



DSL-01 Aanvraag omgevingsvergunning milieu

Procesbeschrijving

Publieke versie

25 april 2025

Kenmerk R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

Verantwoording

Titel	Procesbeschrijving – Publieke versie
Opdrachtgever	DSL-01 BV
Projectleider	
Auteur(s)	
Tweede lezer	
Uitvoering meet- en inspectiewerk	
Kenmerk	R001-1276528RLX-V05-mmp-NL
Aantal pagina's	34 (exclusief bijlagen)
Datum	25 april 2025
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. 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

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	DSL-01	5
1.1.1	Bijlagenoverzicht	5
1.2	Leeswijzer	5
1.3	Plattegrond DSL-01	7
1.4	Weergaves DSL-01 uit 3D-model ontwerp	9
1.4.1	3D weergave DSL-01	9
1.4.2	Zijaanzicht oost-west, inclusief ondergrondse werken	10
1.4.3	Zijaanzicht zuid-noord, inclusief ondergrondse werken.	11
1.5	Processchema productieproces	12
1.6	Processchema ondersteunende processen	13
1.7	Processchema afvalwater	14
2	Aanvoer en opslag van grondstoffen en hulpstoffen	15
3	Voorbehandeling grondstoffen	19
4	Opslag voorbehandelde grondstoffen	20
5	Productie eindproducten	21
5.1	Aanvoer voorbehandelde grondstoffen	23
5.2	Hydrodeoxygeneren (HDO) en Hydrokraken (HC)	23
5.3	Hydro-isomerisatie (dewaxing) en raffinage (DW)	23
5.4	DLB stabilisatie	24
5.5	Terugwinnen lichte fracties in het HEFA-proces	24
6	Opslag en afvoer eindproducten, bijproducten en reststromen	25
6.1	Eindproducten en bijproducten	25
6.2	Steiger DSL-01	26
7	Procesondersteunende activiteiten	27
7.1	Ondersteunende installaties	27
7.1.1	Circulatiewaterstofcompressie	27
7.1.2	Amine installatie	27
7.1.3	Waterstofproductie en waterstofcompressie	28
7.1.4	Zuurgasbehandeling	28

Kenmerk R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

7.1.5	Zuurwater scrubber	29
7.2	Electrische verhitters	29
7.3	Afvalwaterbehandeling en koelwater	30
7.3.1	Hemelwaterriool	30
7.3.2	Schoonafvalwaterriool.....	30
7.3.3	Procesafvalwater.....	30
7.3.4	Sanitair afvalwater.....	31
7.3.5	Koelwater	31
7.3.6	Afvalwater van calamiteiten	31
7.4	Nutsvoorzieningen	31
7.4.1	Stikstof	31
7.4.2	Aardgas / Groen gas	31
7.4.3	Elektriciteit.....	31
7.4.4	Water & Condensaat.....	32
7.5	Fakkelinstallatie.....	32
8	Grond-, Hulp- en reststromen.....	34
Bijlage 1	Lijst van afkortingen procesbeschrijving	

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 en is de wereldwijde marktleider in de distributie en verkoop van DLB. Het bedrijf is actief in de gehele kringloop van de inkoop, productie en het afleveren van DLB op vliegvelden. Bovendien zet de onderneming in op de ontwikkeling van regionale productieketens voor DLB. DSL-01 B.V. heeft de ambitie om DLB als alternatief voor fossiele kerosine op grote schaal beschikbaar te stellen. Daarnaast is de installatie van het initiatief de eerste ter wereld die volledig is toegelegd op het produceren van DLB. In tegenstelling tot fossiele luchtvaartbrandstof, welke geraffineerd wordt uit aardolie, wordt de DLB geproduceerd uit industriële bijproducten, residuen en reststromen die plantaardige of dierlijke oliën of vetten bevatten, zoals afgewerkt frituurvet.

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 reststromen. De eindproducten bestaan uit DLB, hernieuwbare nafta, hernieuwbare propaan en hernieuwbare 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 vraag van de markt naar DLB. Het voorgenomen initiatief draagt bij aan de Nederlandse doelstellingen op het gebied van verduurzaming van de luchtvaartcirculariteit en CO₂-reductie. Tevens draagt de komst van DSL-01 op het bedrijventerrein Oosterhorn bij aan de toename van synergie tussen aanwezige bedrijven.

1.1.1 Bijlagenoverzicht

Hieronder volgt een beknopt overzicht van alle bijlagen behorende bij deze rapportage

- Bijlage 1: lijst van afkortingen

1.2 Leeswijzer

De opbouw van deze procesbeschrijving bestaat uit de volgende hoofdstukken:

- Hoofdstuk 2: Aanvoer en opslag van grondstoffen en hulpstoffen
- Hoofdstuk 3: Voorbehandeling grondstoffen
- Hoofdstuk 4: Tussenopslag van voorbehandelde grondstoffen
- Hoofdstuk 5: Productie eindproducten
- Hoofdstuk 6: Opslag en afvoer van eindproducten, bijproducten en reststromen
- Hoofdstuk 7: Proces ondersteunende activiteiten

Kenmerk R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

In de volgende paragrafen (1.2 tot en met 1.5) wordt het terrein van DSL-01 nader beschreven met behulp van plattegronden en schema's. Visualisaties uit het 3D model geven een impressie hoe de procesinstallaties eruit komen te zien. Het processchema van het productieproces toont de relatie tussen import van grondstoffen, opslagtanks, processtappen, proceseenheden, eindproducten en de export van eindproducten.

Kenmerk R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

1.3 Plattegrond DSL-01

Op de plattegrond van DSL-01 (zie onderstaande figuur op de volgende pagina) zijn de verschillende gebieden van het terrein inzichtelijk gemaakt. Deze gebieden worden in de volgende hoofdstukken in meer detail beschreven. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verschillende gebieden en wat de corresponderende gebiedsnummers zijn.

Tabel 1.1: 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	Propaan 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) tussen DSL-01 en steiger DSL-01
122-129	Niet in gebruik
130	Steiger

Hierbij gelden de volgende opmerkingen:

- Opslag voor grondstoffen (gebied 101) is gescheiden van opslag van DLB, nafta en koolwaterstoffenslops (gebied 108) en drukopslag propaan en butaan (gebied 109)
- De voorbehandelingsinstallatie (gebied 103) is gescheiden van de HEFA-installatie (gebied 107)
- Nutsvoorzieningen zijn gegroepeerd (gebied 104)
- Gebieden met (afval)water zijn gegroepeerd (gebieden 113, 114, 115)
- De algemene windrichting is van het zuidwesten naar het noordoosten
- De fakkels (gebied 111) staan zo ver mogelijk bovenwinds van de procesinstallaties
- Het verstevigde (explosiebestendige) controlegebouw (gebied 117) staat zo ver mogelijk benedenwinds van de procesinstallaties

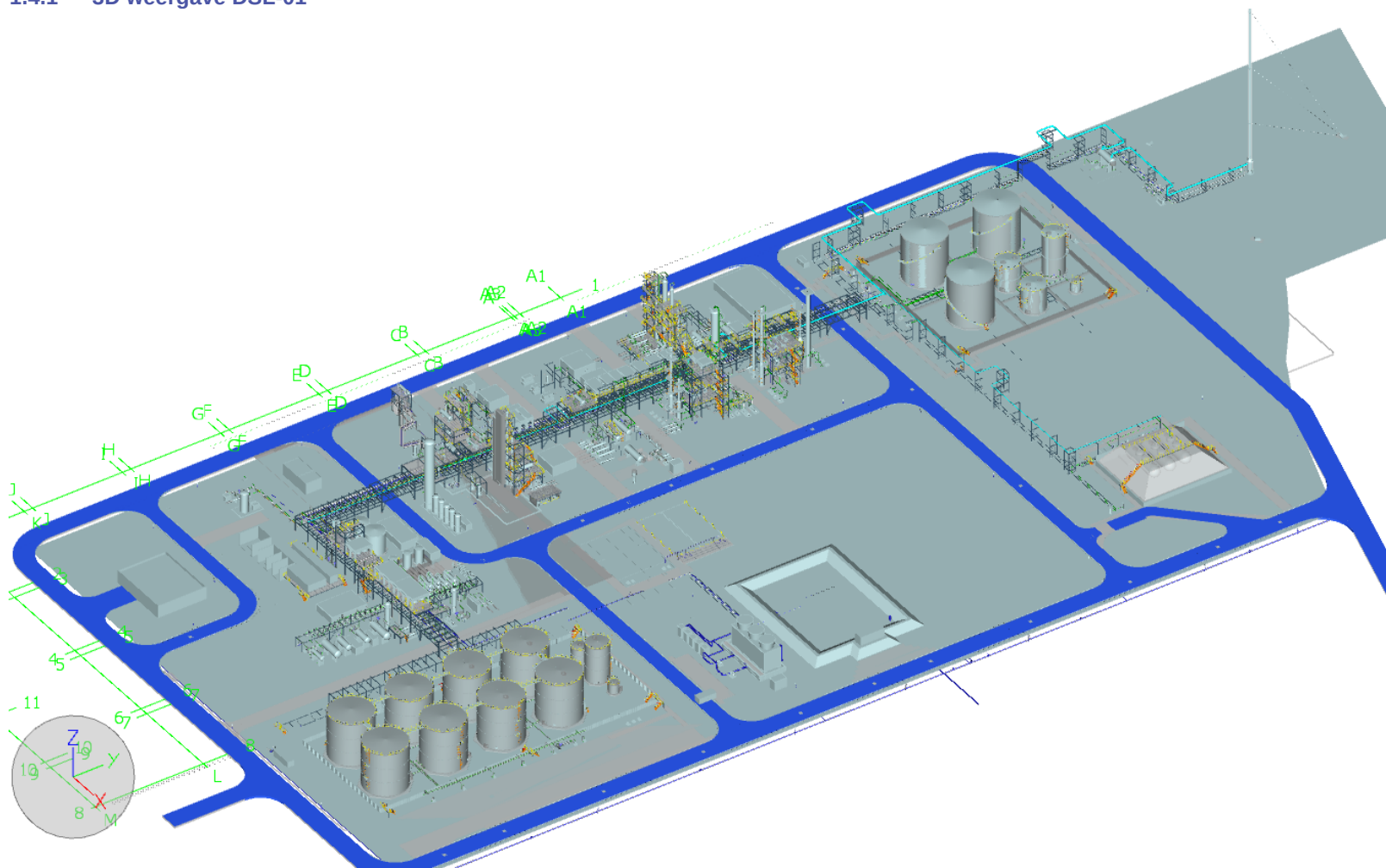
R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

8/34

Kenmerk R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

1.4 Weergaves DSL-01 uit 3D-model ontwerp

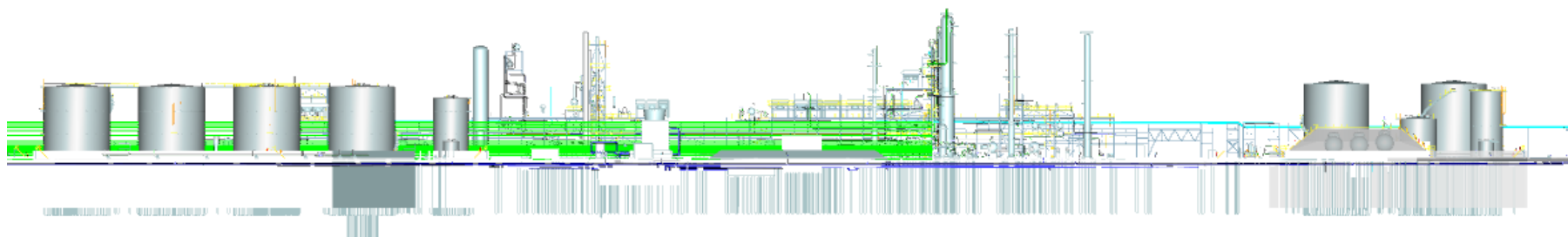
1.4.1 3D weergave DSL-01



Figuur 1.2 Plattegrond 3D-weergave DSL-01

Kenmerk R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

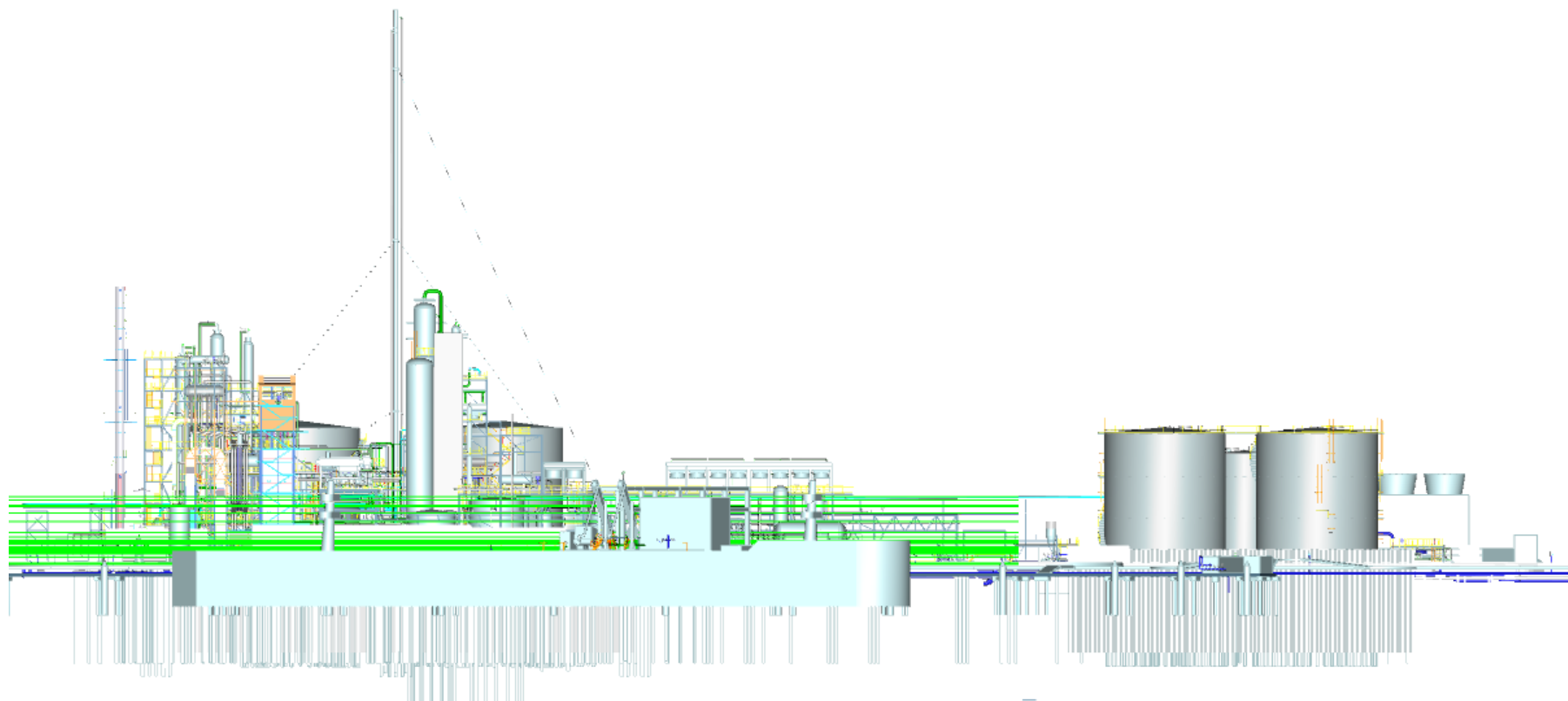
1.4.2 Zijaanzicht oost-west, inclusief ondergrondse werken



Figuur 1.3 Zijaanzicht oost-west DSL-01

Kenmerk R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

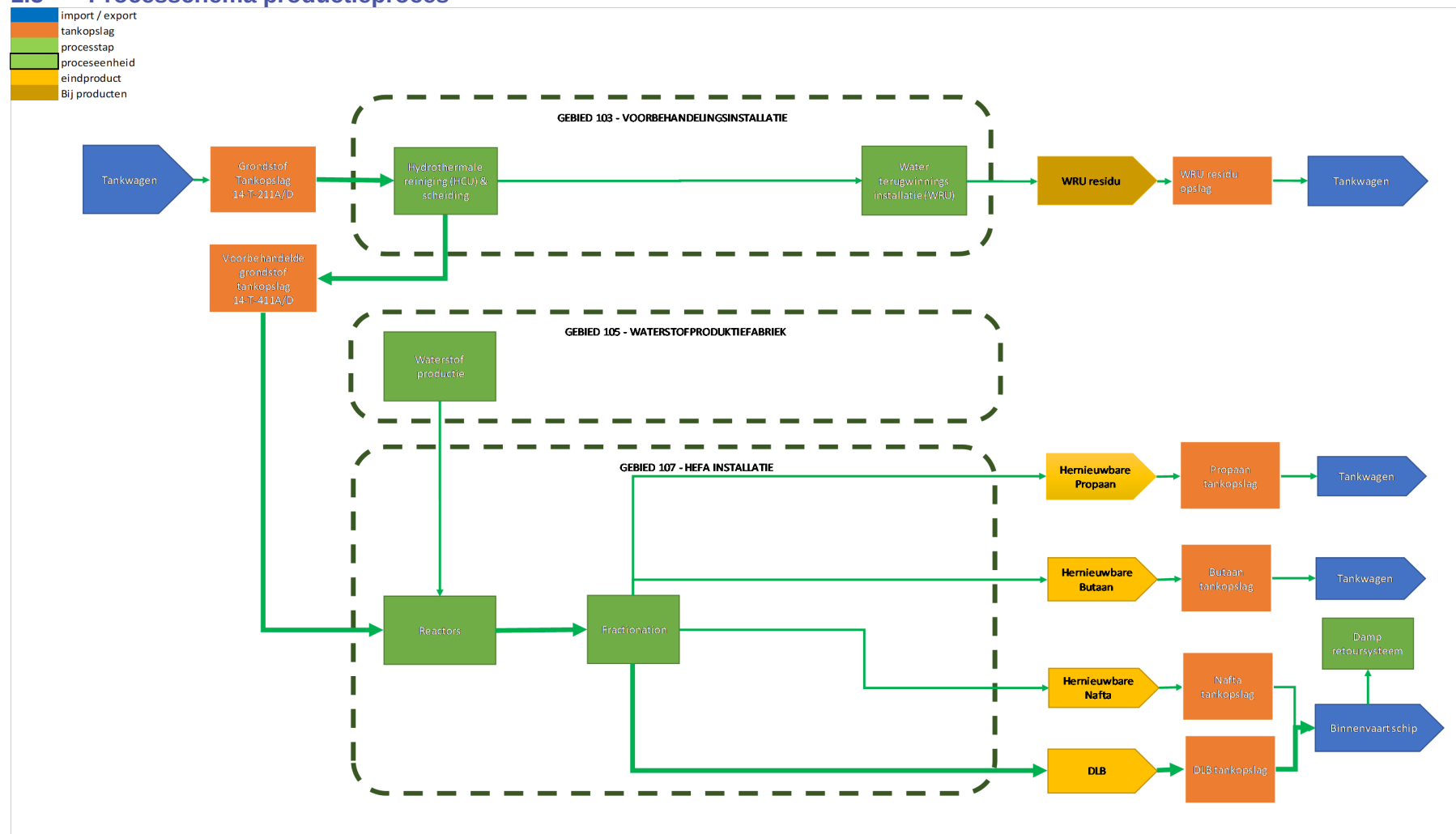
1.4.3 Zijaanzicht zuid-noord, inclusief ondergrondse werken.



Figuur 1.4 Zijaanzicht zuid-noord DSL-01, op de voorgrond de steiger in het Oosterhornkanaal

Kenmerk R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

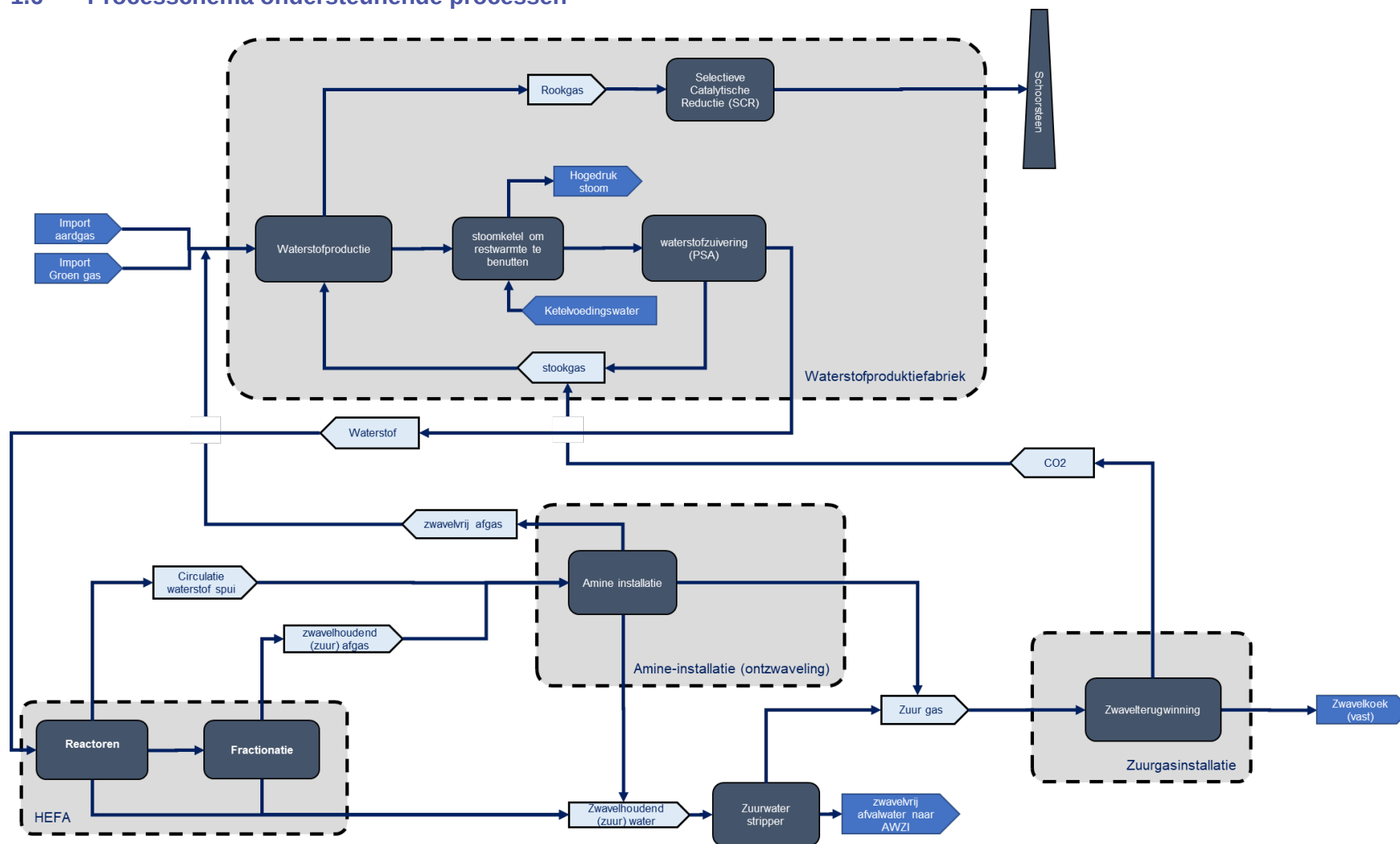
1.5 Processchema productieproces



Figuur 1.5 Processchema productieproces

Kenmerk R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

1.6 Processchema ondersteunende processen



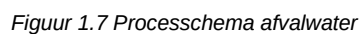
Figuur 1.6 Processchema ondersteunende processen

R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

Bijlage 4F - PROCESSHEMA AFVALWATER DSL-01
 Versie 10/03/2025

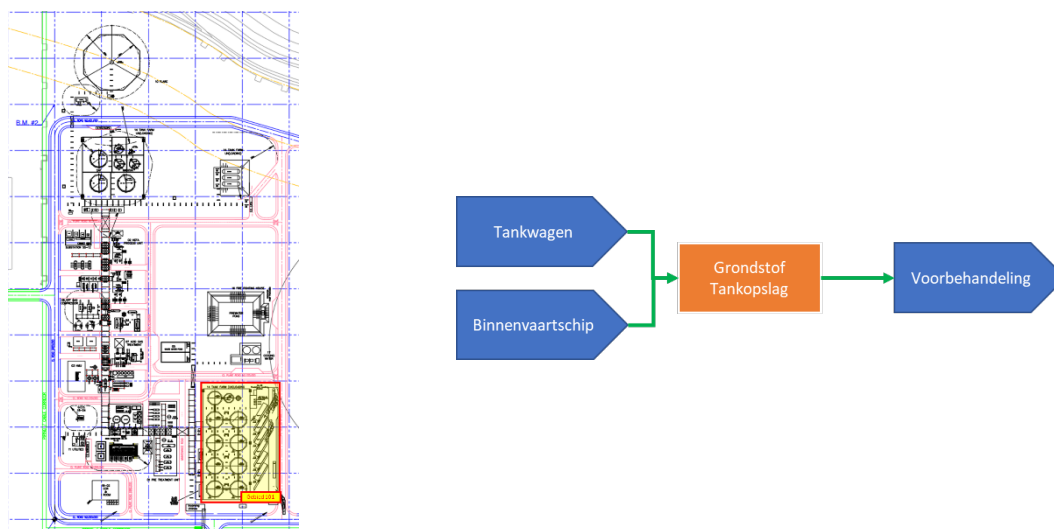
Definitief

Definitief



2 Aanvoer en opslag van grondstoffen en hulpstoffen

Dit hoofdstuk beschrijft de aanvoer van grondstoffen en de opslag in tanks. De tankopslag voedt de voorbehandeling van grondstoffen. In onderstaande processchema zijn de relevante procesonderdelen aangegeven. Daarnaast is de ligging van gebied 101 op het DSL-01 terrein geel gemarkeerd aangegeven.



Figuur 2.1: Processchema en locatie aanvoer en opslag grondstoffen en hulpstoffen

Voor het productieproces worden hernieuwbare stoffen als ruwe grondstof aangevoerd. Deze stoffen betreffen bijproducten, residuen of reststromen die plantaardige of dierlijke oliën en vetten bevatten of derivaten daarvan. Deze grondstoffen kunnen gekwalificeerd zijn als:

- Reguliere producten: dit betreft producten die het resultaat zijn van een productieproces dat erop gericht is om deze producten te produceren
- Bijproducten: dit zijn nevenproducten, ook wel secundaire producten, die ontstaan bij een regulier primair productieproces. In beginsel ontstaan deze bij de producenten (= leveranciers van DSL01) als bijvoorbeeld geweigerde productie batches en reststromen. Deze stromen voldoen aan de voorwaarden van artikel 5 van de Kaderrichtlijn afvalstoffen, en zodoende is de afvalstoffenwetgeving niet van toepassing op deze bijproducten en dienen ze behandeld te worden als reguliere producten

- Producten die zijn gerangschikt onder de Verordening Dierlijke Bijproducten (VDB) Categorie 3: Dit is zijn stromen die bestaan uit dierlijk vet of dierlijk vet bevatten en welke geen risico vormen voor de volks- of diergezondheid, bijvoorbeeld dierlijk vet afkomstig van slachterijen, bijproducten die ontstaan bij de productie van voor menselijke consumptie bestemde producten (bijvoorbeeld ontvette beenderen en kanen), producten van dierlijke oorsprong of voedingsmiddelen die dat bevatten, en die niet langer voor menselijke consumptie bestemd zijn, bijvoorbeeld wegens verpakkingsfouten of andere problemen die geen risico vormen voor de volks- of diergezondheid, en keukenafval, en etensresten uit huishoudens, grootkeukens en horecagelegenheden.

De maximale verwerkingscapaciteit van DSL-01 bedraagt circa 215 kiloton aan grondstoffen op jaarbasis op basis van de ontwerpcapaciteit van de voorbehandelingsinstallatie.

De grondstoffen worden, al dan niet verwarmd, in vloeibare vorm per tankwagen of binnenvaartschip naar de locatie gebracht. Voordat een tankwagen wordt gelost, wordt een monster genomen voor visuele controle door de laadmeester (het monster wordt daarna door derden bewaard voor een periode van maximaal 3 maanden). Bij akkoord door de laadmeester kan de lossing worden gestart. Genomen grondstofmonsters worden willekeurig geanalyseerd op samenstelling om de kwaliteit van de levering te verifiëren met de kwaliteitsdocumenten die zijn aangeleverd door de leverancier.

Voordat een schip wordt gelost, wordt door de laadmeester een monster genomen van het schip voor controle door het laboratorium. Bij akkoord van de analyseresultaten door de laadmeester kan de lossing van het schip worden gestart.

De monsternamen en (voor)acceptatie van grondstoffen is nader uitgewerkt in een intern werkprotocol.

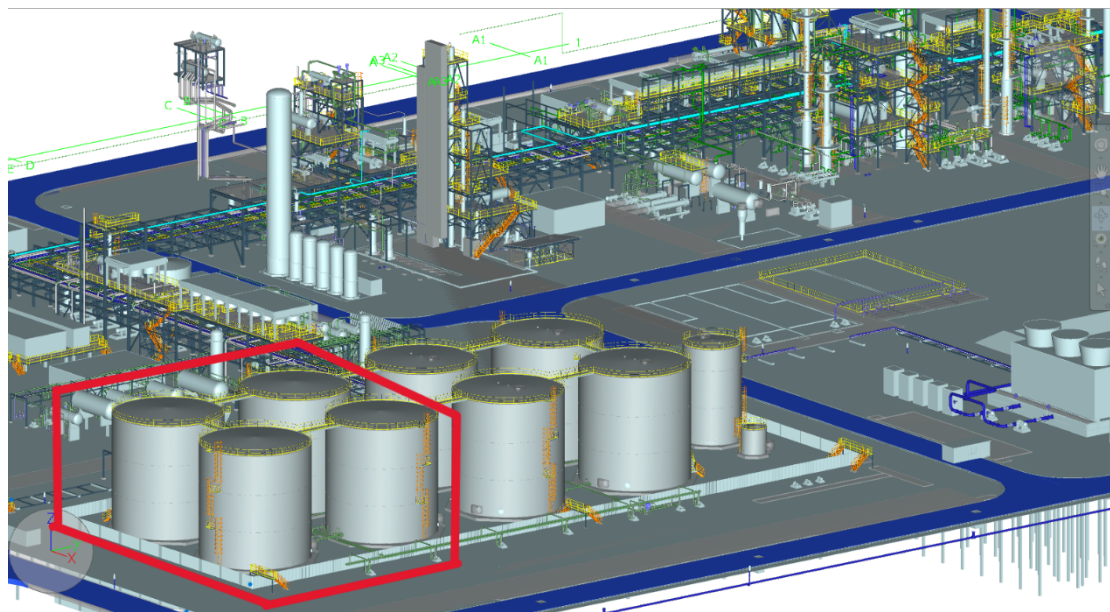
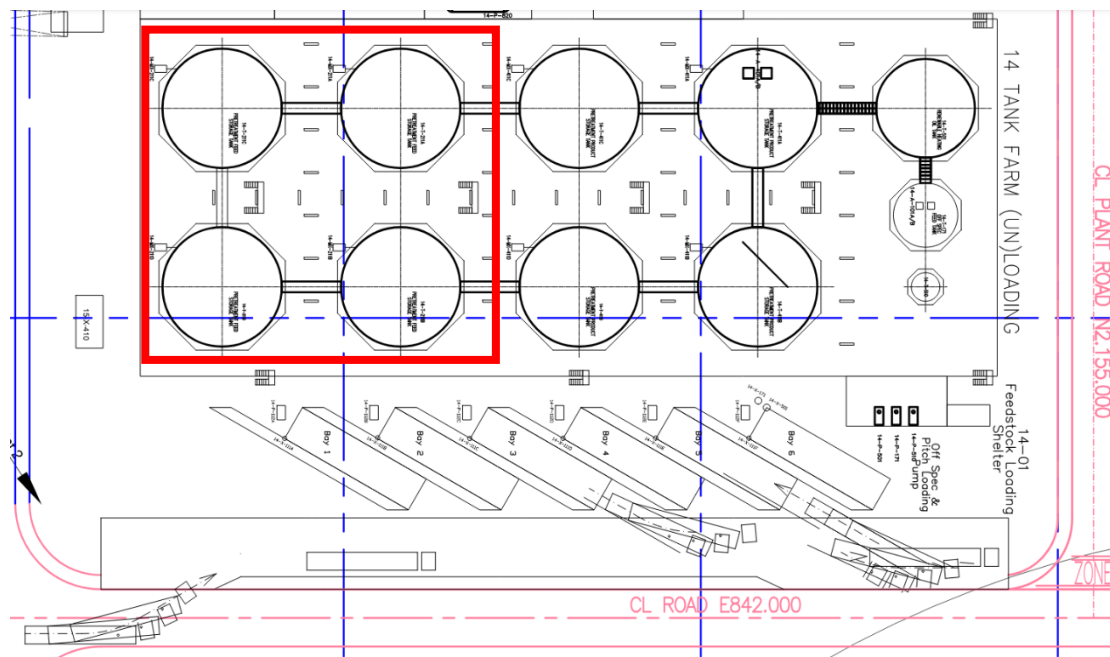
Het lossen van de tankwagens vindt plaats op basis van onderlossing met behulp van losarmen en pompen (van de locatie). De grondstof wordt hierbij naar de aangewezen grondstoftanks (zie onderstaande figuur) gevoerd. Ten behoeve van het losproces beschikt DSL-01 over zes losplaatsen nabij de grondstoftentanks. Deze zijn voorzien van:

- Aanrijbeveiliging en geleiderails om de tankwagens veilig te positioneren
- Vloeistofdichte vloeren op de plaats waar de verbinding tussen tankwagen en losslang is

Het lossen van grondstoffen per schip gebeurt aan de steiger middels een eigen laadarm (een zogenaamde laadboom), waarna de grondstof per verwarmde pijpleiding naar de aangewezen grondstoftank van DSL-01 wordt gepompt. De steiger is voorzien van vloeistofdichte vloeren op de plaats waar de verbinding tussen schip en laadboom is en er zijn opvangfaciliteiten om eventueel gemorste grondstoffen op te vangen en naar een speciaal opvangvat te leiden.

Kenmerk

R001-1276528RLX-V05-mmp-NL



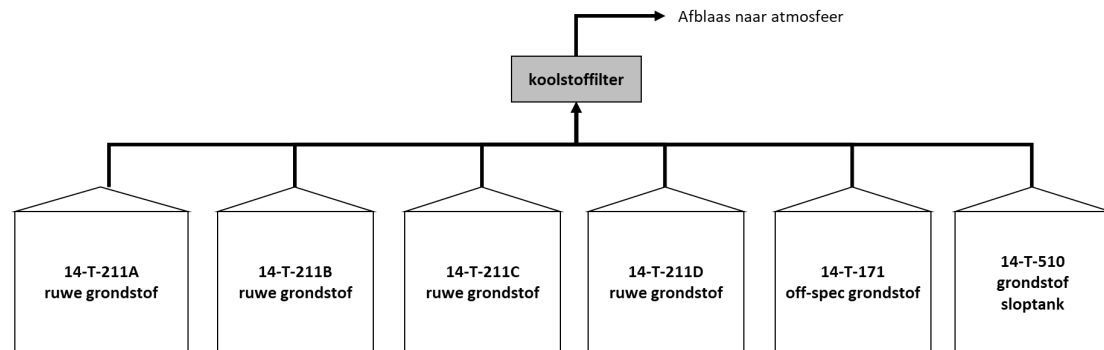
Figuur 2.2: Plattegrond en 3D-weergave grondstoftanks (rood omkaderd)

Een logistieke operator (verladingstoezichter) houdt toezicht op het correct positioneren en aansluiten van de tankwagens op de losinstallatie. Doordat de grondstoffen een zeer lage dampspanning hebben (vlampunt $>120^{\circ}\text{C}$) is er geen dampretoursysteem aanwezig.

Kenmerk R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

Ten behoeve van de opslag van de grondstoffen zijn vier koolstofstalen opslagtanks voorzien, ieder met een inhoud van circa 4.400 m³. Deze tanks zijn inwendig beschermd tegen corrosie door middel van een coating.

Alle grondstoffenopslagtanks zijn geïsoleerd en voorzien van een vast conisch dak. Op de bodem van de tanks is een (stoom)verwarmingsspiraal geïnstalleerd en de tanks zijn uitgerust met tangentieel geplaatste mechanische roerwerken in de wand om de inhoud te kunnen homogeniseren. De grondstoffen worden verwarmd om stolling / kristallisatie te voorkomen en de grondstoffen verpompbaar en mengbaar te houden. De tanks staan niet onder stikstof en zijn met elkaar verbonden via dampleidingen, inclusief de off-spec tank (14-T-171) en de slops-tank (14-T-510) voor grondstoffen. Deze dampleiding ademt vervolgens met de atmosfeer via een actief koolstoffilter om geuremissies te reduceren.



Figuur 2.3: Overzicht grondstoftanks met koolstoffilter

3 Voorbehandeling grondstoffen

Dit hoofdstuk geeft een beknopte beschrijving van de voorbehandeling van grondstoffen. Omwille van vertrouwelijkheid van specifieke onderdelen van het voorbehandelingsproces wordt niet alle informatie in deze publieke versie van de procesbeschrijving weergegeven.

De voorbehandeling heeft als doel om de ruwe grondstoffen te ontdoen van vervuilingen en zo de kwaliteit van de grondstof voor het verdere proces te verhogen. De voorbehandelingsinstallatie bestaat uit drie afzonderlijke bewerkingsstappen:

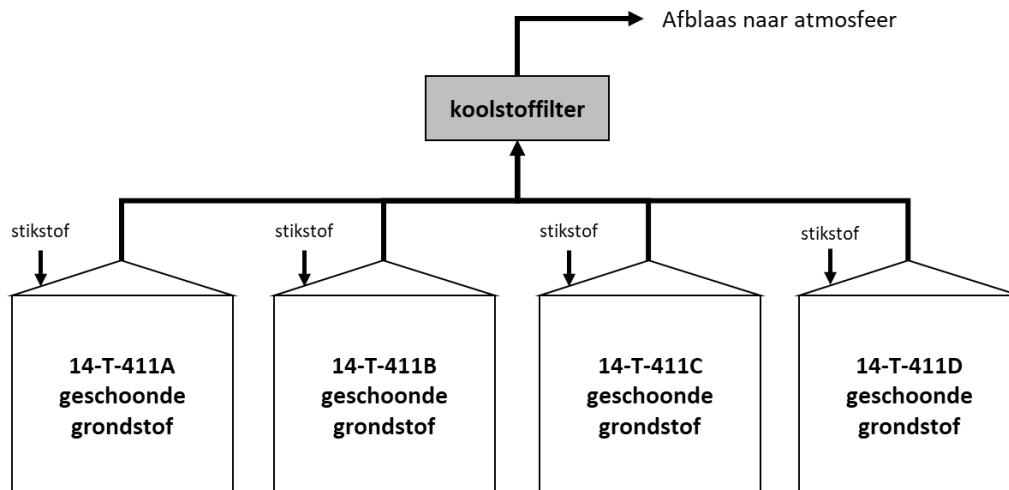
- Reiniging
- Scheiding van olie en water
- Waterterugwinning

Het voorbehandelingsproces start met een reinigingsstap en wordt gevolgd door een scheidingsstap, waarna de schone grondstof naar de tussentijdse opslagtanks wordt gevoerd.

Verder geldt voor de gehele voorbehandelingsinstallatie dat alle installaties niet naar het procesafvalwaterriool gedraind zullen worden ten behoeve van inspectie en/of onderhoud. Dit zal procedureel geborgd worden. Eventueel spoel- of waswater, wat vrijkomt om apparaten betreedbaar te maken voor inspectie, zal worden opgevangen in de grondstoffenslooptank 14-T-510, ofwel in ISO-tankcontainers, en later alsnog verwerkt worden op de waterterugwinningsinstallatie.

4 Opslag voorbehandelde grondstoffen

Dit hoofdstuk beschrijft de opslag van voorbehandelde/geschoonde grondstoffen in de tussenproducttanks. Na de voorbehandeling worden de grondstoffen opgeslagen in één van de tussenproduct-tanks. 41De tanks zijn met elkaar verbonden via dampleidingen en deze dampleiding heeft een afblaas naar de atmosfeer via een actief koolfilter om geuremissies te reduceren. Omdat de tanks met elkaar verbonden zijn, zal er alleen een afblaas naar de atmosfeer zijn als er meer geschoonde grondstof in de tanks komt dan er uit gaat via de HEFA-installatie of door export van geschoonde grondstof. (zie ook onderstaande figuur)



Figuur 4.1: geschoonde grondstoftanks

Het is mogelijk om schone grondstof uit deze opslagtanks te transporteren naar een tankwagen. Hiervoor is een aparte leiding voorzien enkel voor schone grondstof (dedicated pipeline) naar één van de grondstof laad/losplaatsen.

5 Productie eindproducten

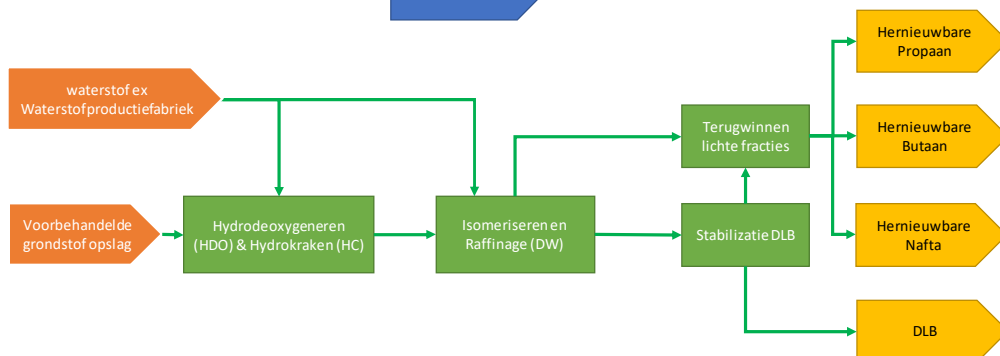
In de HEFA installatie worden de voorbehandelde grondstoffen met waterstof omgezet in de vier eindproducten:

- Duurzame luchtvaartbrandstof (DLB)
- Bio - nafta
- Bio - butaan, en
- Bio - propaan

Het proces bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Aanvoer voorbehandelde grondstoffen
2. Hydrodeoxygeneren (HDO) en hydrokraken (HC)
3. **Vertrouwelijk**
4. Hydro-isomerisatie (dewaxing) en raffinage (DW)
5. Stabilisatie DLB
6. Terugwinnen lichte fractie in propaan en butaan

In onderstaand processchema zijn de belangrijkste onderdelen van het HEFA-proces afgebeeld en in de afbeelding hiernaast is de locatie op het terrein weergegeven.



Figuur 5.1: Processchema en locatie productie eindproducten

Alle drukkolommen en drukvaten in de HEFA-installatie zijn beveiligd tegen overdruk. In geval van een incident waarbij de druk in een kolom of vat te hoog oploopt, kan de druk worden afgelaten naar het fakkelsysteem, waar eventueel vrijkomende koolwaterstoffen worden verbrand.

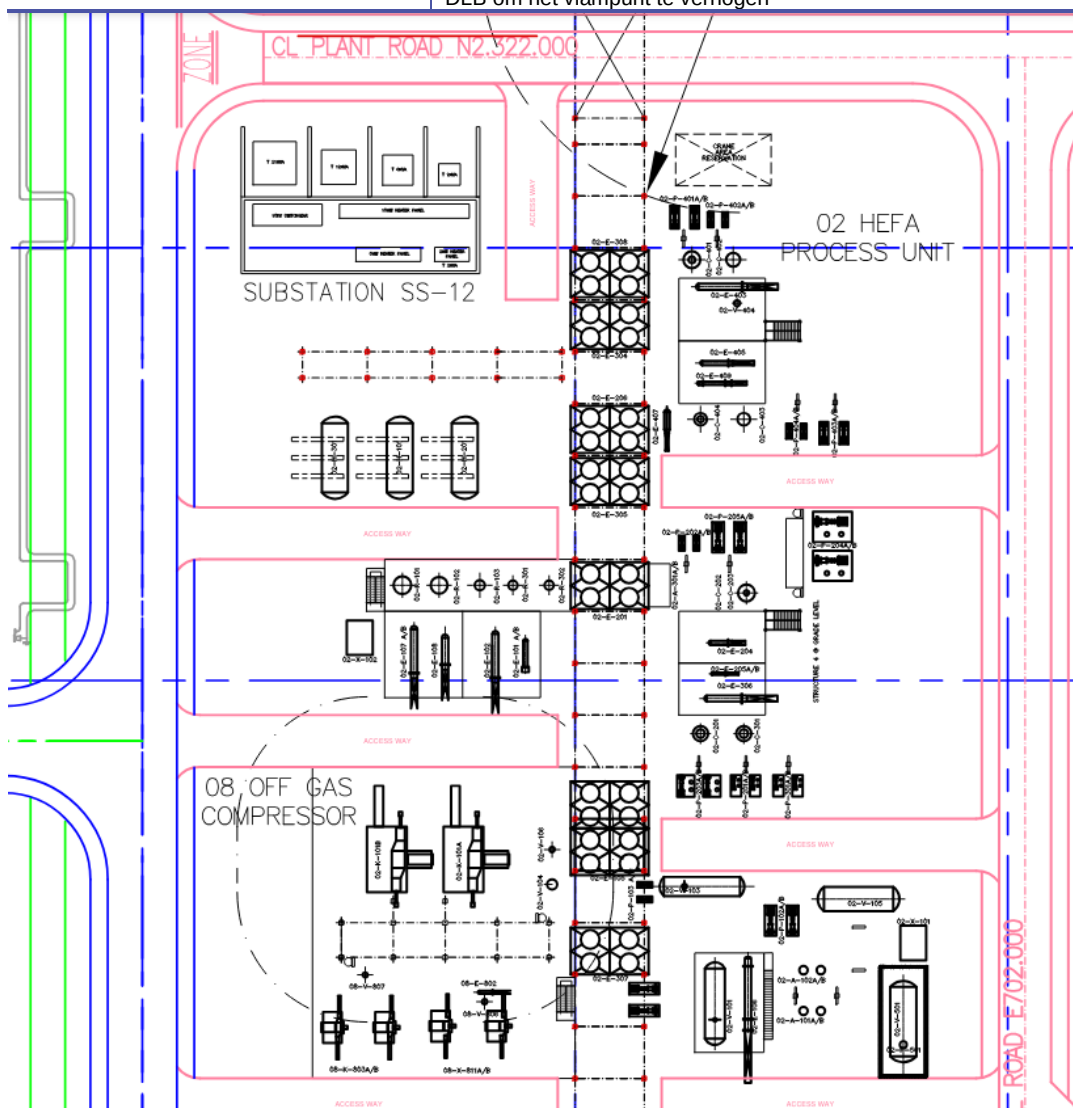
In de navolgende paragrafen worden een aantal begrippen veelvuldig gebruikt, deze worden in onderstaande tabel toegelicht.

Naam	Toelichting
Hydrodeoxygeneren (HDO):	Middels waterstof verwijderen van zuurstof, stikstof en zwavel uit de organische verbindingen in voorbehandelde grondstof, waarbij er pure koolwaterstoffen (alleen C en H) ontstaan

Kenmerk

R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

Naam	Toelichting
Hydrokraken (HC):	Middels waterstof opknippen (kraken) van te grote (zware) koolwaterstoffen in kleinere (lichtere) koolwaterstoffen met als resultaat een ruwe productenstroom bestaande uit DLB, nafta, butaan, propaan en stookgas.
Raffinage:	Middels strippen en destillatie het scheiden van een stroom koolwaterstoffen in de afzonderlijke fracties, bijvoorbeeld het scheiden van koolwaterstoffen in DLB, nafta en LPG
Hydro-isomeriseren:	Middels waterstof het isomeriseren (omvormen) van rechte (lineaire) koolwaterstoffen in vertakte koolwaterstoffen.
Stabilisatie DLB:	Middels destillatie het verwijderen van lichte koolwaterstoffen uit de DLB om het vlampunt te verhogen



Figuur 5.2: Detail Plattegrond productie eindproducten

5.1 Aanvoer voorbehandelde grondstoffen

De voorbehandelde grondstoffen worden eerst met behulp van een warme productstroom verwarmd in een vat om eventueel aanwezig water te verwijderen. Vervolgens wordt deze stroom gefilterd om verstoppingen in de nageschakelde installaties te voorkomen. Vanuit het grondstofbuffervat worden de grondstoffen met behulp van een pomp op druk gebracht en naar de eerste reactor gepompt.

5.2 Hydrodeoxygeneren (HDO) en Hydrokraken (HC)

In de reactoren reageren zuurstofhoudende verbindingen in de grondstof (zoals natuurlijke vetten, oliën en vetzuren) met waterstof. De zuurstofhoudende verbindingen worden hierbij omgezet in koolwaterstoffen die identiek zijn aan de koolwaterstoffen die elders uit fossiele grondstoffen worden geproduceerd.

Tegelijkertijd vindt ontzwaveling van de koolwaterstoffen plaats en verwijdering van stikstof uit de koolwaterstoffen. Als bijproducten ontstaan hierbij water, CO₂ en kleinere hoeveelheden waterstofsulfide (H₂S), ammoniak (NH₃) en koolmonoxide (CO).

Ook vindt in deze reactoren hydrokraken plaats, waarbij sommige koolwaterstoffen worden opgeknipt (gekraakt) tot lichtere koolwaterstoffen, waarbij onder andere (hernieuwbare) nafta en LPG wordt gevormd.

Het reactiemengsel uit de bodem van de laatste reactor in deze sectie wordt gekoeld met productstromen en circulatiewaterstof. Vervolgens wordt aan deze stroom water toegevoegd om corrosieve stoffen, met name eventueel gekristalliseerd ammoniumchloride, weer op te lossen en te verwijderen. Het mengsel wordt vervolgens verder afgekoeld en naar het koude hogedrukscheidingsvat verpompt, waar het wordt gescheiden in een gasfractie, een waterfractie en een oliefractie. De gasfractie bevat nog veel waterstof en wordt hergebruikt in het proces. De waterfractie wordt deels hergebruikt als waswater in andere delen van het proces en het overschot wordt naar de zuurwaterstripper gevoerd. De oliefractie bevat de omgezette koolwaterstoffen, die in de volgende secties verder worden verwerkt tot DLB, nafta, propaan en butaan.

5.3 Hydro-isomerisatie (dewaxing) en raffinage (DW)

De oliefractie uit de voorgaande sectie bevat voornamelijk rechtlijnige koolwaterstoffen (n-alkanen en paraffines). Deze componenten hebben een te hoog smeltpunt om te worden gebruikt als vliegtuigbrandstof. Om het smeltpunt te verlagen worden deze koolwaterstoffen in de hydro-isomerisatiereactor, met behulp van waterstof en onder invloed van een katalysator, omgezet in vertakte alkanen. Onvermijdelijk vindt er hier ook wat hydrokraken plaats, waardoor er wat lichte koolwaterstoffen ontstaan. Ook vindt er in deze sectie raffinage plaats middels destillatie en stoominjectie (strippen) om een scheiding te bewerkstelligen tussen DLB, nafta, propaan en butaan. De ruwe DLB wordt vervolgens naar de laatste sectie (stabilisatie) vervoerd waar de DLB wordt nabewerkt, zodat deze voldoet aan de specificaties zoals gesteld in de internationale norm ASTM D7566 voor DLB.

5.4 DLB stabilisatie

De ruwe DLB heeft vanwege de aanwezigheid van lichte koolwaterstoffen mogelijk een te hoog vlampunt. Door het gehalte aan lichte koolwaterstoffen te verlagen wordt het vlampunt gecorrigeerd. Door middel van destillatie worden de lichte koolwaterstoffen verwijderd. De bodemstroom van de stabilisatiekolom is het eindproduct. Na koeling tegen processtromen en tegen lucht wordt deze stroom naar de opslagtanks verpompt.

5.5 Terugwinnen lichte fracties in het HEFA-proces

Deze sectie van het proces verwerkt de gassen en de lichte fracties die ontstaan in het HEFA-proces met als doel om zoveel mogelijk propaan en butaan terug te winnen uit het afgas en de nafta. Dit wordt bereikt middels 4 destillatiekolommen waardoor de lichte fracties gescheiden worden in verkoopbare producten. Deze sectie produceert 4 producten uit bovengenoemde stromen middels standaard destillatietechnieken:

- Afgas
- Hernieuwbare propaan
- Hernieuwbare butaan
- Hernieuwbare nafta

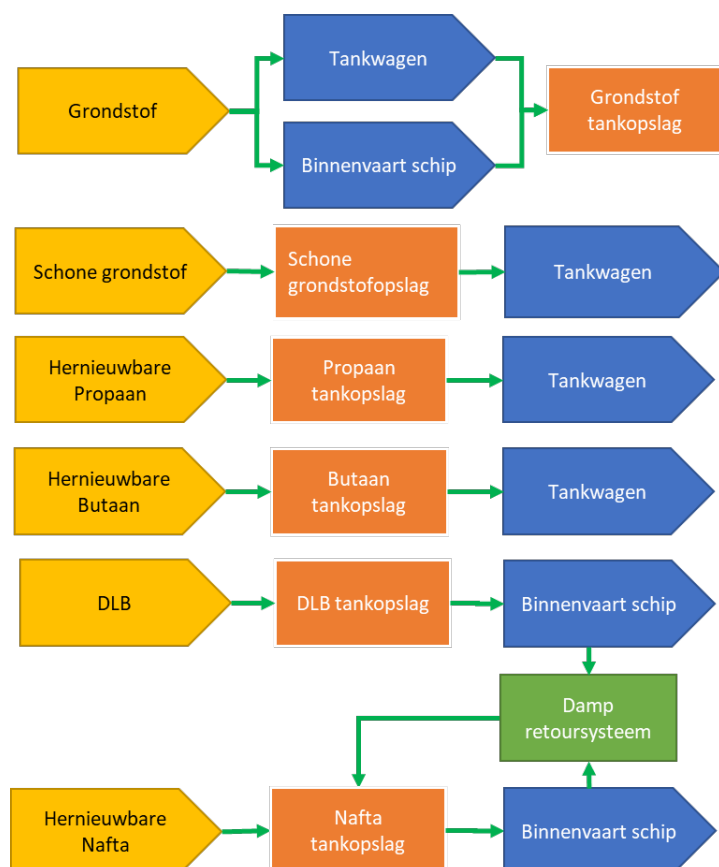
De propaan en butaan worden als vloeibaar gas verpompt naar de opslagtanks (horizontale cilindrische druktanks, ook wel sigaren genoemd), de nafta wordt naar de opslagtanks voor nafta gepompt en het afgas (wat nog veel waterstof bevat) gaat naar de amine-installatie om te worden gezuiverd van zuurgas (zwavelwaterstof), waarna het ingezet kan worden als voeding voor de waterstoffabriek.

6 Opslag en afvoer eindproducten, bijproducten en reststromen

6.1 Eindproducten en bijproducten

Vanuit het HEFA-proces worden de eindproducten opgeslagen in de hiervoor aangewezen opslagtanks. De opslagtanks voor DLB, nafta en off-spec DLB zijn voorzien van een intern drijvend dak. Elke volle DLB-opslagtank is een aparte batch en wordt bemonsterd en volledig geanalyseerd conform norm ASTM-D7566. De opgeslagen nafta, propaan en butaan worden regelmatig bemonsterd en geanalyseerd om te verifiëren dat de kwaliteit conform specificatie is. De opslagtanks voor propaan en butaan zijn ingeterpt om eventuele accumulatie van explosieve gasmengsels te voorkomen.

In het onderstaande processchema zijn de relevante procesonderdelen van de opslag en afvoer van eindproducten, bijproducten en reststromen aangeven.

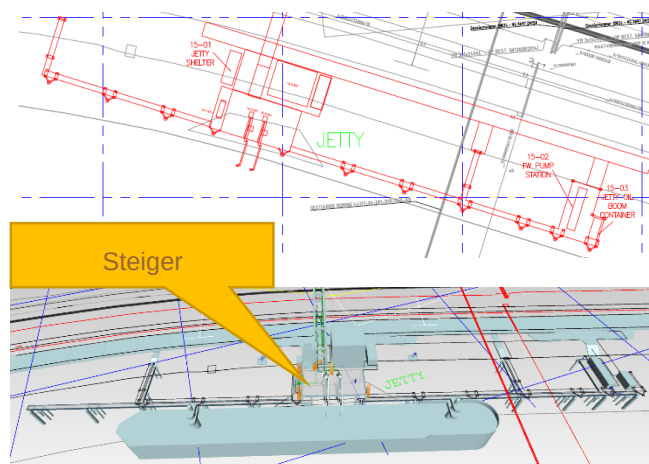


Figuur 6.1: Processchema en locatie opslag en afvoer eindproducten, bijproducten en reststromen

Kenmerk R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

Butaan en propaan worden als vloeibaar gas per tankwaggen vervoerd naar externe partijen. Er is één laadplaats voor een LPG-tankwaggen. De aparte laadarmen voor propaan en butaan zijn voorzien van een dampretoursysteem.

6.2 Steiger DSL-01



Figuur 6.2: Plattegrond en 3D-weergave opslagen eindproducten

61

De DLB en hernieuwbare nafta worden met binnenvaartschepen vervoerd naar externe partijen. DSL-01 maakt hiervoor gebruik van een specifiek, ten behoeve van DSL-01, gerealiseerde steiger van Groningen Seaports in het Oosterhornkanaal. Ook kunnen grondstoffen middels binnenvaartschepen aangeleverd en ingenomen worden via deze steiger.

De verladingsinstallatie is voorzien van een dampretoursysteem en een dampverwerkingsinstallatie om de emissie van koolwaterstoffen naar de lucht te minimaliseren. De dampen die uit het schip komen bij verlading van hernieuwbare nafta of DLB worden via leidingen naar de dampverwerkingsinstallatie geleid. Hier worden de dampen gewassen met nafta waarbij de eventueel aanwezige koolwaterstoffen in nafta worden geabsorbeerd, zodat er een geschoonde luchtstroom overblijft. Deze geschoonde luchtstroom wordt vervolgens geventileerd naar de buitenlucht op een veilige locatie. De nafta met de opgeloste koolwaterstoffen wordt naar de nafta-opslagtank gepompt en wordt een volgende keer beladen naar schip.

De steiger is geschikt voor het beladen van één binnenvaartschip. De steiger heeft een laadarm voor hernieuwbare nafta, een laadarm voor DLB en een losarm voor grondstoffen en zijn voorzien van zogenaamde 'dry-break'-koppelingen waardoor het risico op morsingen minimaal is. De steiger heeft aanlegruimte voor een enkel schip en is voorzien van walstroom.

Alle laadarmen zijn voorzien van een lekbak om eventuele lekkages en regenwater tijdens belading op te vangen.

7 Procesondersteunende activiteiten

7.1 Ondersteunende installaties

7.1.1 Circulatiewaterstofcompressie

De benodigde waterstof voor de diverse conversiereacties wordt in overmaat toegevoegd aan de reactoren van de HEFA-installatie om de gewenste reacties zo volledig mogelijk te laten verlopen. Het in overmaat gedoseerde waterstof wordt na de reactoren weer teruggewonnen als circulatiewaterstof, opnieuw gecomprimeerd en weer toegevoegd aan de reactoren. Om de waterstofconcentratie in dit circulatiewaterstof voldoende hoog te houden wordt er continu verse waterstof toegevoegd en continu circulatiewaterstof gespuid naar de amine-installatie. De waterstof recirculatiecompressor zorgt voor de circulatie van de waterstof door de gehele HEFA-installatie.

Bij de productie van de eindproducten in de HEFA-installatie komen twee gasstromen vrij met zwavelwaterstof (zuurafgas), te weten de (hoge druk) circulatiewaterstofspui vanuit de eerste koude hogedrukafscheider en het (lagedruk) zuurafgas vanuit het LPG-absorptiecondensaatvat. Het hele compressiesysteem is voorzien van drukveiligheidsventielen die in geval van een onvoorziene overdruksituatie afdrukken naar het fakkelsysteem. Het gecomprimeerde zure afgas wordt samen met de circulatiewaterstofspui naar de amine-installatie gevoerd om te worden ontzwaveld.

7.1.2 Amine installatie

Het gecomprimeerde, zuurafgas wordt in de amine-absorbeer kolom gewassen met een methyldiethanolamine (MDEA) oplossing in water. Hierbij wordt het zwavelwaterstof en CO₂ uit de gasstroom verwijderd. Het zwavelvrije afgas verlaat de kolom via de top en wordt als hernieuwbare voeding ingezet voor de waterstofproductiefabriek.

De amine-oplossing met daarin de zwavelwaterstof en het CO₂ (het rijke amine) verlaat de absorbeer kolom via de bodem. Deze stroom wordt vervolgens naar de amineregeneratie kolom geleid. Hier worden zwavelwaterstof en CO₂ weer verwijderd uit het rijke amine door het via een warmtewisselaar te verhitten en door stoom te injecteren.

De bodemstroom van de amine-regeneratie kolom bestaat uit zwavelwaterstofvrije amine-oplossing (het arme amine). Deze stroom wordt via een actief koolfilter teruggevoerd naar de amine-absorptie kolom om weer te worden ingezet om het zuurafgas te wassen. Het zwavelwaterstof en CO₂ wat vrijkomt als zuurgas aan de top van de amine-regeneratie kolom wordt met lucht gekoeld en vervolgens naar een afscheidervat geleid. De zure gasstroom die de afscheider verlaat wordt naar de zuurgasbehandelingsinstallatie geleid.

7.1.3 Waterstofproductie en waterstofcompressie

Het zwavelvrije afgas wordt vanuit de amine-absorbeer kolom 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 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. Het gasmengsel wordt dan eerst over een katalysatorbed geleid om het aanwezige methaan om te zetten in synthesesgas (koolmonoxide en waterstof), waarna er weer stoom wordt geïnjecteerd en het mengsel over een tweede katalysatorbed wordt geleid waarbij de koolmonoxide met stoom reageert tot CO₂ en meer waterstof. Hierna wordt de hitte uit het ruwe waterstof teruggewonnen door er hogedrukstoom mee te produceren. Deze hogedrukstoom wordt deels gebruikt als processtoom in de stoomhervormer en deels aan het interne stoomnet van DSL-01 toegevoegd.

Nadat het 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 CO₂ 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 zit. Het ruwe waterstof wordt op druk door de absorptievaten geleid, waarbij het waterstof uiteindelijk als puur waterstof door stroomt. Alle niet-waterstof componenten worden geadsorbeerd in de absorptiebedden en worden daarna ingezet als stookgas voor de voorhervormer.

7.1.4 Zuurgasbehandeling

Het zuurgas is afkomstig van een drietal vaten:

- Zuurwaterafdamptvat
- Afscheidervat (amine-installatie)
- Vat (zuurwaterscrubber)

Het gas uit alle drie de vaten wordt naar de zuurgasbehandelingsinstallatie gevoerd. Het zure stookgas (met zwavelwaterstof en CO₂) wordt eerst door een waterscrubber geleid om het aanwezige ammoniak te verwijderen. Daarna wordt het gas in een absorptiekolom in contact gebracht met een alkalische oplossing (natronloogoplossing). Deze oplossing absorbeert al het zwavelwaterstof als sulfide en het zwavelvrije afgas (vrijwel uitsluitend CO₂) verlaat de absorptiekolom aan de bovenzijde en wordt naar de waterstofproductiefabriek 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 zwavelkoek 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.

7.1.5 Zuurwater scrubber

In de HEFA-unit komt op diverse plaatsen zuurwater vrij (water met hoge concentraties zwavelwaterstof en CO₂). Dit wordt in de HEFA-installatie verzameld in het zuurwaterafdampvat. 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 twee afvalwaterputten.

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.

7.2 Elektrische verhitters

De HEFA-installatie beschikt over drie elektrische verhitters die de HEFA-installatie van de benodigde warmte voorzien. Daarnaast beschikt de hydrothermische voorreiningsinstallatie ook over een elektrische verhitter. DSL-01 heeft voor elektrische verhitters in plaats van gasgestookte fornuizen gekozen om de (NO_x) emissies naar de buitenlucht geheel te voorkomen.

Het fornuis van de voorhervormer van de waterstofproductiefabriek is het enige fornuis van DSL-01 dat gasgestookt is en derhalve emissies naar de buitenlucht veroorzaakt. Het is niet mogelijk om dit fornuis te vervangen door een elektrische verhitter, gezien de HEFA-installatie een afgas produceert dat niet geëxporteerd kan worden en derhalve verbrand dient te worden. Door dit afgas in te zetten als stookgas in een zo efficiënt mogelijk fornuis met een SCR (selectieve katalytische reductie) nabehandelingsinstallatie (om emissies van stikstofoxides te minimaliseren) kan de energie van het afgas nuttig ingezet worden en de emissies geminimaliseerd worden. Daarnaast is een elektrisch aangedreven voorhervormer geen bewezen technologie, waardoor er bijvoorbeeld geen garanties op kunnen worden afgegeven door een leverancier en derhalve is het ook geen BBT (best beschikbare technologie).

7.3 Afvalwaterbehandeling en koelwater

7172

7.3.1 Hemelwaterriool

Het hemelwaterriool verzamelt hemelwater/regenwater dat op wegen, open (niet bestraatte) gebieden en op daken van gebouwen (bijvoorbeeld 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.

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

Hemelwater dat gedurende een belading binnen het ommuurde gebied op de steiger valt (waar de beladingsinstallaties ook in staan) en hemelwater dat op de dampverwerkingsinstallatie valt wordt afgevoerd via een olie-waterscheider naar een afvalwaterbuffervat. Dit ommuurde gedeelte voert op zwaartekracht af naar een opvangvat onder de steiger.

7.3.2 Schoonafvalwaterriool

Het schoonafvalwaterriool verzamelt regenwater dat valt op betonnen vloeren met open procesinstallaties, in de tankputten, de koelwaterspui en de maximale belasting aan bluswater.

- Het schoonafvalwaterriool watert af op zwaartekracht naar de schoonafvalwaterput. Deze wordt regelmatig (dagelijks) bemonsterd en geanalyseerd op de aanwezigheid van verontreinigingen. Indien er verontreinigingen 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 watert onder reguliere omstandigheden, op zwaartekracht via een overloop, af op het slotensysteem van het Heveskes terrein

7.3.3 Procesafvalwater

Het procesafvalwaterriool verzamelt afvalwater afkomstig van de diverse vetafscheiders verspreid over het terrein (bijvoorbeeld a.g.v. eventuele morsingen), de sedimentvangers in de zuurgasbehandelingsinstallatie, de stoomcondensaatspui en ontzuurd water uit de zuurwaterscrubber. Voordat het procesafvalwater op de procesafvalwaterbufferput wordt geloosd, vindt eerst nogmaals een behandeling in vetafscheiders en sedimentvangers plaats. Deze voorzieningen verwijderen oliën, vetten en vaste deeltjes uit het afvalwater en worden regelmatig gecontroleerd en indien nodig geleeagd met behulp van een vacuümtruck.

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 wordt er regelmatig een monster genomen en geanalyseerd.

7.3.4 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.

7.3.5 Koelwater

Ten behoeve van de afvoer van warmte uit het proces, wordt op diverse plaatsen koelwater gebruikt. Het koelwatersysteem is een open systeem, waarbij het warme koelwater wordt afgekoeld door koeltorens die uit twee 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, dient er continu koelwater gespuid te worden naar het schoonwaterriool. Om het verdampingsverlies en de spui te compenseren wordt continu proceswater aan het koelsysteem gesuppleerd. Voor een optimale conditionering van het koelwatersysteem wordt het circulerende koelwater door een zandfilter geleid en wordt het geconditioneerd om aanslag, vervuiling en microbiologische activiteit te tegen te gaan.

7.3.6 Afvalwater van calamiteiten

Ingeval van brand of een andere calamiteit kan er vervuild water of vervuild bluswater vrijkomen. Doordat DSL-01 geen fluorhoudend blusschuim gebruikt, zal er geen PFAS afkomstig van blusschuim in het bluswater terechtkomen.

7.4 Nutsvoorzieningen

73

7.4.1 Stikstof

Stikstof wordt binnen het proces op diverse locaties gebruikt om installaties en opslagtanks te inertiseren, oftewel te voorzien van een stikstofdeken en het verdrijven/voorkomen van zuurstof. De stikstof wordt vloeibaar aangeleverd met tankwagens en gelost in een stationaire bovengrondse tank. Vanuit deze tank wordt stikstof via een verdampingsinstallatie toegevoegd aan het interne stikstofnetwerk. De stikstofopslag- en verdampingsinstallatie wordt door de leverancier onderhouden.

7.4.2 Aardgas / Groen gas

Aardgas wordt aangeleverd via een ondergrondse hogedrukleiding vanuit het hoog-calorische netwerk van Gasunie Transport Services (GTS).

7.4.3 Elektriciteit

Elektriciteit wordt geleverd via een aantal ondergrondse 20kV kabels komende vanuit het Enexis substation in Weiwerd.

Kenmerk

R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

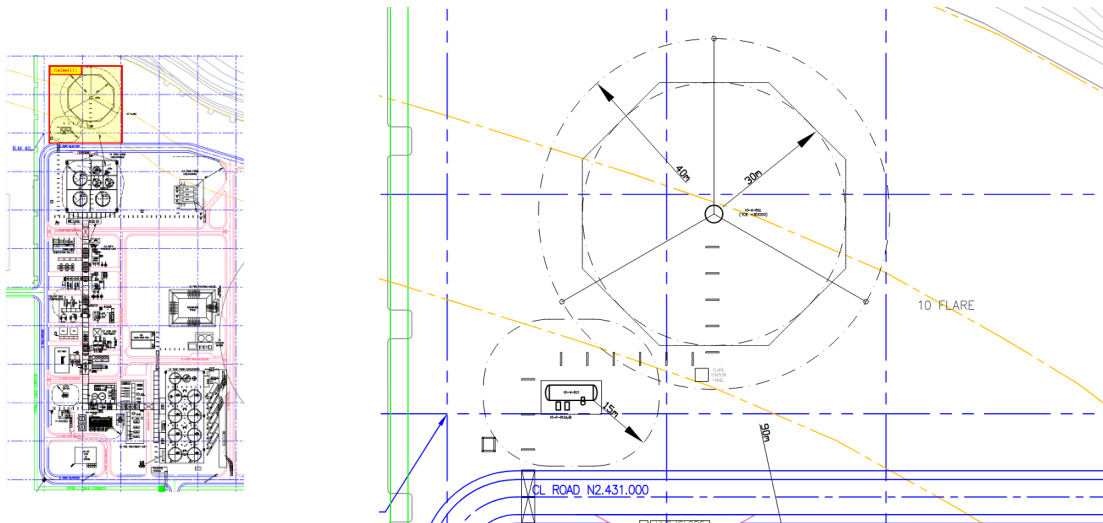
7.4.4 Water & Condensaat

DSL-01 krijgt drie soorten water aangeleverd via ondergrondse leidingen: industriewater, gedemineraliseerd water (demiwater) en drinkwater.

Het aangeleverde industriewater bevat nog te veel chloor en wordt direct na binnenkomst naar een chloorverwijderingsinstallatie geleid. Deze ionenwisselaar verlaagt het chloorgehalte van het industriewater, waarna het ontchloord industriewater wordt gebufferd en van daaruit naar de diverse gebruikers wordt gepompt.

Stoomcondensaat wordt gereinigd in een condensaatreinigingsinstallatie, waarna het condensaat wordt toegevoegd aan de demiwatertank. Deze reinigingsinstallatie bestaat uit een actiefkoolfilter gevolgd door een ionenwisselaar. Drinkwater wordt alleen gebruikt voor sanitaire voorzieningen, consumptie door aanwezig personeel en voor aanwezige nooddouches en oogdouches op het terrein.

7.5 Fakkelinstallatie



Figuur 7.1: weergave fakkelinstallatie

74

Alle installaties van DSL-01 die gecompriëerde ontvlambare gassen bevatten zijn aangesloten op het fakkelsysteem om bij onveilige situaties, de druk van de systemen af te kunnen laten, in situaties van (te veel) overdruk de systemen terug naar veilige condities te kunnen brengen en om veilig systemen in en uit bedrijf te kunnen nemen.

Het fakkelsysteem bestaat uit een fakkelleidingennetwerk dat via één centrale fakkelleiding op het fakkelcondensaatvat is aangesloten. In dit vat worden de gassen gescheiden van eventueel meegekomen vloeistoffen en/of van condensaat dat zich heeft gevormd in de leidingen. De gassen en dampen worden naar de fakkel geleid. Hier verbranden de brandbare gassen.

Kenmerk R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

De fakkel is uitgerust met een aardgasgestookte waakvlam om te zorgen dat het gas altijd ontbrandt en met een stoominjectie om roeting zoveel mogelijk te voorkomen. Ook is het ontwerp van de fakkel zodanig dat er een zo volledig mogelijke verbranding is van de koolwaterstoffen.

8 Grond-, Hulp- en reststromen

De grondstoffen waaruit DLB wordt geproduceerd bestaat uit industriële bijproducten, residuen en reststromen die plantaardige of dierlijke oliën of vetten bevatten, zoals afgewerkt frituurvet. Naast de grondstoffen zijn voor het productieproces diverse hulpstoffen nodig. Deze zijn weergegeven in de stoffenlijst in bijlage 8 van de aanvraag. Hier is tevens per hulpstof aangegeven hoe deze worden aangevoerd en opgeslagen.

Kenmerk

R001-1276528RLX-V05-mmp-NL

Bijlage 1 Lijst van afkortingen procesbeschrijving

Tabel B 1: Lijst van afkortingen procesbeschrijving

Afkorting	Betekenis
ATEX	Explosie veiligheidszone
CIP	Cleaning in place (schoonmaken apparaten zonder deze uit te bouwen))
CO	Koolstofmonoxide
CO ₂	Koolstofdioxide
CSTR	Continu geroerde tankreactor
DLB (SAF)	Duurzame luchtvaartbrandstof (Sustainable Aviation Fuel)
DSL-01	Direct Supply Line-01
DW	Dewaxing (Hydro - Isomeriseren)
ESI (ESEP)	Elektrostatische Scheidingsinstallatie (Electrostatic separation unit)
H ₂ S	Zwavelwaterstof
HC	Hydrokraken
HDA	Hydrodearomatiseren
HDO	Hydrodeoxygenen
HEFA	Hydroprocessed Esters & Fatty Acids (met waterstof bewerkte esters & vetzuren)
HMU	Waterstofproductiefabriek (hydrogen manufacturing unit)
HRI (HCU)	Hydrothermische Reinigingsinstallatie (hydro cleanup unit)
HVO	Hydrotreated Vegetable Oils (gehydrogeneerde plantaardige oliën)
IBC	Intermediate bulk container (1.000 liter container)
ISBL faciliteiten	Inside Battery Limits (binnen ontwerpgebied)
LPG	Liquefied petroleum gas (vloeibaar petroleum gas)
MDEA	Methyldiethanolamine
MVR	Mechanical vapor recompression
OSBL	Outside Battery Limits (buiten ontwerpgebied)
PE	Polyethyleen
PSA	Pressure Swing Adsorption (drukwisseladsorbtie)
RVS	Roestvrij staal
SCR	Selectieve katalytische reductie
TAG	Triacylglycerolen (triglycerides, oftewel plantaardige en dierlijke oliën en vetten)
UCO	Used Cooking Oil (afgewerkt frituurvet)
VDB	Verordening Dierlijke Bijproducten
WRU	Waterterugwinningsinstallatie (water recovery unit)