspui is naar het schoonafvalwaterriool. De lozing van het koelwater is hiermee vergunningplichtig in het kader van de Waterwet en wordt dan ook aangevraagd in het kader van de Waterwet. In bijlage 5A (toelichting Waterwet) wordt hier nader op ingegaan. Er zit echter een klep in het systeem om de koelwaterspui, naar het procesafvalwaterriool af te voeren in plaats van naar het schoonafvalwaterriool. De route naar het procesafvalwaterriool wordt toegepast wanneer bij een meting te hoge chloridewaarden worden gemeten en/of uit dagelijkse analyse op koelwaterstoffen blijkt dat ergens sprake is van een lekkage. Deze alternatieve route voor de koelwaterspui valt onder het kader van de Wabo.

Voordat het koelwater geloosd wordt op het oppervlaktewater wordt het gefilterd met een zandfilter en gebufferd in de schoonafvalwaterput om vervolgens via de brandwatervijver geloosd te worden. De schoonafvalwaterput wordt dagelijks bemonsterd. Bij geen vervuiling wordt deze verpompt naar de brandwatervijver. Zowel de schoonafvalwaterput als de overloop naar het slotensysteem heeft een monsternamepunt.

Om het verdampingsverlies en de spui te compenseren wordt continu industriewater aan het koelsysteem gesuppleerd.

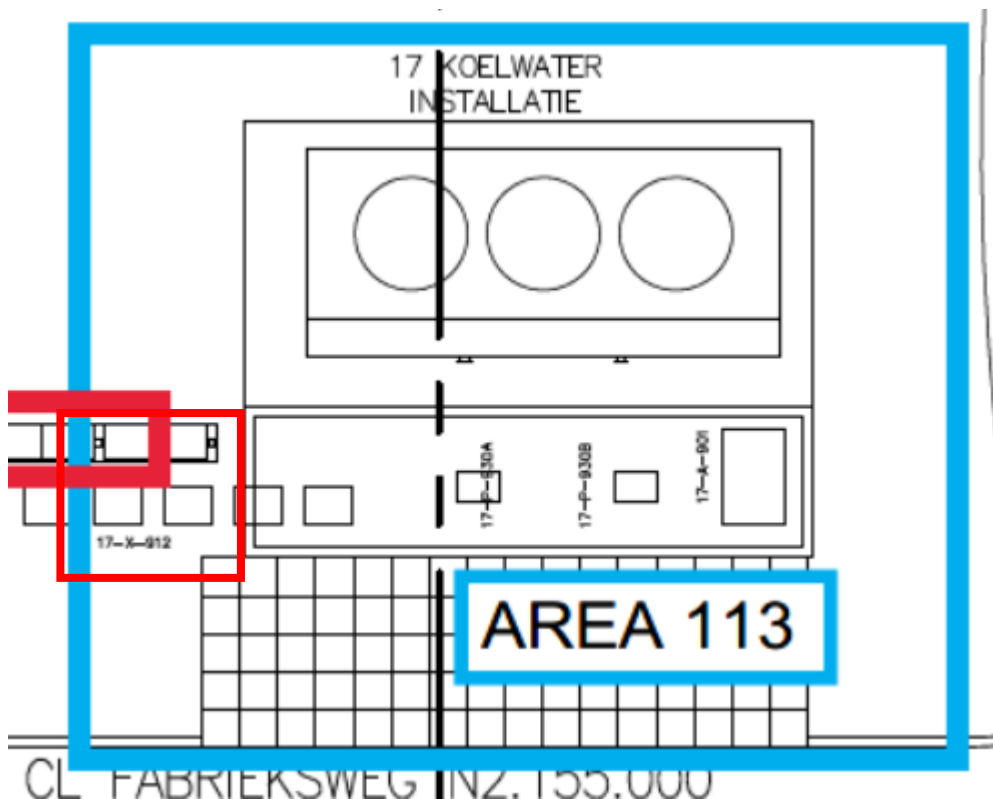
Om het koelwatersysteem in goede conditie te houden, wordt het circulerende koelwater door een zandfilter geleid en wordt het geconditioneerd met chloordioxide.

Zie onderstaande toelichting op het injectiesysteem:

- Het injectiesysteem om chloordioxide te maken bestaat uit 2 IBC's, een IBC met natriumchloriet en een IBC met zoutzuur, en een chloordioxidegenerator, welke in een aparte kast is geïnstalleerd
- De chloordioxidegenerator bestaat uit een 2-tal doseerpompen waarmee de grondstoffen bij elkaar worden gevoegd onder geconditioneerde omstandigheden (temperatuur & druk), waarbij het natriumchloriet en zoutzuur reageren tot chloordioxide, keukenzout en water
- Deze oplossing wordt vervolgens opgelost in een stroom water afkomstig uit het koelwatersysteem om tot een oplossing met circa 0,05% chloordioxide te komen (500 ppm). Deze oplossing wordt vervolgens direct, zonder tussenopslag, gedoseerd op het koelwatersysteem
- Het totale verbruik van de benodigde stoffen is klein gezien er chloordioxide wordt gedoseerd om een overmaat van slechts 0,15 ppm te bereiken
- Het totale verbruik aan natriumchloriet en zoutzuur en betreft 1 IBC-container (1.000 liter) per maand, dus circa 33 kg/dag
- Het systeem wordt als een moeder-dochter systeem uitgevoerd (dus 2 IBC-containers natriumchloriet en 2 IBC-containers zoutzuur, als er een leeg is wordt die vervangen)
- Het injectiesysteem is voorzien op de locatie ten zuidwesten van de koeltorens, op een aparte betonslab, zodat de leverancier goed bij het injectiesysteem kan om IBC-containers uit te wisselen

Kenmerk

R021-1276528RLX-V04-ivl-NL



Figuur 2.2: Locatie injectiesysteem (17-X-912) naast de koeltorens (rode kader).

Verder wordt een multifunctioneel additief toegevoegd voor anti corrosie en anti scaling, een biodetergent om slijm te verwijderen en zwavelzuur om de pH te verlagen,

De verwachte verbruiken van de koelwateradditieven zijn als volgt:

- Natriumchloriet, 12.000 kg/jaar
- Zoutzuur, 12.000 kg/jaar
- Multifunctional, 1.750 kg/jaar
- Biodetergent, 877 kg/jaar
- Zwavelzuur 93 %, 9.780 kg/jaar

## 2.9 Beperking van emissies naar water

Er wordt een geïntegreerde afvalwaterbeheer- en -behandelingsstrategie opgesteld om de hoeveelheid afvalwater en geloosde verontreinigende stoffen te beperken.

Het proces wordt uitgerust met diverse vetafscheiders om eventueel aanwezige olie of vet te verwijderen uit het afvalwater. Er zijn vetafscheiders bij het procesafvalwaterriool en schoonafvalwaterriool zoals beschreven in paragraaf 2.4 respectievelijk 2.8.

In het proces van DSL-01 is een elektrostatische scheidingsinstallatie (ESEP) aanwezig. Deze installatie is beschreven in de procesbeschrijving (zie bijlage 9 Procesbeschrijving, paragraaf 3.2). Het waswater afkomstig uit de elektrostatische scheidingsinstallatie (ESEP) wordt naar de waterterugwinningsinstallatie (WRU) installatie gevoerd. De WRU wordt tevens beschreven in de procesbeschrijving (zie bijlage 9 Procesbeschrijving, paragraaf 3.3). Met de WRU installaties wordt de lozing van (afval)water sterk beperkt. De WRU installatie maakt gebruik van Mechanical Vapour Recompression (MVR), oftewel indamping, om water terug te winnen. Het gerecupereerde water wordt vervolgens hergebruikt als spoelvloeistof voor grondstoffen met citroenzuur.

Het residu dat overblijft in de WRU wordt afgevoerd naar een erkende verwerker, waarbij de aanwezige verontreinigingen als afval wordt verwerkt. Hierdoor wordt de hoeveelheid afvalwater en de emissie naar water sterk gereduceerd. Er ontstaat alleen afvalwater bij een beperkt aantal installaties binnen de fabriek, zoals beschreven in paragraaf 2.4 en 2.8. Doordat de grondstoffen niet in contact komen met het te lozen (afval)water, wordt de impact op het milieu geminimaliseerd. Aanvullend beschikt DSL-01 over een ingangsprocedure met kwaliteitseisen waaraan de grondstoffen moeten voldoen. Deze aanpak draagt maximaal bij aan bronreductie en de preventie van emissies van (gevaarlijke) stoffen.

Het resterende procesafvalwater wordt behandeld op de AWZI van North Water. Op deze wijze worden de nog aanwezige verontreinigingen vergaand verwijderd.

### 3 Aan te vragen indirecte lozing

Resumerend, voor het initiatief van DSL-01 wordt de volgende indirecte lozingen aangevraagd in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht:

*Standaard indirecte lozing naar erkende verwerker:*

- Procesafvalwater (zie paragraaf 2.4)
  - Zuurgasbehandelingsinstallatie (spui ammoniakscrubber en spui bioreactor)
  - Zuurwaterscrubber (ontzuurd water)
  - Waterstoffabriek (condensaatspui)
  - (potentieel) verontreinigd hemelwater
- Sanitair afvalwater (zie paragraaf 2.5)

*Incidentele indirecte lozing naar erkende verwerker:*

- Schoonafvalwater (in geval van verontreiniging)
  - Koelwater (lozing via procesafvalwaterriool is niet de standaard bedrijfsvoering, in principe wordt dit direct geloosd op het oppervlaktewater, zie paragraaf 2.8.1) (potentieel) verontreinigd hemelwater (zie paragraaf 2.8)
- Afvalwater van calamiteiten (zie paragraaf 2.6)

De afvalwaterstromen zijn opgenomen in tabel 3.1.

#### 3.1 Overzicht procesafvalwaterstromen en monitoring

Tabel 3.1 geeft de aard en hoeveelheid van de te lozen procesafvalwaterstroom van DSL-01 weer, zie ook bijlage 31 van de aanvraag. DSL-01 heeft een contract gesloten met North Water voor de ontvangst en verwerking van de procesafvalwaterstroom (inclusief het sanitair afvalwater). In het contract zijn afspraken gemaakt over de lozingsnormen en uit te voeren analyses. In tabel 3.2 is een beknopt monitoringsplan opgenomen.

Bemonstering zal geschieden in overeenstemming met NEN 6600-1. De conservering van afvalwatermonsters wordt uitgevoerd volgens NEN-EN-ISO 5667-3.

Het procesafvalwater wordt door DSL-01 minimaal maandelijks (vaker indien benodigd) bemonsterd en geanalyseerd door middel van een monster dat proportioneel is aan het volume (VPM) bij het lozings- en ontvangstpunt (procesafvalwaterput). Het vereiste programma voor de analyses is vastgelegd in het contract met North Water. Analyses worden gedaan conform NEN-methoden of een vergelijkbare methode. Voor de analysemethode is aangesloten bij de van toepassing zijnde BREF's en het analyseboek- emissiebeheer.



Kenmerk R021-1276528RLX-V04-ivl-NL

Tabel 3.1 Overzicht afvalwaterstromen indirecte lozing, zie ook bijlage 31 voor een gedetailleerd overzicht

| Aard/herkomst afvalwater                                                | Gebied                                     | Unit                                     | Lozingsroute                  | Tijdsduur<br>(min) | Debiet<br>(m³/uur) |              | Debiet<br>(m³/dag) |            | Jaarvolume<br>(m³/jaar) |               |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------------|------------|-------------------------|---------------|
|                                                                         |                                            |                                          |                               |                    | Nominaal           | Piek         | Nominaal           | Piek       | Nominaal                | Piek          |
| Afvalwater uit zuurwaterstripper (SWS)                                  | Gebied 107: HEFA en gerelateerde processen | Unit 04: Zuurwater stripper              | Proces-afvalwaterriool        | Continu            | 2,881              | 2,881        | 69,144             | 69,144     | 25.238                  | 25.238        |
| Gecombineerde spui processtroom-condensaat & exportstoom-condensaat HMU | Gebied 105: waterstofproductie fabriek     | Waterstofproductie-Fabriek               | Proces-afvalwaterriool        | Continu            | 0,200              | 0,229        | 4,800              | 5,496      | 1.752                   | 2.006         |
| Afvalwater uit ammoniakscrubber                                         | Gebied 107: HEFA en gerelateerde processen | Unit 07: Zuurgasbehandelings-installatie | Proces-afvalwaterriool        | Continu            | 1,150              | 1,150        | 27,6               | 27,6       | 10.074                  | 10.074        |
| Spui zuurgasbehandelings-installatie                                    | Gebied 107: HEFA en gerelateerde processen | Unit 07: Zuurgasbehandelings-installatie | Proces-afvalwaterriool        | Continu            | 2,519              | 2,519        | 60,5               | 60,5       | 22.066                  | 22.066        |
| <b>TOTAAL PROCESAFVALWATER - Continu</b>                                |                                            |                                          | <b>Proces-afvalwaterriool</b> | <b>Continu</b>     | <b>6,750</b>       | <b>6,950</b> | <b>162</b>         | <b>163</b> | <b>59.130</b>           | <b>59.384</b> |

| Aard/herkomst afvalwater                       | Gebied                                                           | Unit | Lozingsroute               | Tijdsduur<br>(min)                                        | Debiet<br>(m³/uur) | Debiet<br>(m³/dag) | Jaarvolume<br>(m³/jaar) |  |  |  |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|--|--|--|
| Procescondensaatafvoer HMU                     | Gebied 105: HMU                                                  | HMU  | Proces-<br>afvalwaterriool | Gedurende<br>opstart +<br>eerste 3<br>dagen na<br>opstart |                    | 1,943              |                         |  |  |  |
| Procescondensaatafvoer HMU                     | Gebied 105: HMU                                                  | HMU  | Proces-<br>afvalwaterriool | Gedurende<br>opstart                                      |                    | 4,858              |                         |  |  |  |
| Hemelwater van betonslab<br>grondstofverlading | Gebied 101:<br>Ontladen, grondstof<br>en intermediair<br>product |      | Proces-<br>afvalwaterriool | 120                                                       |                    | 77,500             |                         |  |  |  |
| Hemelwater betonslab<br>koolstoffenverlading   | Gebied 108: Laden &<br>lossen<br>koolwaterstoffen                |      | Proces-<br>afvalwaterriool | 120                                                       |                    | 4,650              |                         |  |  |  |

| Aard/herkomst afvalwater                                            | Gebied                             | Unit                                        | Lozingsroute               | Tijdsduur<br>(min) | Debiet<br>(m³/uur) | Debiet<br>(m³/dag) | Jaarvolume<br>(m³/jaar) |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| Hemelwater betonslab<br>voorbehandelingsinstallatie                 | Gebied 103:<br>voorbehandeling     | HCU & ESEP en WRU                           | Proces-<br>afvalwaterriool | 120                |                    | 88,970             |                         |
| Afvoer scheider<br>afgascompressor                                  | Gebied 108:<br>Waterstofcompressie | HMU                                         | Proces-<br>afvalwaterriool | 15                 |                    | 0,250              |                         |
| Afvoer<br>stikstofcirculatiecompressor<br>KO-vat                    | Gebied 105: HMU                    | HMU                                         | Proces-<br>afvalwaterriool | 10                 |                    | 0,167              |                         |
| Vloerreiniging<br>voorbehandelingsinstallatie                       | Gebied 103:<br>Voorbehandeling     |                                             | Proces-<br>afvalwaterriool | 1200               |                    | 0,340              |                         |
| Afblaas<br>condensaatzuiveringsinstallatie<br>gedurende regeneratie | Gebied 104:<br>Utiliteiten blok    | Unit 11: Utilities<br>(Condensaatzuivering) | Proces-<br>afvalwaterriool | 60                 |                    | 10,00              |                         |

| Aard/herkomst afvalwater                                                       | Gebied                          | Unit                                                        | Lozingsroute               | Tijdsduur<br>(min) | Debiet<br>(m³/uur) | Debiet<br>(m³/dag) | Jaarvolume<br>(m³/jaar) |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|--|--|--|
| Afblaas<br>chloorverwijderingsinstallatie<br>gedurende regeneratie             | Gebied 104:<br>Utiliteiten blok | Unit 11: Utilities<br>(Chloorverwijderings-<br>installatie) | Proces-<br>afvalwaterriool | 60                 |                    | 10,00              |                         |  |  |  |
| Spui stoomgenerator HMU                                                        | Gebied 105: HMU                 | HMU                                                         | Proces-<br>afvalwaterriool | 0,25               |                    | 10,00              |                         |  |  |  |
| Drain LLP steam condensate                                                     | Gebied 104:<br>Utiliteiten      | Condensaatzuivering                                         | Proces-<br>afvalwaterriool | 30                 |                    | 1,000              |                         |  |  |  |
| Drain condensate polishing unit                                                | Gebied 104:<br>Utiliteiten      | Condensaatzuivering                                         | Proces-<br>afvalwaterriool | 60                 |                    | 5,000              |                         |  |  |  |
| Drain dechlorinated water unit                                                 | Gebied 104:<br>Utiliteiten      | Chloorverwijderings-<br>installatie                         | Proces-<br>afvalwaterriool | 60                 |                    | 5,000              |                         |  |  |  |
| <b>TOTAAL<br/>PROCESAFVALWATER - niet-<br/>continu<br/>(incl. 20 % safety)</b> |                                 |                                                             |                            |                    |                    | <b>238.413</b>     |                         |  |  |  |

\*Niet-continue debieten zijn berekend voor 'worst-case' scenario dat 35 % van de bronactiviteiten plaatsvinden in hetzelfde uur.

**Kenmerk** R021-1276528RLX-V04-ivl-NL

Tabel 3.2 Analyse procesafvalwaterput conform contract North Water

| Parameter                        | Eenheid  | Meetpunt            | Analysemethode                                         | Frequentie  |
|----------------------------------|----------|---------------------|--------------------------------------------------------|-------------|
| Totaal organische koolstof (TOC) | mg/l     | Procesafvalwaterput | EN 1484                                                | Dagelijks   |
| Onopgeloste bestanddelen (TSS)   | mg/l     | Procesafvalwaterput | EN 872                                                 | Dagelijks   |
| Minerale olie                    | mg/l     | Procesafvalwaterput | NEN-EN-ISO 9377-2                                      | Dagelijks   |
| Totaal fosfor (TP)               | mg P/l   | Procesafvalwaterput | bv NEN-EN-ISO 15681-2 of NEN-EN ISO 15681-1            | Dagelijks   |
| Totaal stikstof (TN)             | mg N/l   | Procesafvalwaterput | EN 12260                                               | Dagelijks   |
| N Kjeldahl                       | mg/l     | Procesafvalwaterput | NEN 6646 of NEN-ISO 5663                               | Dagelijks   |
| Chroom                           | ppb-gew. | Procesafvalwaterput | bv NEN-EN-ISO NEN 6966, NEN-EN-ISO 17294-2 of NEN 6965 | Maandelijks |
| Kobalt                           | ppb-gew. | Procesafvalwaterput | bv NEN-EN-ISO NEN 6966, NEN-EN-ISO 17294-2 of NEN 6965 | Maandelijks |
| Koper                            | ppb-gew. | Procesafvalwaterput | bv NEN-EN-ISO NEN 6966, NEN-EN-ISO 17294-2 of NEN 6965 | Maandelijks |
| Molybdeen                        | ppb-gew. | Procesafvalwaterput | bv NEN-EN-ISO NEN 6966, NEN-EN-ISO 17294-2 of NEN 6965 | Maandelijks |
| Nikkel                           | ppb-gew. | Procesafvalwaterput | bv NEN-EN-ISO NEN 6966, NEN-EN-ISO 17294-2 of NEN 6965 | Maandelijks |
| Lood                             | Ppb-gew  | Procesafvalwaterput | bv NEN-EN-ISO NEN 6966, NEN-EN-ISO 17294-2 of NEN 6965 | Maandelijks |
| Tin                              | ppb-gew. | Procesafvalwaterput | bv NEN-EN-ISO NEN 6966, NEN-EN-ISO 17294-2 of NEN 6965 | Maandelijks |

| Parameter   | Eenheid             | Meetpunt            | Analysemethode                                         | Frequentie  |
|-------------|---------------------|---------------------|--------------------------------------------------------|-------------|
| Vanadium    | ppb-gew.            | Procesafvalwaterput | bv NEN-EN-ISO NEN 6966, NEN-EN-ISO 17294-2 of NEN 6965 | Maandelijks |
| IJzer       | ppb-gew.            | Procesafvalwaterput | bv NEN-EN-ISO NEN 6966, NEN-EN-ISO 17294-2 of NEN 6965 | Maandelijks |
| Zink        | ppb-gew.            | Procesafvalwaterput | bv NEN-EN-ISO NEN 6966, NEN-EN-ISO 17294-2 of NEN 6965 | Maandelijks |
| pH          | -                   | Procesafvalwaterput | NEN-ISO 10523                                          |             |
| Temperatuur | °C                  | Procesafvalwaterput | NEN 6414                                               |             |
| Debiet      | m <sup>3</sup> /uur | Procesafvalwaterput | NEN of vergelijkbare methode                           |             |

### 3.2 Zuivering van het procesafvalwater en sanitair afvalwater.

Hieronder volgen voor de belangrijkste componenten in het procesafvalwater en op welke wijze deze gezuiverd gaan worden.

#### 3.2.1 Koolwaterstofverbindingen

Het procesafvalwater van DSL-01 kan enige korte koolwaterstofverbindingen bevatten. Deze worden op de zuivering van North Water biologisch afgebroken.

#### 3.2.2 Stikstof en ammonium

De grondstoffen voor de duurzame luchtvaartbrandstoffen van DSL-01 bevatten plantaardige of dierlijke oliën en deze bevatten op hun beurt zuurstof, stikstof en zwavel. In het proces bij DSL-01 worden deze grondstoffen met waterstof behandeld en hierbij ontstaat water (uit zuurstof en waterstof), ammoniak (uit stikstof en waterstof) en waterstofsulfide oftewel zwavelwaterstof (uit zwavel en waterstof). Het gevormde water wordt in het productieproces afgescheiden en vrijwel alle ammoniak wordt in dit water in de vorm van ammonium afgevoerd. Daarnaast bevat het water een klein deel van het in het proces gevormde waterstofsulfide. Dit procesafvalwater wordt vervolgens naar de zuurwaterstripper gevoerd om het aanwezige waterstofsulfide te verwijderen (dit gaat naar de zuurgasinstallatie voor verwerking). Het overblijvende procesafvalwater gaat (inclusief het ammonium) naar de procesafvalwaterput en vervolgens naar de Afvalwater Zuiveringsinstallatie van North Water. Het ammonium wat in het procesafvalwater zit dat naar North Water gaat is vrijwel volledig afkomstig uit de stikstof die aanwezig is in de grondstoffen.

DSL-01 heeft een ingangsprocedure met kwaliteitseisen waaraan de grondstoffen moeten voldoen. Omdat hiermee door DSL-01 eisen worden gesteld aan (onder meer) het toelaatbare stikstofgehalte van de grondstoffen is de aanvoer van stikstof begrensd. Er wordt dagelijks maximaal 273 kg stikstof aangevoerd via de grondstoffen. Het afvalwater kan daarom per dag niet meer dan 273 kg ammonium bevatten. Omdat niet altijd het maximale stikstofgehalte met de grondstoffen wordt aangevoerd en de productie niet altijd maximaal is, zal het stikstofgehalte van het afvalwater over het jaar gemiddeld (significant) lager zijn. Hoeveel lager kan op dit moment niet worden gekwantificeerd, daarom wordt uitgegaan van een maximale aanvoer en afvoer van 273 kg N/dag. Dit betreft een worst-case benadering op basis van de gestelde eisen van de grondstofinname van DSL-01.

Voor het verwerken van de ammoniumhoudende afvalwaterstroom zijn verschillende technieken in beschouwing genomen, zie bijlage 1 van dit document:

- Nitratie-anammox
- Fysisch-chemische N-verwijdering
  - Strippen en/of scrubben
  - Membraanstrippen
  - Bipolaire membraan elektrolyse
  - Ionenwisseling
- Biologische verwijdering

Voor het verwerken van ammoniumhoudende afvalwaterstroom is gekozen voor biologische verwijdering. Dit wordt onderstaand nader toegelicht.

#### *Biologische verwijdering*

Biologische zuivering is de meest gangbare route voor het verwijderen van stikstof. In de meeste gevallen wordt gekozen voor laagbelast actief slib met nitrificatie en denitrificatie. In sommige gevallen wordt ook het nieuwere Anammox proces toegepast. Een essentieel verschil tussen beide technieken is dat voor nitrificatie en denitrificatie in een laagbelast actief slibstelsel een zekere hoeveelheid goed afbreekbare koolstofverbindingen noodzakelijk is. Bij Anammox is dit niet het geval.

Stikstofverwijdering door nitrificatie en denitrificatie is de stand der techniek voor het verwijderen van stikstof uit afvalwater. Op deze techniek wordt ingegaan in de BREF CWW, daarnaast wordt specifiek aan deze techniek gerefereerd in de BBT-conclusies die in deze BREF zijn opgenomen. Deze techniek heeft daarom de voorkeur.

Dit betekent dat het verwijderingsrendement N en C hoger is dan in de klassieke aerobie.

DSL-01 heeft vanaf het begin van de ontwikkeling de samenwerking gezocht met North Water voor de behandeling van het afvalwater. North Water heeft een laagbelast actief slibstelsel en heeft de installaties, kennis en ervaring om vergaande stikstofverwijdering te realiseren. Op de installatie van North Water zullen meerdere industriële afvalwaterstromen gezamenlijk worden verwerkt. Het procesafvalwater van DSL-01 wordt deels via de anaerobie geleid, dit komt samen met het andere afvalwater (effluent anaerobe zuivering en het restant afvalwater van DSL-01) in de MBR effluentput. In de anaerobie vervangt de DSL-01 ammonium-N de ureum als N-bron (deels) waardoor er minder ureum als nutriënt gedoseerd hoeft te worden. De aerobe zuivering is laagbelast en zal stikstof vergaand verwijderen.

Voor het vergaand verwijderen van stikstof is echter ook koolstof nodig. Deze koolstof wordt geleverd door andere lozers via hun industriële afvalwaterstromen. De verwijdering van de door DSL-01 geloosde stikstof kan alleen worden gezien binnen de context van de gehele zuivering van North Water en alle waterstromen die daar worden behandeld. Op 17 november 2023 is door Rijkswaterstaat een watervergunning afgegeven voor North Water. In deze vergunning met zaaknummer RWSZ2022-00003935 en kenmerk RWS-2023/45183 is rekening gehouden met de lozing van stikstof door DSL-01. North Water heeft aangegeven de maximale aanvoer van 273 kg ammonium-N per dag te kunnen verwerken na uitbreiding van de zuiveringsinstallatie. De watervergunning-aanvraag van North Water bevat een immissietoets waarin de totale emissie van stikstof en stikstofverbindingen -dus inclusief de stikstof van DSL-01- wordt getoetst.

De omvang van de lozing door DSL-01 en North Water zal worden gemonitord. In de periode van opstart van DSL-01 worden hiermee praktijkgegevens verzameld zodat op basis daarvan optimalisatie van het proces kan plaatsvinden en emissies van stikstof/ammonium in het afvalwater waar mogelijk verder beperkt kunnen worden. Hiermee kan DSL-01 North Water helpen de te lozen ammoniumvracht terug te dringen.



### 3.2.3 Zware metalen

#### *Normale bedrijfssituatie/ reguliere operatie*

Het afvalwater van DSL-01, wat naar North Water afgevoerd wordt voor behandeling, bestaat onder andere uit proceswater en wat via diverse vetafscheiders op het terrein naar de procesafvalwaterput stroomt. Omdat de grondstoffen in principe niet water-onoplosbaar zijn en de in de grondstof aanwezige mineralen gebonden zijn aan de vetzuren middels complexen, zullen deze mineralen niet of nauwelijks uitlogen/uitspoelen bij contact met water.

De HEFA-installatie produceert procesafvalwater dat in contact geweest is met (schone) grondstoffen en de (vaste) katalysatoren in de reactoren. De katalysatoren hebben een basisstructuur van zeoliet (aluminium- en siliciumoxide, net als zand). In deze zeolietstructuur zitten actieve centra op basis van kobalt, molybdeen, nikkel, wolfraam, palladium en platina. Deze metalen zitten chemisch verankerd in de katalysator en de leverancier (Topsoe) heeft bevestigd dat deze metalen niet uitlogen en niet in het procesafvalwater komen.

Verder wordt in de hele DSL-01 fabriek gebruik gemaakt van apparatuur (leidingen, pompen, vaten, instrumenten, warmtewisselaars, etc.) van diverse soorten metaal, zoals koolstofstaal, roestvrij staal en duplex staal. Deze metalen zijn gekozen vanwege hun specifieke eigenschappen, zoals sterkte en corrosieresistentie. Bij regulier gebruik zullen deze metalen niet in het procesafvalwater terecht komen. Met het nieuwe ontwerp wordt de lozing van (afval)water sterk beperkt door de WRU installatie. Het residu dat overblijft in de WRU wordt afgevoerd naar een erkende verwerker, waarbij de aanwezige verontreinigingen als afval wordt verwerkt. Hierdoor wordt de hoeveelheid afvalwater en de emissie naar water sterk gereduceerd. Grondstoffen komen hiermee niet meer in contact met het te lozen (afval)water. De verwachte gehalten metalen zijn daarom relatief laag.

De metalen die nu nog in het te lozen afvalwater van DSL-01 aanwezig zijn, komen met name vanuit het industriewater dat DSL-01 van North Water ontvangt en gebruikt in haar proces.

#### *Incidentele bedrijfssituaties (Incidenten/ opstart/ shutdown/ lekkages/ morsingen)*

Als er in de voorbehandelingsinstallatie een lekkage of morsing van grondstof of bijproducten is, dan is het in theorie mogelijk dat er minieme hoeveelheden mineralen uitspoelen bij contact met water en in het afvalwater terecht komen. Gezien de grondstoffen in principe water-onoplosbaar zijn en de in de grondstof aanwezige mineralen gebonden zijn aan de vetzuren middels complexen, zullen deze mineralen niet of nauwelijks uitlogen/uitspoelen bij contact met water. De grondstoffen zijn bovendien bij omgevingstemperatuur vast, waardoor eventuele lekkages/morsingen snel stollen en weggeschept kunnen worden en niet uitspoelen over grote oppervlaktes.

### 3.2.4 Conclusie

Voor het verwerken van het afvalwater van DSL-01 wordt uitgegaan van zuivering op de biologische waterzuivering van North Water. Dit is de meest geëigende wijze van verwerking aangezien het afvalwater alleen zeer lage gehalten anorganische stoffen (metalen) bevat, maar wel veel stikstof en enige koolstof. Dit zal vergaand worden verwijderd.

De maximale omvang van de stikstoflozing is bekend (273 kg N/d). De werkelijke omvang zal lager zijn, maar hoeveel lager is nog niet bekend.

## 4 Deelonderzoeken

### 4.1 ABM-toets – indirecte lozing

In bijlage 28B van de aanvraag is de rapportage van de uitgevoerde ABM 2016 toets opgenomen, hieronder volgt een samenvatting.

Bij de door DSL-01 toegepaste productie- en ondersteunende-processen worden grondstoffen, tussenproducten, eindproducten en hulpmiddelen toegepast die in te lozen proceswater terecht komen. Dit te lozen proceswater wordt op het procesafvalwaterriool geloosd waarna het door een afvalwaterzuiveringsinstallatie in beheer bij een derde partij wordt gesaneerd alvorens het op het oppervlaktewater wordt geloosd. De Afvalwater Zuiveringsinstallatie (AWZI) is in beheer en eigendom van North Water. Het effluent van deze AWZI wordt op het ontvangende oppervlaktewater, het Zeehavenkanaal, geloosd. Het oppervlaktewater Zeehavenkanaal maakt onderdeel uit van het oppervlaktewaterlichaam “Eems-Dollard”. Dit oppervlaktewaterlichaam is in beheer bij Rijkswaterstaat. Vanwege de lozing van proceswater op het rioolsysteem en daardoor een indirecte lozing via de AWZI op het oppervlaktewater het “Zeehavenkanaal” en daarmee het oppervlaktewaterlichaam “Eems-Dollard”, is een ABM-toetsing van de toegepaste grondstoffen, tussenproducten, eindproducten en hulpmiddelen die bij standaard bedrijfsvoering in contact kunnen komen met het te lozen behandelde proceswater, gewenst.

In de ABM-toetsing wordt de waterbezwaarlijkheid van componenten en mengsels op basis van intrinsieke stofeigenschappen bepaald. Onder waterbezwaarlijkheid wordt verstaan: ‘de mate waarin er een kans is op nadelige effecten voor het aquatische milieu’.

De waterbezwaarlijkheid is onderverdeeld in een 4-tal klassen te weten:

- Z (Zeer Zorgwekkende Stoffen (verder: ZZS))
- A (niet snel afbreekbare, waterbezwaarlijke stoffen)
- B (snel afbreekbare, waterbezwaarlijke stoffen)
- C (stoffen die van nature voorkomen in het lokale oppervlaktewater)

Op basis van de resultaten van de toetsing kan worden geconcludeerd dat 4 (hulp)stoffen onder waterbezwaarlijkheid klasse C vallen, 7 onder waterbezwaarlijkheid B, 1 onder waterbezwaarlijkheid A en 2 onder waterbezwaarlijkheid Z.

De ontwerpisen van DSL-01 zijn gebaseerd op het toepassen van de best beschikbare technieken (BBT) en stoffen met een zo laag mogelijke waterbezwaarlijkheid. Daarom is gekozen voor biologische verwijdering van zwavelwaterstof. Dit proces gebruikt bacteriën om de zwavelwaterstof om te zetten naar onschadelijk zwavel, wat mogelijk kan worden ingezet als meststof.

Er zijn 2 micronutriënten mengsels voorzien die onder klasse Z vallen.

Deze zijn noodzakelijk om de bacteriegroei te waarborgen en dus voor het functioneren van de bioreactor wat als ondersteunend proces nodig is in het ontwerp van DSL-01. Toepassing van deze (hulp)stoffen wordt zoveel mogelijk geminimaliseerd.

In de ABM-toets is een nadere beschrijving van de saneringsinpanning van klasse A en Z stoffen opgenomen.

#### **4.2 Immissietoets – indirecte lozing**

Met behulp van de immissietoets worden de effecten van de lozing op het ontvangende oppervlaktewater inzichtelijk gemaakt. In bijlage 29B van de aanvraag is de uitgevoerde immissietoets voor de indirecte lozing opgenomen. Deze immissietoets betreft de indirecte lozing van afvalwater afkomstig van bedrijfsprocessen van DSL-01. De locatie van DSL-01 wordt niet aangesloten op het gemeentelijk vuilwaterriool, maar zal via een persleiding worden aangesloten op de Afvalwater Zuiveringsinstallatie (AWZI) van North Water. Op deze leiding zal het procesafvalwater en het sanitaire afvalwater worden geloosd voordat het wordt gezuiverd door North Water en uiteindelijk geloosd op het Zeehavenkanaal. Dit waterlichaam is onderdeel van het KRW waterlichaam 'Eems-Dollard'.

Op basis van het door DSL-01 op het proceswaterriool geloosde concentraties en het verwijderingsrendement op de AWZI in beheer bij North Water is vervolgens de verwachte effluentconcentratie door de lozing van proceswater afkomstig van DSL-01 bepaald. Dit is als uitgangspunt gebruikt in de immissietoets. Met de immissietoets wordt in 5 stappen vastgesteld of de effluentlozing op oppervlaktewater nadelige effecten heeft op het milieu. Er is bij het toetsen gebruik gemaakt van voor zoute en brakke wateren afgeleide milieukwaliteitsnormen. Indien deze voor zoute en brakke wateren onbekend waren is de zoetwaternorm gedeeld door 10 om de norm voor zoute en brakke wateren te bepalen. De immissietoets is uitgevoerd voor de volgende componenten; ammonium, methanol, morfoline, carbonhydrazide, ureum, en diverse metalen.

De conclusie is dat met 1 uitzondering voor alle stoffen wordt voldaan aan de Immissietoets. Voor ammonium is de uitkomst van de immissietoets niet eenduidig. Omdat de toetsing op basis van de zoutwaternorm indicatief is en de uitkomst van de toetsing op basis van de zoetwaternorm 'niet bezwaarlijk' is, wordt geconcludeerd dat de lozing 'niet bezwaarlijk' is. Dit betekent dat er bij het getoetste lozingsdebiet en concentratie afkomstig van DSL-01 er geen negatieve effecten op het ontvangend oppervlaktewater verwacht wordt.

**Kenmerk**

R021-1276528RLX-V04-ivl-NL

## **Bijlage 1      Notitie ammonium**

### **Notitie**

**Contactpersoon**

Johan Blom

**Datum**

30 september 2024

**Kenmerk**

N007-1276528-037BLJ-ivl-NL

## **Ammoniumverwijdering DSL-01**

### **Inleiding**

De grondstoffen die worden ingezet voor de productie van duurzame luchtvaartbrandstoffen bij DSL-01 bevatten plantaardige of dierlijke oliën en deze bevatten op hun beurt zuurstof, stikstof en zwavel. In het proces bij DSL-01 worden deze grondstoffen met waterstof behandeld en hierbij ontstaat water (uit zuurstof en waterstof), ammoniak (uit stikstof en waterstof) en waterstofsulfide oftevel zwavelwaterstof (uit zwavel en waterstof). Het gevormde water wordt in het productieproces afgescheiden en vrijwel alle ammoniak wordt in dit water in de vorm van ammonium afgevoerd. Daarnaast bevat het water een klein deel van het in het proces gevormde waterstofsulfide. Dit procesafvalwater wordt vervolgens naar de zuurwaterstripper gevoerd om het aanwezige waterstofsulfide te verwijderen (dit gaat naar de zuurgasinstallatie voor verwerking). Het overblijvende procesafvalwater gaat (inclusief het ammonium) naar de procesafvalwaterput en vervolgens naar de zoutafvalwaterzuiveringsinstallatie van North Water. Het ammonium wat in het procesafvalwater zit dat naar North Water gaat is vrijwel volledig afkomstig uit de stikstof die aanwezig is in de grondstoffen.

Omdat er door DSL-01 eisen worden gesteld aan (onder meer) het toelaatbare stikstofgehalte van de grondstoffen is de aanvoer van stikstof begrensd. Er wordt dagelijks maximaal 273 kg stikstof aangevoerd via de grondstoffen. Het afvalwater kan daarom niet meer dan 273 kg ammonium bevatten. Omdat niet altijd het maximale stikstofgehalte met de grondstoffen wordt aangevoerd en de productie niet altijd maximaal is, zal het stikstofgehalte van het afvalwater over het jaar gemiddeld (significant) lager zijn. Hoeveel lager kan op dit moment niet worden gekwantificeerd, daarom wordt uitgegaan van een maximale aanvoer van 273 kg N/dag.

**Stikstof**

In deze notitie worden de verschillende opkomende technieken beschreven die op locatie in principe gebruikt kunnen worden voor stikstofverwijdering en eventueel terugwinning. Een bekende technologie is nitrificatie-anammox. Dit is een biologische techniek die al op veel plaatsen wordt toegepast. Daarnaast wordt al jaren onderzoek gedaan naar fysisch-chemische N verwijdering. Deze technieken zijn interessant, omdat ook grondstoffen geproduceerd kunnen worden. Uit STOWA onderzoek bleek in 2012 dat de fysisch-chemische route in Nederland nog niet optimaal was vanwege het hoge energieverbruik en de lage opbrengsten (STOWA, 2012-51). In een nieuw STOWA onderzoek komen 4 nieuwe technieken aanbod met fysisch-chemische N-verwijdering: strippen en/of scrubben, membraanstrippen, bipolaire membraan elektrodialyse (+ membraanstrippen) en ionenwisseling (STOWA, 2021-35).

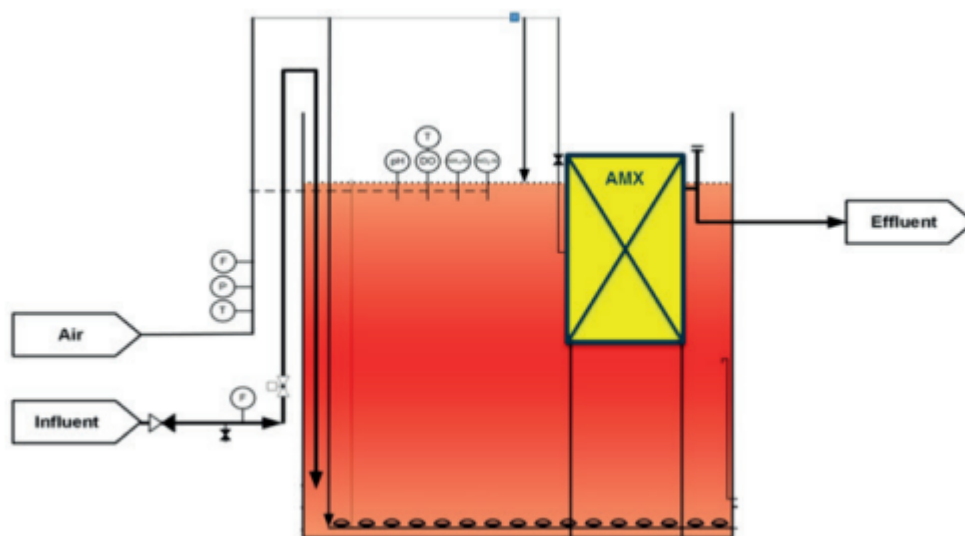
Deze technieken worden hierna verder toegelicht. Er wordt gewerkt met TRL niveau's. Deze zijn:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TRL 1: Fundamenteel onderzoek. Hierbij worden basisprincipes van een innovatie of productontwikkeling onderzocht (bv door deskresearch).                                                                                                                                                                                                                         |
| TRL 2: Toegepast onderzoek. Afbakening van het onderzoek. De definitie van het technologisch concept wordt bepaald. Vervolgens onderzoekt men de praktische toepasbaarheid van dit concept.                                                                                                                                                                      |
| TRL 3: Proof of concept. Aan de hand van experimenteel onderzoek worden de hypotheses over het technologisch concept voor het eerst getoetst. Het bewijzen van de praktische haalbaarheid van het concept wordt 'proof of concept' genoemd.                                                                                                                      |
| TRL 4: Implementatie en test prototype De juistheid van de proof of concept wordt gecontroleerd door het testen van een grof prototype binnen een laboratorium. Daarnaast onderzoekt men de specifieke toepassing van de innovatie of productontwikkeling.                                                                                                       |
| TRL 5: Validatie van het prototype. Een verfijnde versie van het prototype wordt uitgetest binnen een relevante omgeving.                                                                                                                                                                                                                                        |
| TRL 6: Demonstratie in testomgeving. Het prototype wordt uitgebreid getest in een relevante testomgeving die lijkt op de operationele omgeving. De operationele omgeving is de omgeving waar het prototype uiteindelijk zal worden gebruikt. De prestatie van het prototype hoeft niet optimaal te zijn, maar moet wel de werking van de innovatie demonstreren. |
| TRL 7: Demonstratie van het prototype en de operationele omgeving. De meerwaarde hiervan is enerzijds om inzicht te krijgen op welke gebieden het prototype nog aanpassingen nodig heeft. Anderzijds kan het dienen als bewijs dat het prototype (bijna) af is.                                                                                                  |
| TRL 8: De innovatie of het product is volledig operationeel. Dit houdt in dat het de verwachtingen inlost en er geen verdere problemen mee zijn. In deze fase wordt gekeken hoe de innovatie of het product op de markt kan worden gebracht.                                                                                                                     |
| TRL 9: Marktintrductie. De innovatie of het product is zowel commercieel als technisch klaar om op de markt te worden gebracht.                                                                                                                                                                                                                                  |

### ***Nitratatie-anammox reactor (hetzij een Demon-, NAS- of Anammox-systeem) (TRL 9)***

Een nitratatie-anammox heeft een maximaal rendement van circa 80% op N-totaal. De drie meest gebruikte technieken hiervoor zijn: Demon (SWECO), Anammox (Paques) en NAS (Colsen).

Het ANAMMOX® proces is een 1-traps continuproces gebaseerd op korrelslibtechnologie. Figuur B2.1 geeft een schematische weergave van het proces. In de reactor bevindt zich korrelslib waar zowel de anammox bacteriën als de ammonium-oxiderende bacteriën in groeien. Doordat er sprake is van een zuurstofgradiënt over de korrel kunnen beide bacteriën gelijktijdig actief zijn. De ammonium-oxiderende bacteriën bevinden zich aan de buitenkant van de korrel waar het zuurstof beschikbaar is. Het door de ammonium-oxiderende bacteriën gevormde nitriet diffundeert tezamen met ammonium door de korrel heen. Dieper in de korrel, waar geen opgelost zuurstof meer aanwezig is, zal de anammox bacterie het ammonium en nitriet omzetten naar stikstofgas. En dit gas diffundeert dan weer naar buiten de korrel (STOWA 2018-70).

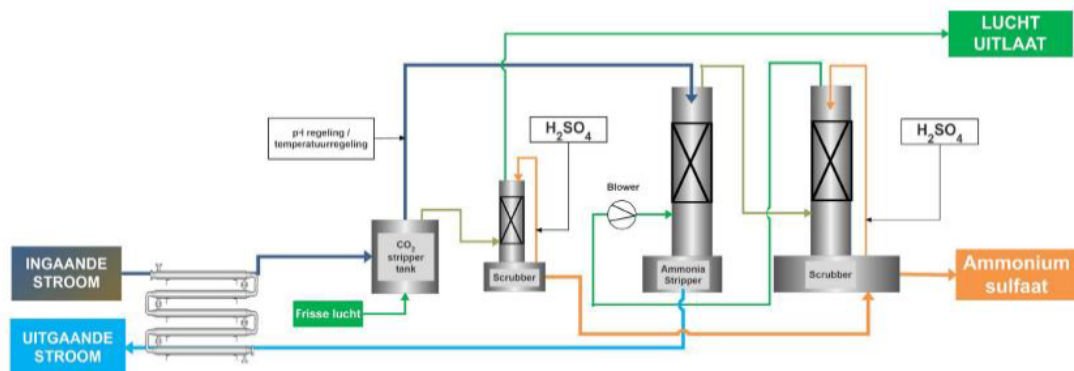


*Figuur B2.1 Schematische weergave ANAMMOX® proces (STOWA 2018-70)*

Anno 2022 zijn er ontwikkelingen die de toepassing van een dergelijk systeem onzeker maken: de N<sub>2</sub>O emissie (lachgas) en Legionella vorming (STOWA, 2018-70), (Wiegant & van Leusden, 2021).

### Strippen en/of scrubben (TRL 7-9)

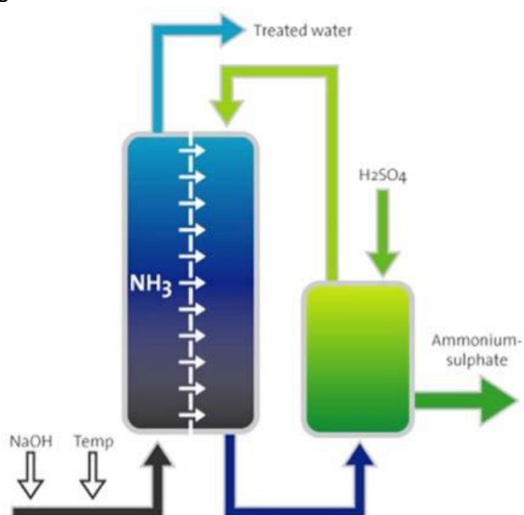
Deze techniek kan worden toegepast op ammoniumrijke vloeibare stromen om ammoniumzouten te produceren. Figuur B2.2 geeft een schematische weergave van het proces. Eerst wordt de pH verhoogd (tussen 8,5 en 9) door toevoeging van een base en wordt de temperatuur verhoogd (65 tot 75°C). Hierdoor verschuift het evenwicht van ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) naar ammoniak ( $\text{NH}_3$ ). Vervolgens wordt de ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) gestript uit de ingaande stroom met lucht afkomstig van de scrubber. De ammoniakrijke luchtstroom wordt daarna gescrubd met een zuur (zwavelzuur of salpeterzuur) om een ammoniumzout te vormen. De ammoniakvrije lucht afkomstig uit de scrubber wordt vervolgens teruggeleid naar de stripper om weer ammoniak uit de ingaande stroom te strippen (STOWA 2021-35).



Figuur B2.2 Processtroomschema van de Nijhuis AECO-NAR (STOWA, 2021-35)

### Membraanstrippen (TRL 7-8)

Deze techniek is in beginsel vergelijkbaar met de vorige. In dit proces wordt namelijk ook een base toegevoegd aan een ingaande ammoniumrijke stroom en de temperatuur verhoogd om een verschuiving van het  $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$  evenwicht te verkrijgen. Verschillend is echter de manier waarop het ammoniak wordt afgevangen. In plaats van lucht wordt een gas-permeabel membraan gebruikt. De gasvormige ammoniak diffundeert door het membraan. Aan de achterzijde van het membraan wordt een zuur of een vacuüm gebruikt als drijvende kracht. In het geval van een zuur wordt een ammoniumzout gevormd. Wanneer een vacuüm gebruikt wordt, ontstaat ammonia (ammoniak in water) als product (STOWA, 2021-35). In figuur B2.3 wordt dit proces gevisualiseerd.

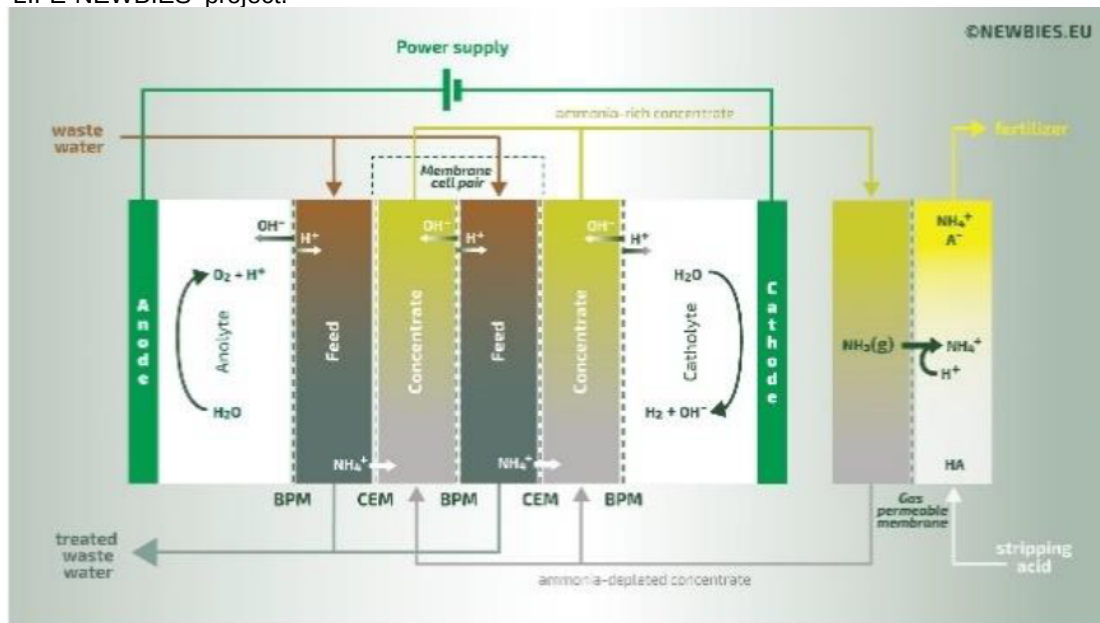


Figuur B2.3 Voorbeeld van een membraanstrip-unit waarbij  $\text{NH}_3$  door het membraan heen diffundeert en ammoniumsulfaat wordt geproduceerd (STOWA, 2021-35)



***Bipolaire membraan elektrodialyse (en membraanstrippen) (TRL 5-7)***

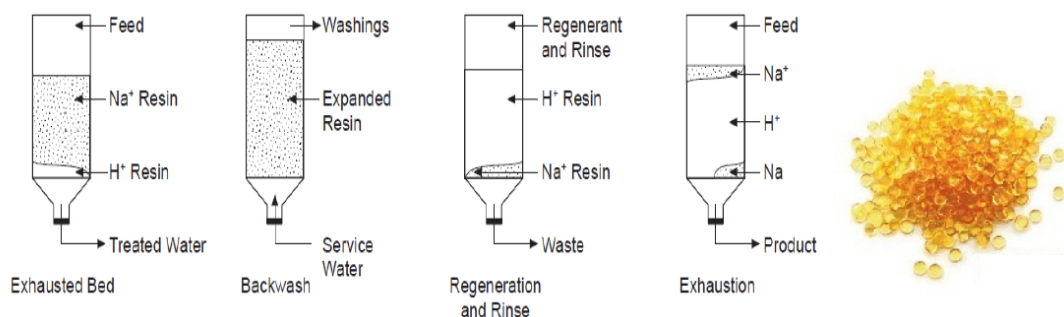
Bipolaire membraanelektrodialyse scheidt waterstromen in een zuur, base en zoutwater compartiment. Het aanwezige ammonium gaat door het opgelegde elektrische potentiaalverschil door een kation uitwisselingsmembraan naar een basische circulatieoplossing, waardoor de pH relatief hoog is. Hierdoor zullen de ammoniumionen weer worden omgezet in ammoniak, wat vervolgens met membraanstrippen behandeld wordt om een ammoniumzout of ammonia te vormen. Figuur B2.4 geeft een schematische weergave van het proces, zoals toegepast bij het 'LIFE-NEWBIES' project.



Figuur B2.4 Processtroomschema van het 'LIFE-NEWBIES' project (STOWA, 2021-35)

### Ionenwisseling (TRL 5-7)

Bij deze techniek wordt de ammoniumrijke stroom door een ionenwisselaar geleid. In de ionenwisselaar zijn positief geladen ionen (zoals  $H^+$ ) gebonden aan het hars, die uitgewisseld kunnen worden met ammoniumionen in de ingaande stroom. Op het moment dat het hars verzadigd is met ammoniumionen, wordt het hars geregenereerd met een regeneratiezuur. De aanwezige  $H^+$  ionen in het regeneratiezuur zullen de ammoniumionen die opgenomen zijn door de ionenwisselaar vervangen. De ammoniumionen zullen mee stromen met het zuur, waardoor er een zure ammoniumrijke productstroom ontstaat. Figuur B2.5 laat een schematische weergave zien van dit proces.



Figuur B2.5 Schematische weergave van meestrooms IX-opstelling.  $Na^+$  kan hier vervangen worden door  $NH_4^+$  voor stikstofterugwinning (STOWA, 2021-35), uiterst rechts het hars van een ionenwisselaar

### Evaluatie

Het verwijderen van stikstof kan plaatsvinden met de Anammox-techniek, maar N-terugwinning als ammoniumzout is een duurzamer en mogelijk robuuster alternatief. De strippers en scrubbers hebben de hoogste TRL en zijn in staat om vanuit het centraat 50 tot wel 90 % van de N terug te winnen. Op dagbasis kan maximaal 273 kg N als ammoniumzout ( $(NH_4)_2SO_4$  of  $NH_4NO_3$ ) of ammoniak ( $NH_3$ ) worden geproduceerd, maar in de praktijk zal het om een veel lagere vracht gaan. Voor de N-terugwinning met strippers/scrubbers zijn energie, warmte en chemicaliën nodig.