



Tauw

Bijlage 6E: Verda Productieproces, ondersteunende activiteiten en utiliteiten



Verantwoording

Titel	Verda
Opdrachtgever	
Projectleider	
Auteur(s)	
Tweede lezer	
Projectnummer	1265249
Aantal pagina's	37
Datum	23 november 2021
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 91 1
E info.deventer@tauw.com

Inhoud

1	Introductie.....	5
1.1	Capaciteit en grondstoffen	5
1.1.1	Capaciteit inrichting.....	5
1.1.2	Aard en herkomst grondstoffen.....	6
1.2	Inname grondstoffen	6
1.2.1	Aanvoer en opslag grondstoffen	6
1.2.2	Kwaliteitscontrole grondstoffen	7
1.2.3	Toevoer van grondstoffen naar reactoren.....	7
2	Productieproces.....	8
2.1	Algemeen	8
2.2	Productie-units	11
2.3	Reactoren en gasbranders.....	12
2.4	Procesgas en ruwe olieproductie ("Condensator").....	14
2.5	Productie van gerecyclede chemische producten.....	15
2.5.1	Gerecyclede chemische producten reactoren.....	15
2.5.2	Nabewerking en pelleteren gerecyclede chemische producten.....	16
2.6	Productie lichte en zware fracties teruggewonnen brandstoffen.....	17
2.7	Productopslag en productverlading.....	19
2.8	Tussenproduct opslagvoorzieningen: procestanks	21
3	Ondersteunende installaties	22
3.1	Stoomgenerator	22
3.2	Koelsystemen.....	22
3.3	Luchtemissie reductievoorzieningen	23
3.4	Rookgasbehandeling productie-units.....	23
3.5	Stofreductiesystemen binnen residu/gerecyclede chemische producten intern transport, opslag en verlading.....	26
3.6	Overige installaties.....	27
3.6.1	Dampretourleiding en dampverwerking	27
3.6.2	Leidingwater en waterontharder.....	27
3.6.3	Persluchtvoorziening.....	27
3.7	Utiliteiten	27

3.7.1	Elektriciteit.....	27
3.7.2	Stikstofvoorziening.....	28
3.7.3	Aardgasvoorziening.....	28
3.7.4	Ammoniavoorziening.....	28
3.7.5	Stoomvoorziening.....	28
3.7.6	PGS opslagvoorzieningen.....	28
4	Afvalwaterzuivering.....	29
4.1	Inleiding.....	29
4.2	Samenhang tussen AWZI van Verda en van North Water.....	29
4.3	Omgang met huishoudelijk afvalwater en afstromend regenwater.....	31
4.4	Verda-AWZI samenstelling.....	33
4.4.1	Stap 1. Thermische oxidizer.....	33
4.4.2	Stap 2. Buffering, verwijdering van olie en onopgeloste stoffen.....	34
4.4.3	Stap 3. Aerobe zuivering.....	35
4.4.4	Stap 4. Lozing effluent op riool met nazuivering door ZAWZI.....	35



1 Introductie

Verda B.V. te Delfzijl (hierna: Verda) vraagt een omgevingsvergunning aan ingevolge de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) voor het onderdeel milieu. Verda bedrijft momenteel nog geen inrichting, waardoor de vergunningaanvraag beschouwd moet worden als oprichtingsvergunning. Verda verwerkt rubberen snippers, zijnde een niet-gevaarlijke afvalstof, en produceert hiermee teruggewonnen brandstoffen en gerecyclede chemische producten van hoge kwaliteit. Deze technologie wordt reeds enige jaren toegepast op een volwaardige productielocatie in het buitenland (binnen de EU). Voor het omzetten van rubberen snippers gebruikt Verda een technologisch vooruitstrevend proces dat met name bestaat uit thermofysische omzettingstechnologie en opwaarderingsprocessen.

In het vervolg van dit document worden het productieproces en de ondersteunende activiteiten verder toegelicht.

1.1 Capaciteit en grondstoffen

1.1.1 Capaciteit inrichting

De inrichting is ontworpen op een verwerking van maximaal 176.500 ton per jaar aan rubberen snippers die door thermofysische omzetting en verschillende opwaarderingsprocessen worden omgezet in onderstaande producten. De rubberen snippers komen van bedrijven (binnen de EU) die afgedankt rubber hebben verkleind en (grotendeels) hebben ontdaan van ongewenste stoffen zoals ijzer. De rubberen snippers worden aangemerkt als afvalstof omdat de oorspronkelijke eigenaar zich van het materiaal heeft ontdaan. Deze afvalstof wordt in de installatie van Verda verder verwerkt tot circa (zie ook tabel 1.1):

- 45 % gerecyclede chemische producten
- 40 % teruggewonnen brandstoffen
- 10 % procesgas (wordt intern gebruikt voor het verwarmen van de reactoren en als brandstof voor de thermische oxidator)
- 5 % waterdamp

Tabel 1.1 Globale doorzet en output proces - voeding en producten

Materiaal	Input (ton/jaar)	Output (ton/jaar)
Rubberen snippers	176.500	
Lichte fractie teruggewonnen brandstof		15.000
Zware fractie teruggewonnen brandstoffen		54.000
Gerecyclede chemische producten		74.500

NB: tabel 1.1 betreft geen sluitende massabalans. De totale massabalans van de inrichting omvat ook (af)gasstromen en (afval) waterstromen en overige afvalstromen

Tabel 1.2 Tankopslagcapaciteit brandstofproducten Verda initiatief

Product (ook tussen- en bij-producten)	Aantal tanks	Totale opslagcapaciteit (m ³)
Zware fractie teruggewonnen brandstoffen	3	7.500
Lichte fractie teruggewonnen brandstoffen	3	2.250
Ruwe olie	3	2.250
Lichte fractie teruggewonnen brandstoffen-water mengsel	2 (+ 2 reserve)	600
Ruwe olie (proces tank)	4	600
Zware fractie teruggewonnen brandstoffen-water mengsel	6	900

Bovenstaande tabel geeft de aangevraagde opslagcapaciteit van de vloeibare producten weer.

1.1.2 Aard en herkomst grondstoffen

Het productieproces van Verda wordt gevoed met rubberen snippers. Deze snippers komen van een verscheidenheid aan leveranciers. De snippers komen in grote hoeveelheden binnen, ofwel in bulkhoeveelheden per schip dan wel per vrachtwagen.

Belangrijke eigenschappen van de snippers zijn de afmetingen, vochtigheid en de mate van vervuiling. Zo bedragen de maximale afmetingen van de snippers 40 mm x 40 mm, zal de massafractie aan metalen draden en dergelijke gemiddeld enkele procenten bedragen¹ en mag slechts een klein gedeelte 'pluis' visueel waargenomen worden.

De leveranciers bevinden zich op het Europees vasteland, het Verenigd Koninkrijk en Scandinavië. Van de leveranciers wordt verlangd dat zij voor het versnipperen van het rubber de juiste registraties en vergunningen hebben in het land waarin zij de werkzaamheden uitvoeren.

1.2 Inname grondstoffen

1.2.1 Aanvoer en opslag grondstoffen

De grondstoffen voor Verda (rubberen snippers) worden voornamelijk aangevoerd over het water. Een deel van de grondstoffen zal via zeeschepen worden aangevoerd en op een externe locatie overgeslagen worden naar vrachtauto's. Een ander deel van de grondstoffen zal via kleinere binnenvaartschepen worden aangevoerd en op de eigen droge bulk terminal van Verda aan het Oosterhornkanaal worden overgeslagen naar vrachtwagens.

Tijdens dit transport zijn de snippers afgedekt om te voorkomen dat deze vochtig worden. Binnen de inrichting worden de snippers opgeslagen in meerdere opslagvoorzieningen van circa 1.000 m² met circa 3 meter hoge verplaatsbare muren. Er wordt nadrukkelijk op gelet dat de snippers beschermd zijn tegen regen, wind of vocht. Afdekking vindt plaats met een dak. De bodem van deze opslaglocaties voldoet aan de eisen die aan bodembeschermende voorzieningen worden gesteld.

¹ Het acceptatiebeleid (AV-AO/IC) stelt als acceptatievoorwaarde kleiner of gelijk aan 4 massaprocent



1.2.2 Kwaliteitscontrole grondstoffen

Als onderdeel van de aanvraag omgevingsvergunning stelt Verda een acceptatie- en verwerkingsbeleid op (AV-beleid) en het beleid voor administratieve organisatie en interne controle (AO/IC-beleid).

Bij aankomst bij de inrichting van Verda worden deze aan een kwaliteitscontrole onderworpen. In het AV/AO/IC is een overzicht opgenomen van alle specificaties waaraan de inkomende afvalstoffen moeten voldoen, zie bijlage 17.

1.2.3 Toevoer van grondstoffen naar reactoren

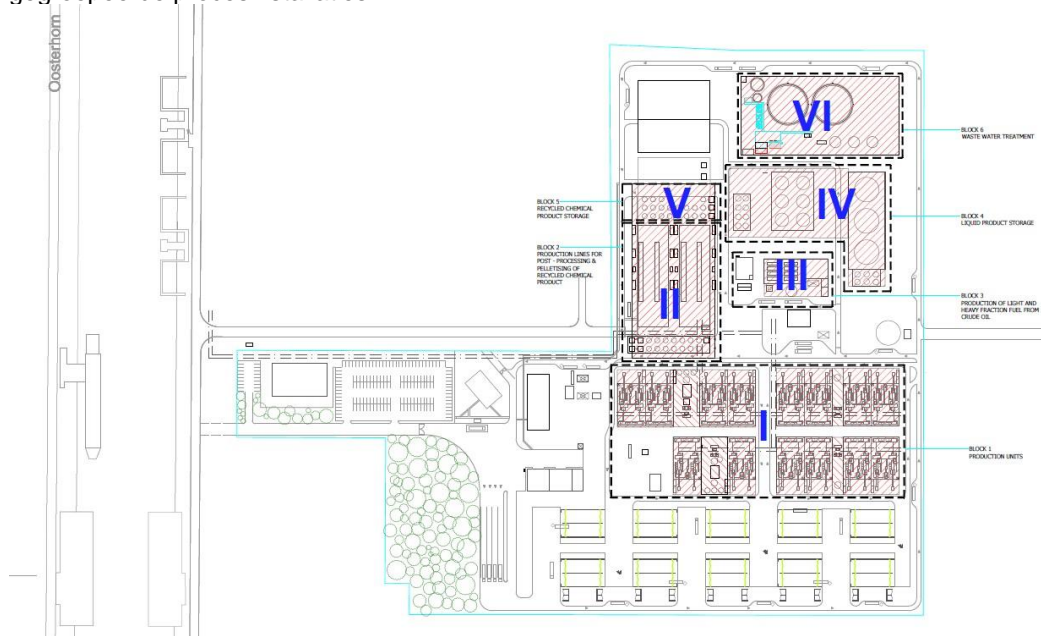
Er vindt geen voorbehandeling van de grondstoffen plaats binnen de inrichting; de stoffen kunnen verwerkt worden zoals ze aangeleverd worden. In de aanvoerlijn naar de reactoren worden met een magneet bijmenging van metalen uit de snippers verwijderd.

2 Productieproces

2.1 Algemeen

Het productieproces is gericht op het vervaardigen van twee hoofdproducten: gerecyclede chemische producten en teruggewonnen brandstoffen. De basis van het productieproces is een thermofysisch omzettingsproces, een vaak toegepaste technologie voor ontleding van organische stoffen. De (tussen) producten uit het omzettingsproces worden verder behandeld met verschillende zuiverings- en raffinageprocessen, om aan de uiteindelijke kwaliteitseisen voor de producten te voldoen.

Figuur 2.1 is een schematische weergave van de inrichting van Verda met daarop aangegeven de gegroepeerde procesinstallaties.



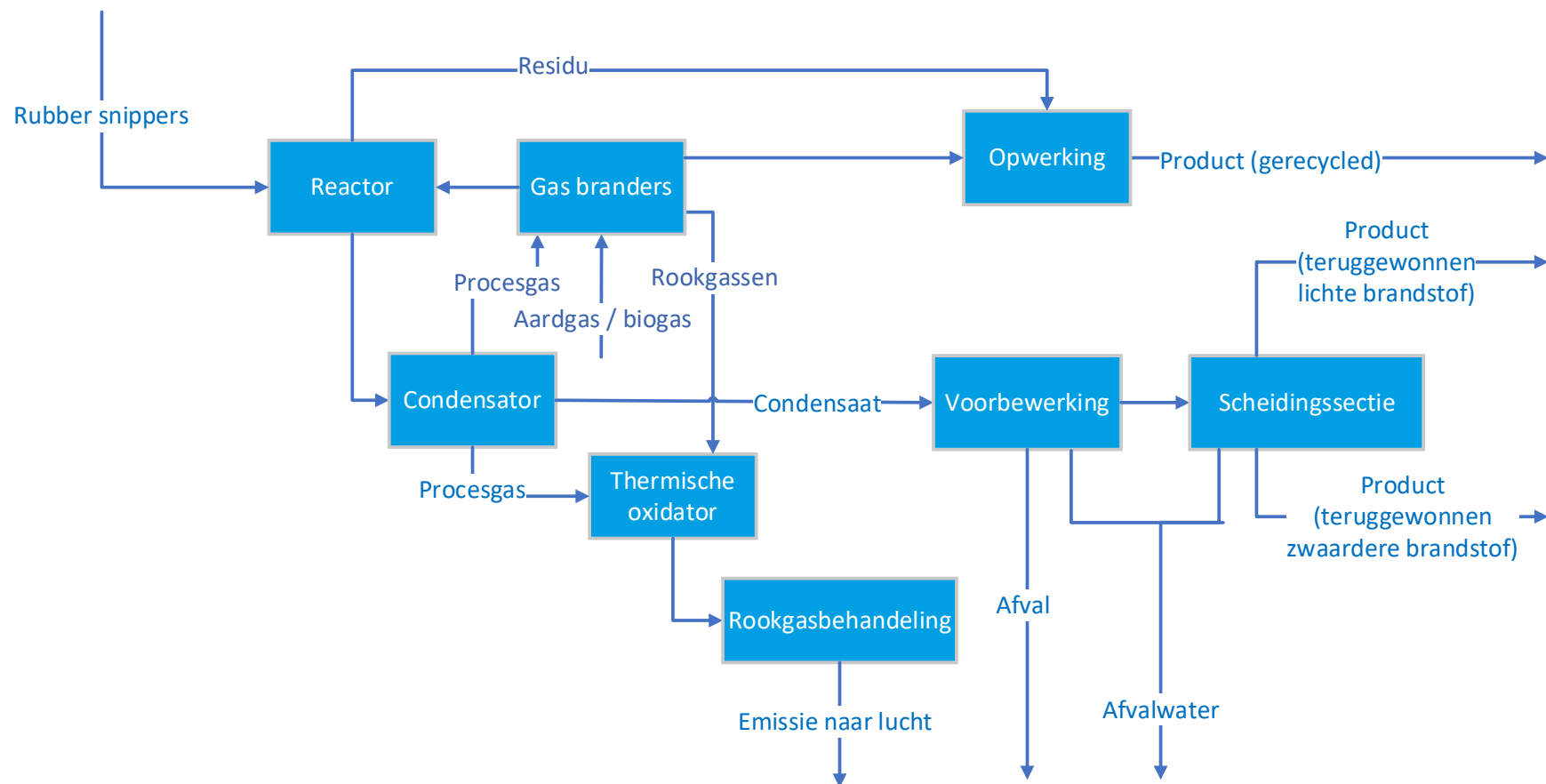
Figuur 2.1 Globaal overzicht inrichting Verda

De procesinstallaties zijn als volgt gegroepeerd:

- I. Productie-units: reactoren, met gascondensatie-, koelvoorzieningen en rookgasbehandeling.
Binnen de productie-units komen de volgende tussenproducten vrij:
 - Procesgas dat binnen de productie-units wordt verbruikt
 - Ruwe olie dat naar een volgende processtap gaat
 - Residu
- II. Productielijnen voor nabewerking residu tot gerecyclede chemische producten, pelleteren van gerecyclede chemische producten, en opslag daarvan
- III. Productie van teruggewonnen brandstoffen uit ruwe olie
- IV. Productopslag (vloeibaar)
- V. Productopslag (vast: gerecyclede chemische producten)
- VI. Waterzuivering



In figuur 2.2 zijn de processtappen binnen de productie-units voor lichte en zware teruggewonnen brandstoffen schematisch weergegeven.



Figuur 2.2 Globaal overzicht productiestappen en -stromen Verda



2.2 Productie-units

Het thermofysische omzettingsproces vindt plaats in vier productie-units van in totaal 28 reactoren. De reactoren hebben eigen of per unit geclusterde voorzieningen en nageschakelde installaties. De reactoren volgen een operatie-cyclus, deze cyclus wordt in paragraaf 2.3 nader toegelicht. Een productie-unit omvat globaal:

- Reactoren en gasbranders
- Toe- en afvoervoorzieningen voor vaste stoffen (snippers in, residu uit)
- Condensatoren voor het reactorgas
- Procesgas productie installaties en procesgas opslagvoorzieningen
- Koelsystemen (koelwatersysteem en glycolsysteem)
- Afgasbehandeling en een schoorsteen

In onderstaande tabel zijn de diverse installaties binnen de productie-units vermeld. Daarbij is aangegeven welke installaties bij elke reactor aanwezig zijn en welke gezamenlijk worden gebruikt. De verschillende onderdelen worden hierna beschreven. De koelvoorziening en de rookgasbehandeling worden in de paragraaf over de ondersteunende voorzieningen beschreven.

Tabel 2.1 Installaties binnen de productie-units (zie ook figuur 3.1)

Reactoren	Soort	Unit	Elke reactor heeft de volgende eigen installaties/ voorzieningen	Elke unit heeft installaties en voorzieningen waar de unit reactoren gezamenlijk gebruik van maken
1 t/m 8	Thermofysische omzetting	Unit 1	<ul style="list-style-type: none"> • Hopper (toevoer snippers naar transportband) • Transportband naar de magneet • Metaalverwijderaar: magneet • Transportband naar reactor • Stikstoftoevoer 	Koelvoorziening: <ul style="list-style-type: none"> • Natte koeltoren • Koelwaterpomp • Chiller (glycol systeem)
9 t/m 16	Thermofysische omzetting	Unit 2	<ul style="list-style-type: none"> • Twee inlaatkamers reactor • Reactor ventilator • Zes branders • Verbrandingsgas ventilator • Residu kamer • Drievoudige residu transportband 	Rookgasbehandeling: <ul style="list-style-type: none"> • Zoals geïllustreerd in figuur 3.1
17 t/m 20	Thermofysische omzetting	Unit 3	<ul style="list-style-type: none"> • Hydraulisch systeem • Condensor 1 (olie scrubber) + pompen en filters 	
21 t/m 28	Switch	Unit 4	<ul style="list-style-type: none"> • Oliekoeler • Procesgascompressor • Procesgas reiniger • Procesgas tank 	



2.3 Reactoren en gasbranders

Algemeen principe

Een reactor voor thermofysische omzetting is een horizontaal opgesteld luchtdicht vat. Elke reactor is voorzien van een blad om de rubberen snippers te verplaatsen en om turbulentie te veroorzaken. Reactorvorm, temperatuur, verblijftijd en het ontwerp van de reactorbladen zorgen voor de specifieke procescondities die nodig zijn voor de optimale ontleding van de grondstoffen die Verda verwerkt.

In de reactor worden onder zuurstofarme omstandigheden organische stoffen omgezet. Onderstaand worden de twee chemische processen die binnen de productie-units plaatsvinden toegelicht.

Thermische ontleding van rubberen snippers in stikstof atmosfeer:

Rubberen snippers → *residu + gas + water + condenseerbare olie*

of:



NB: residu is geen pure stof het bestaat grotendeels uit koolstof en as onzuiverheden

Reactor operatie cyclus

Elke reactor wordt verwarmd door eigen gasbranders die zich in een mantel rond de reactor bevinden. De operatie-cyclus van een reactor is als volgt:

1. Onderhoud en waar nodig reiniging van reactor en condensatoren
2. Opwarming (opstart gasbranders met aardgas)
3. Productie (overgegaan wordt op zelf geproduceerd procesgas voor de gasbranders, zie paragraaf 2.4 voor de procesgas productie)
4. Hete reactor zonder productie
5. Shutdown inclusief afkoeling

Invoer rubberen snippers

De afval snippers worden vanuit de opslag in een zogenaamde hopper gestort. Vanuit daar gaan de snippers op transportbanden naar een magneet om ijzerdeeltjes te verwijderen. Vervolgens gaan de snippers op een volgende transportband naar de inlaatkamer van de reactor. Elke reactor heeft twee inlaatkamers die afwisselend worden gebruikt met een computergestuurde cyclus. Onder verdringen van zuurstofhoudende lucht met behulp van stikstof komen de snippers via een van de twee inlaatkamers in de reactor terecht.

Ontleding van rubberen snippers in de reactor en verwarming

Bij een temperatuur tussen de 400 en 500 °C worden de rubberen snippers in de reactor omgezet in procesgas, oliedampen (onder andere teruggewonnen brandstoffen) en residu.

Tijdens de productie wordt elke reactor verwarmd door zes gasverbranders. Deze branders kunnen zowel op procesgas, als op aardgas functioneren. De branders zijn verbonden aan de reactormantel. De verbrandingsgassen verwarmen de reactor indirect. Door middel van ventilatoren worden de verbrandingsgassen gecirculeerd binnen de mantel ten behoeve van optimale warmteoverdracht. De afgassen verlaten de mantel vervolgens richting de rookgasbehandelingsunit.

In de reactoren worden ventilatoren gebruikt om de warme lucht te circuleren. De reactor is ontworpen voor thermische uitzetting, de uitzetting wordt tijdens opwarming en afkoeling van de reactor gemeten. De rubberen snippers worden in de reactor verplaatst door een schroefmechanisme dat is voorzien van reactorbladen.

Elke reactor is voorzien van een overdrukventiel, zuurstofmeters en van panelen die bescherming bieden tegen een explosie. Tijdens productie draait de reactor onder een licht vacuüm, waarbij de luchtdruk wordt gecontroleerd met behulp van procesgas-compressoren en ventilatoren. Tijdens de opwarming en shutdown wordt de reactor met behulp van stikstof op lichte overdruk gehouden. Overdruk bij opstart en afschakelen is bedoeld om zuurstof buiten de reactor te houden. De lichte overdruksituatie leidt niet tot ongewenste emissie naar de lucht. De installaties zijn gesloten en waar dampen kunnen vrijkomen, worden deze vrijkomende dampen opgevangen en met behulp van ventilatoren naar de luchtinlaat van de reactor gasbranders (ten behoeve van warmteproductie) geleid of naar de thermische oxidator.

In deze situaties worden de procescondities specifiek geregeld om te voorkomen dat er procesgassen uit de reactor naar buiten zouden kunnen treden, namelijk:

- De overdruk wordt pas toegepast op het moment dat de procesgasproductie is gestopt, de reactor wordt dan niet meer gevoed met afval en de temperatuur wordt gelijk gehouden
- Bij het opstarten en het dus weer opwarmen van de reactor is er nog geen procesgasproductie

Uitkomende stromen

De ontleding van het rubber levert ook een vaste residu stroom op. Het wordt uit de reactor verwijderd op basis van zwaartekracht en via een goot en een gekoelde transportschroef afgevoerd. De residu uittreekamer, elke reactor heeft er één, vertoont grote overeenkomsten met de rubberen snippers invoerkamers. Ook hier zorgt toevoer van stikstof voor het zuurstofvrij houden van de reactor.

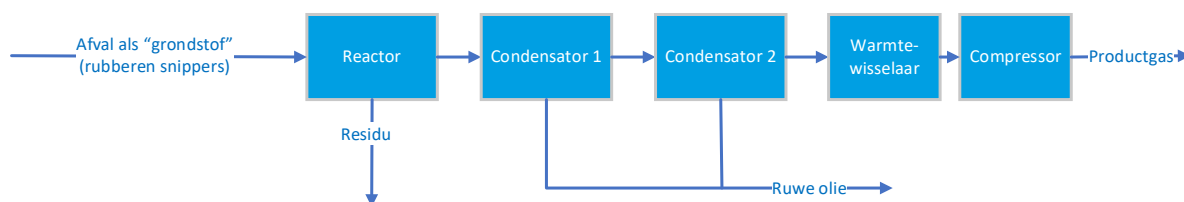
De residu wordt vervolgens via een transportsysteem dat afgesloten is van de buitenlucht, getransporteerd naar residu silo's. In deze silo's wordt het residu verder gekoeld.

Residu wordt in een volgende productiestap volledig opgewerkt tot gerecyclede chemische producten, zie 2.5.

Naast residu produceren de reactoren oliedampen waaruit in de volgende processtap procesgas en ruwe olie wordt gevormd, zie 2.6.

2.4 Procesgas en ruwe olieproductie (“Condensator”)

In de onderstaande figuur is het proces van productie van tussenproducten in de reactoren weergegeven. Het proces wordt in de navolgende tekst nader toegelicht.



Figuur 2.3 Processchema productie procesgas en ruwe olie

Condensator 1 ('absorber')

Heet gas (circa 475 °C) wordt vanuit de reactor getransporteerd naar condensator 1. Elke reactor heeft zijn eigen condensator. Hierin worden de oliedampen gecondenseerd met behulp van een kolom met circulerende olie. Het betreft een gepakte kolom.

Elke condensator heeft om redenen van veiligheid twee oliecirculatiepompen waarvan er steeds maar één in bedrijf is. De koelolie wordt op temperatuur gehouden met het koelwatersysteem. Het ingaande koelwater heeft een temperatuur van ongeveer 23 °C. De warmte die vrijkomt in de eerste condensator wordt afgevoerd met de koelolie. Uiteindelijk wordt het warmte overschot met natte koeltorens afgevoerd naar de buitenlucht. Dit systeem - natte koeltorens - is beschreven in de paragraaf 'ondersteunende activiteiten'. Het oliecirculatiesysteem is voorzien van filters om de olie schoon te houden.

De ruwe olie wordt geautomatiseerd in partijen van 120 liter vanuit de eerste condensator per pijpleiding naar het proces voor oliereiniging gestuurd. De condensator beschikt over een opvanginstallatie voor vaste deeltjes: 'absorber sludge'. Deze wordt periodiek geleegd.

Condensator 2 (procesgas productie)

Het gas dat uit condensator 1 komt wordt behandeld in een volgende condensator unit. Deze bestaat uit een vat gevuld met condensaat dat is voorzien van een koelspiraal die is aangesloten op het glycolcirculatiesysteem (3 °C).

Het gas komt onder het condensaat vloeistofniveau de condensor binnen. Door het deels condenseren van het gas stijgt het condensaatniveau. Condensaat wordt met een niveauregeling via een opvangtank voorzien van een roermechanisme uiteindelijk bij de ruwe olie stroom afkomstig van condensator 1 gevoegd.

Het gas dat uit deze tweede condensator komt, wordt met behulp van een verticale buiswarmtewisselaar werkend op het glycolsysteem verder gekoeld om zorg te dragen voor verder condensatie. Deze warmtewisselaar levert na een filter het procesgas. Dit wordt gecomprimeerd.

Compressoren

Voor het op druk brengen van het procesgas zijn drie compressoren opgesteld. De installatie werkt op twee compressoren en één compressor is reserve. Deze reserve compressor is geïnstalleerd ten behoeve van onderhoud en opvang van mogelijke storingen.

Na de compressorstap kan het procesgas drie routes volgen. Afhankelijk van de reactorcyclus gaat het procesgas naar de:

- Procesgastanks
- Direct naar de thermische oxydator (alleen bij opstart reactor)
- Veiligheidsklep voor overdruk ('cold candle')

De overdrukvoorziening is ontworpen voor calamiteitensituaties zoals: overdruk of een te hoog zuurstofgehalte in het procesgas.

Wanneer de reactor in productie is gaat het procesgas naar procesgastanks. Elke reactor heeft een geïsoleerde procesgastank met een inhoud van 10 m³. Alle procesgastanks zijn met elkaar verbonden. Vanuit de tank kan het procesgas gebruikt worden voor:

- De gasbranders van de reactor
- Voeding van de thermische oxidator

2.5 Productie van gerecyclede chemische producten

Het residu uit de reactoren (zie paragraaf 2.3) wordt omgezet naar gerecyclede chemische producten. Deze opwerking wordt hierna per stap beschreven.

2.5.1 Gerecyclede chemische producten reactoren

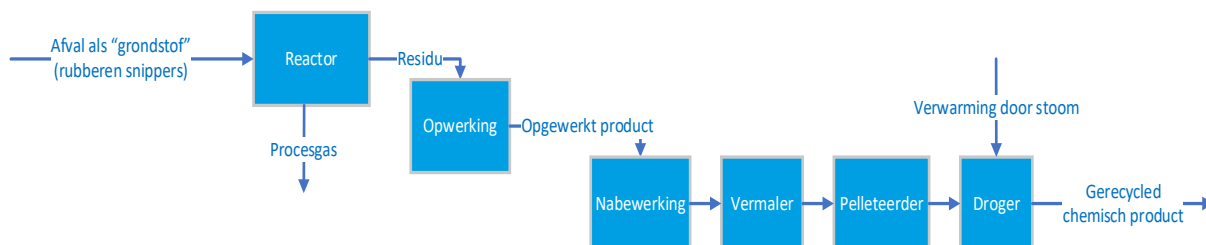
Het opwerken van residu tot gerecyclede chemische producten bestaat uit het uitdampen van lichte organische verbindingen. Dit vindt eveneens plaats in de thermofysische reactoren. Bij gebruik van een reactor voor de opwerking naar gerecyclede chemische producten, wordt deze reactor een gerecyclede chemische producten reactor genoemd.

Op de inlaatinstallatie na is deze gerecyclede chemische producten reactor technisch identiek aan een thermofysische reactor waarin rubberen snippers worden verwerkt. Deze gerecyclede chemische producten reactoren worden ook op procesgas en/of aardgas gestookt. De gerecyclede chemische producten reactoren leveren ook procesgas en ruwe olie op, echter wel met een veel lagere opbrengst dan bij de ontleding van rubberen snippers in de thermofysische reactor.

Vier van de 28 reactoren (reactors 25 - 28) zijn permanent ingeregeld als gerecyclede chemische producten reactor.

Vier andere reactoren worden al naar gelang de behoefte gebruikt als thermofysische reactor of gerecyclede chemische producten reactor, dit zijn de zogenaamde 'switch reactors' (reactors 21 - 24). Voor een overzicht van de verschillende reactoren zie tabel 2.1.

In de gerecyclede chemische producten reactoren wordt het residu omgezet in gerecyclede chemische producten, de ovens kunnen opereren op een temperatuur tot maximaal 600 °C. De exacte operatiecondities zijn variabel ten behoeve van specifieke gewenste productspecificaties. Via een stortkoker wordt gerecyclede chemisch product afgevangen uit de gerecyclede chemische producten reactor. Daarna worden deze gerecyclede chemische producten nog nabewerkt en gepelletiseerd.



Figuur 2.4 Processchema productie gerecyclede chemische producten inclusief opwerking stappen

2.5.2 Nabewerking en pelletteren gerecyclede chemische producten

De gerecyclede chemische producten die uit de gerecyclede chemische producten reactoren komen zijn nog niet op specificatie voor hergebruik. Pas na de juiste maling en verwerken tot pellets is het product verhandelbaar. Binnen de gerecyclede chemische producten nabewerking en pellet productie zijn de volgende installatieonderdelen te onderscheiden:

- Transportmiddelen: transportbanden en afgesloten transportsystemen
- Opschonen: zeven en magneten
- Gerecyclede chemische producten maalmolens
- Pelleteermachines
- Pellet drogers

Nabewerking

Het gerecyclede chemische product gaat via een 'rol breker' en een magnetisch scherm (die metalen ter grootte van dertig micron kan opvangen) naar een zeef. De zeef scheidt deeltjes kleiner dan 3 mm van de grotere deeltjes. De grotere deeltjes gaan vervolgens terug naar de 'rol breker'. Het fijne gerecyclede chemische product wordt middels een afgesloten transportsysteem, getransporteerd naar opslagsilo's.

Vermalen

Er zijn vier productielijnen voor het malen, pelletteren en drogen van gerecyclede chemische producten. De maalmolens zijn elektrisch aangedreven wervelbedvermalers (Fluidised Bed Opposed Jet Mills), waarin gerecycled chemische product wordt vermalen door het botsen van de gerecyclede chemische producten deeltjes. Hiervoor wordt hete perslucht gebruikt.

De vermalder is voorzien van technologie die zorgt voor consistente grote van gerecyclede chemische producten deeltjes, en die moeilijk te vermalen deeltjes automatisch verwijdert. Vervolgens wordt het gerecyclede chemische product opgevangen in filtersysteem dat stofdeeltjes in de lucht vermindert. Een tweede veiligheidsfilter, voorzien van automatische ontlading, zorgt ervoor dat de lucht nog verder wordt gefilterd. Het vermalen gerecyclede chemische product wordt opnieuw tijdelijk opgeslagen in silo's.

Pelleteren en drogen

Om stofemissies te voorkomen en bulkdichtheid te maximaliseren, worden pellets gevormd van het gerecyclede chemische product. Water en een bindmiddel worden toegevoegd aan het gerecyclede chemische product. Middels een pers (pin mixer) of middels vacuüm compressor worden de pellets gevormd, waarna de pellets richting de pelletdroger gaan. De pelletdroger wordt verwarmd door stoom. De emissiepunten van de waterdampafvoer zijn voorzien van doekenfilters om stof af te vangen. De pellets worden met lucht gekoeld voordat deze worden opgeslagen in super big bags (speciaal voor het opslaan van kleine deeltjes).

Opslag en transport

Gedroogde pellets worden nogmaals gezeefd om te garanderen dat diameters tussen de 0,5 en 1 mm liggen. Te kleine pellets worden opnieuw gepelleteerd, te grote pellets worden toegevoegd aan de vermalder. Pellets van de juiste grootte die gedroogd en gekoeld zijn, worden richting silo's geleid, van waar dit product kan worden getransporteerd richting de klant (in bulk tankers of big bags). Ook bij de silo's voor productopslag en overlaadstations zijn voorzieningen (stoffilters) getroffen om emissie van stof te minimaliseren.

2.6 Productie lichte en zware fracties teruggewonnen brandstoffen

Het productieproces van teruggewonnen brandstoffen wordt hieronder toegelicht en is schematisch weergegeven in figuren 2.5 en 2.6.

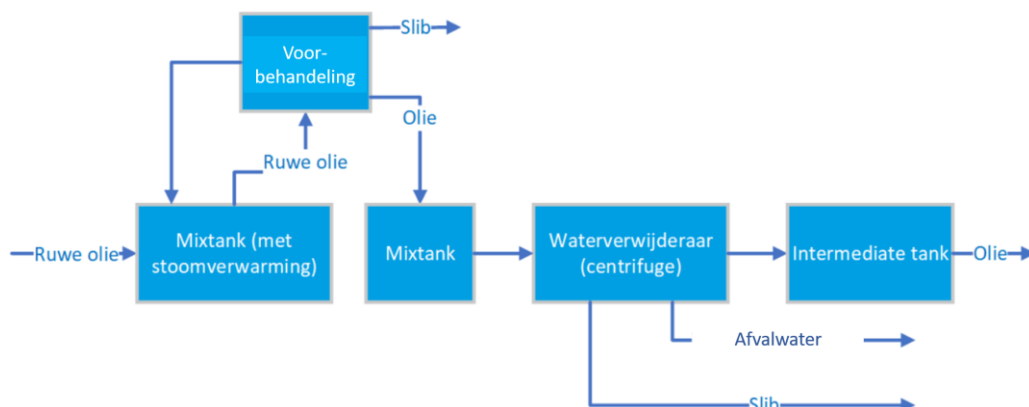
Er staan vier productielijnen voor deze brandstoffen opgesteld die gebruik maken van één gezamenlijke stoomgenerator (en/of stoom aangeleverd door derden) die beschreven is in de paragraaf 'Ondersteunende voorzieningen'.

Mixtank en eerste voorbehandeling voor ruwe olie reiniging

De ruwe olie afkomstig uit condensator 1 (zie figuur 2.2 en 2.3) wordt in een horizontale mixtank (20 m³) gepompt. Hier wordt de ruwe olie gemengd en op een temperatuur gehouden tussen de 50 en 60 °C middels stoomverwarming. Boven de tank is een voorbehandelingssectie waar de olie doorheen wordt geleid; deze voorbehandelingssectie verwijdert resterend residu uit de olie. Het afgescheiden residu wordt afgevangen in een opvangtank. Deze slibvormige residu wordt afgevoerd als afval naar een externe verwerker. Eventueel vrijkomende dampen worden opgevangen en met behulp van ventilatoren naar de luchtinlaat van de reactor gasbranders geleid of naar het dampretoursysteem. Ook is er een tweede mixtank opgesteld.



Deze mixtank ontvangt een deel van de olie uit de voorbehandelingssectie. Er gaat geen olie rechtstreeks van de eerste mixtank naar de tweede mixtank.



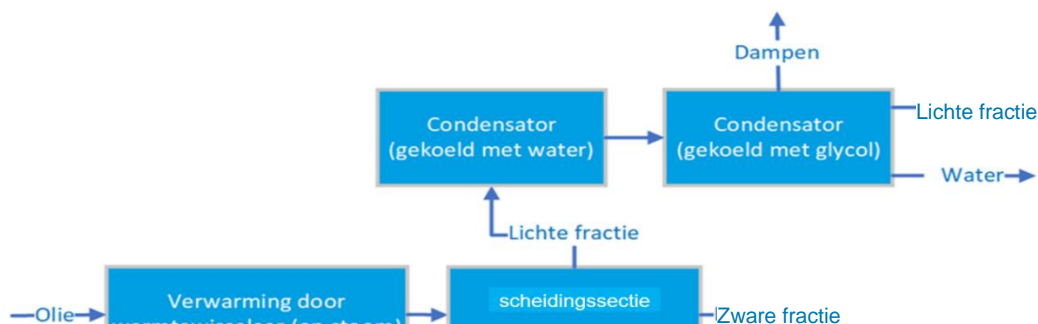
Figuur 2.5 Processchema ruwe olie reiniging

Watervrijdaraar (tweede voorbehandeling ruwe olie reiniging)

Vervolgens wordt de olie door een watervrijdaraar (betreft ook een centrifuge) geleid die het water uit de olie verwijdert. Het vrijkomende water wordt als afvalwater behandeld in de thermal oxidizer of wordt via de AWZI afgevoerd.

De watervrijdaraar werkt in een cyclus van circa 10 minuten waarbinnen de olie wordt gezuiverd en doorgezet wordt in het proces. De vrijkomende afvalwaterstroom wordt ook wel 'separator water' genoemd, zie overzichtstabel afvalwaterstromen in bijlage 26. Vervolgens wordt de installatie gereinigd. Daarbij worden de vaste deeltjes verwijderd. Voor het reinigen wordt gebruik gemaakt van condensaat water uit de scheidingssectie (zie figuur 2.6). Deze slibstroom bevat een deel residu, deze stroom wordt ook wel 'separator sludge' genoemd, zie zie overzichtstabel afvalwaterstromen in bijlage 26.

Ook de watervrijdaraar bevindt zich in een afgesloten ruimte. Eventueel vrijkomende dampen worden opgevangen en met behulp van ventilatoren naar de luchtinlaat van de reactor gasbranders geleid.



Figuur 2.6 Processchema productie teruggewonnen brandstoffen

Scheidingssectie

Na de waterverwijderaar gaat de olie naar een tussenopslagtank. Vanuit de tank wordt de olie door een warmtewisselaar werkend op stoom gepompt. De olie wordt tot ongeveer 40 °C opgewarmd, waarna het naar een scheidingssectie wordt geleid.

De olie komt aan de bovenzijde van de gepakte scheidingssectie binnen. Stoom komt vervolgens onder in de kolom onder de pakking van de kolom binnen. De in de kolom ingebrachte olie, wordt door middel van stoominblazing, gescheiden in een lichte fractie en een zwaardere fractie teruggewonnen brandstoffen.

De zware fractie teruggewonnen brandstoffen verzamelt zich onder in de kolom waar het met behulp van een niveauregeling naar een opslagtank wordt gepompt. De opslagtank is voorzien van een niveauregeling en een ingebouwde waterafscheider.

De (lichte fractie teruggewonnen brandstoffen) dampen van de scheidingssectie worden langs een condensator geleid (gekoeld met koelwater) en vervolgens verder gekoeld met een glycol-warmtewisselaar.

Niet-condenseerbare dampen worden met behulp van een vacuümpomp uit de scheidingssectie verwijderd en terug naar de condensors of de thermal oxidisers geleid.

Het condensaat (lichte fractie teruggewonnen brandstoffen) wordt na de tweede condensor opgevangen in een opslagtank met een niveauregeling en een ingebouwde waterafscheider. Het vrijkomende water wordt gebruikt in de reinigingscyclus van de tweede voorbehandeling van de ruwe oliereiniging. De lichte fractie teruggewonnen brandstoffen wordt naar een producttank gepompt. Het overgebleven afvalwater 'column condensate' wordt afgevoerd naar de AWZI van Verda.

2.7 Productopslag en productverlading

Alle tanks en opslagvoorzieningen zijn opgenomen in de lijst die is opgenomen als bijlage 12. Hierna wordt een deel daarvan nader beschreven.

Procesgas en vier (tussen)producten worden op de locatie opgeslagen:

- Procesgas
- Residu, wat een tussenproduct is in de vorming van gerecycled chemisch product
- Gerecyclede chemische producten
- Zware fractie teruggewonnen brandstoffen
- Lichte fractie teruggewonnen brandstoffen

Procesgas opslag

Elke van de 28 reactors heeft een eigen procesgas tank van 10 m³.

Residu

Het residu dat vanaf de reactoren komt wordt in een volgende opwerkingsstap volledig opgewaardeerd tot gerecyclede chemische producten zoals in paragraaf 2.5. is beschreven.

Het residu wordt eerst via - van de buitenlucht afgesloten - transportsysteem naar residu silo's geleid om daar opgeslagen te worden, tussenopslag dus. Er zijn 14 residu silo's (elk 500 m³) met een totale maximale opslaghoeveelheid van 4.000 ton.

Gerecyclede chemische producten

Het gerecyclede chemische product dat uit de gerecyclede chemische producten reactor komt gaat via de gerecyclede chemische producten pellet productielijnen uiteindelijk met afgesloten transportsysteem naar de 20 gerecyclede chemische producten silo's, elk voor maximaal 100 ton. Vandaar gaat het product naar de verlaadplaats om geladen te worden in bulk tankers of big bags.

Zware fractie teruggewonnen brandstoffen-opslag

Het product zware fractie teruggewonnen brandstoffen wordt opgeslagen in drie verticale bovengrondse tanks met elk een volume van 2.500 m³. De verdere kenmerken van deze tanks, die in een tankput zijn opgesteld, zijn vermeld in bijlage 12 van de aanvraag.

Lichte fractie teruggewonnen brandstoffen-opslag

Het product lichte fractie teruggewonnen brandstoffen wordt opgeslagen in drie bovengrondse tanks met elk een volume van 750 m³. De verdere kenmerken van deze tanks, die in een tankput zijn opgesteld, zijn vermeld in bijlage 12 van de aanvraag.

Er zijn tevens nog drie ruwe olie tanks van ieder 750 m³. De ruwe olie- en lichte fractie teruggewonnen brandstoffen-tanks zijn voor wat betreft opgeslagen stof met elkaar uitwisselbaar.

Zware- en lichte fractie teruggewonnen brandstoffen overslag- en laadstations

Deze vloeibare brandstoffen kunnen op twee manieren van de locatie afgevoerd worden, namelijk via:

- Een tanktruck verlaadstation. Het tanktruck verlaadstation bevindt zich in de omgeving van de lichte- en zware fractie teruggewonnen brandstoffen-opslagtanks en biedt plaats aan maximaal twee tankwagens.
- Leidingen naar een steiger (Jetty) naar een binnenvaart tankschip. Er zijn twee pijpleidingen naar de steiger, een voor de lichte en de ander voor zware fractie teruggewonnen brandstoffen. Een derde pijpleiding wordt gebruikt voor de dampretour gedurende het laden.

Net als alle andere onderdelen van de inrichting zal ook dit deel voorzien worden van maatregelen om te voorkomen dat bodem of oppervlaktewater verontreinigd kunnen worden als gevolg van een calamiteit. Er worden opvangvoorzieningen getroffen die voldoen aan de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming.



2.8 Tussenproduct opslagvoorzieningen: procestanks

In totaal zijn er 14 procestanks met een opslagcapaciteit van 150 m³ bedoeld voor lichte fractie teruggewonnen brandstoffen/water- en zware fractie teruggewonnen brandstoffen/water-mengsels en voor ruwe olie.

Ten slotte zijn er nog 8 ruwe olie procestanks binnen de olierenigingsinstallatie ('OCU') met een capaciteit van ieder 20 m³.

De verder kenmerken van deze tanks en de overige tanks op de site (zoals watertanks) zijn vermeld in bijlage 12.



3 Ondersteunende installaties

3.1 Stoomgenerator

De site heeft één stoomproductie-eenheid ten behoeve van het reinigen van ruwe olie, en het scheiden van de lichte en zware fractie teruggewonnen brandstoffen door middel van stoom.

Die bestaat uit de volgende onderdelen:

- Eén aardgas gestookt fornuis dat via een warmtewisselaar 'thermal fluid' (thermische olie) verwarmt tot circa 260 °C
- Twee warmtewisselaars ten behoeve van twee stoomketels
- Een watervoedingstank

De water voedingstank wordt gevoed door onthard water en retour stoomcondensaat stromen.

De stoomgenerator levert spuiwater dat is gekwantificeerd in de massabalans en als afvalwaterstroom naar de AWZI wordt gestuurd ook wel 'boiler reject' genoemd.

Verda heeft gekozen voor dit systeem waarbij water indirect door thermische olie verhit wordt tot stoom. Met dit systeem kan namelijk gebruik gemaakt worden van gerecycled water uit de productie. Voor conventionele stoomgeneratoren is zeer schoon water nodig. Met het gekozen systeem wordt daardoor het verbruik van zeer schoon drinkwater gereduceerd. De thermische olie bevindt zich in een gesloten systeem met een expansievoorziening. Er treden dus geen oliedampen naar buiten.

Verda kan ook stoom betrekken van derden.

3.2 Koelsystemen

Ten behoeve van het productieproces is er koeling noodzakelijk. De koeling wordt voorzien door toepassing van natte koeltorens en een glycol koelsysteem. Deze systemen zijn in de volgende alinea's kort toegelicht.

Op vijf plaatsen staan steeds combinaties van natte koeltorens en glycol units. Bij elke van de vier productie-units en de vijfde bij de oliereinigingsinstallatie.

Natte koeltorens

Om overtollige warmte uit het productieproces af te voeren wordt gebruik gemaakt van koeltorens. Er is op de locatie in totaal ongeveer 18 megawatt aan koelcapaciteit nodig, waarvan het merendeel door de natte koeltorens wordt geleverd. Aan het koelwater worden tevens conditioneringsmiddelen toegevoegd in de vorm van Natrium hypochlorite. In totaal wordt 500 kg/dag toegevoegd aan het koelwater. Het spuiwater afkomstig van de koeltorens kent een temperatuur onder de 35 °C. Het koelwater gebufferd in een opslagtank en gebruikt voor de optimalisatie van de AWZI van Verda (zie overzichtstabel afvalwaterstromen in bijlage 26, ook wel 'cooling water reject' genoemd). Overtollig koelwater wordt met een temperatuur van ten hoogste 30 °C op het vuilwaterriool geloosd en afgevoerd naar de ZAWZI van North Water. Het thermisch vermogen van het te lozen koelwater bedraagt 0,16 MW.

Glycol koelsysteem

De vijf gesloten glycol koelsystemen op de locatie hebben ieder een vermogen van 840 kilowatt. De koelers van het systeem koelen de glycoloplossing tot 3 à 5 graden Celsius.

3.3 Luchtemissie reductievoorzieningen

Er zijn verschillende onderdelen van het productieproces waarbij emissies naar de buitenlucht plaatsvinden, namelijk:

1. De productie-units (4 stuks) met een meervoudig rookgasbehandelingsproces ten behoeve van de procesgasverbrandingsgassen
2. Stofemissie vanuit het interne transportsysteem voor residu en gerecyclede chemische producten en de opslagsilo's daarvoor
3. Gerecyclede chemische producten maalmolens (4 stuks), het gaat daarbij alleen om stofemissie
4. Gerecyclede chemische producten pellet drogers (4 stuks), dit is geen stookinstallatie, de drogers worden verwarmd door stoom, afgassen worden gefilterd
5. Een stoomketel die aardgasgestookt is en geen rookgasbehandeling kent
6. Back-up generatoren (4 stuks, bij elk reactor cluster 1), diesel gestookt die niet nader beschreven geïntegreerde afgasreiniging kent

De onderdelen 1 tot en met 4 hebben specifieke installaties om aan de luchtemissie-eisen te kunnen voldoen. Deze worden in de volgende subparagrafen nader beschreven. Onderdeel van de vergunningaanvraag zijn de volgende voor luchtemissie relevante bijlagen:

- Bijlage 7, het luchtkwaliteit rapport
- Bijlage 8, het geurrapport
- Bijlage 16, de ZZS-notitie
- Bijlage 23, onderzoeksrapport over luchtemissies
- Bijlage 29, Bilfinger rapport – Diffuse emissies
- Bijlage 5h, locatietekening met emissiepunten naar lucht

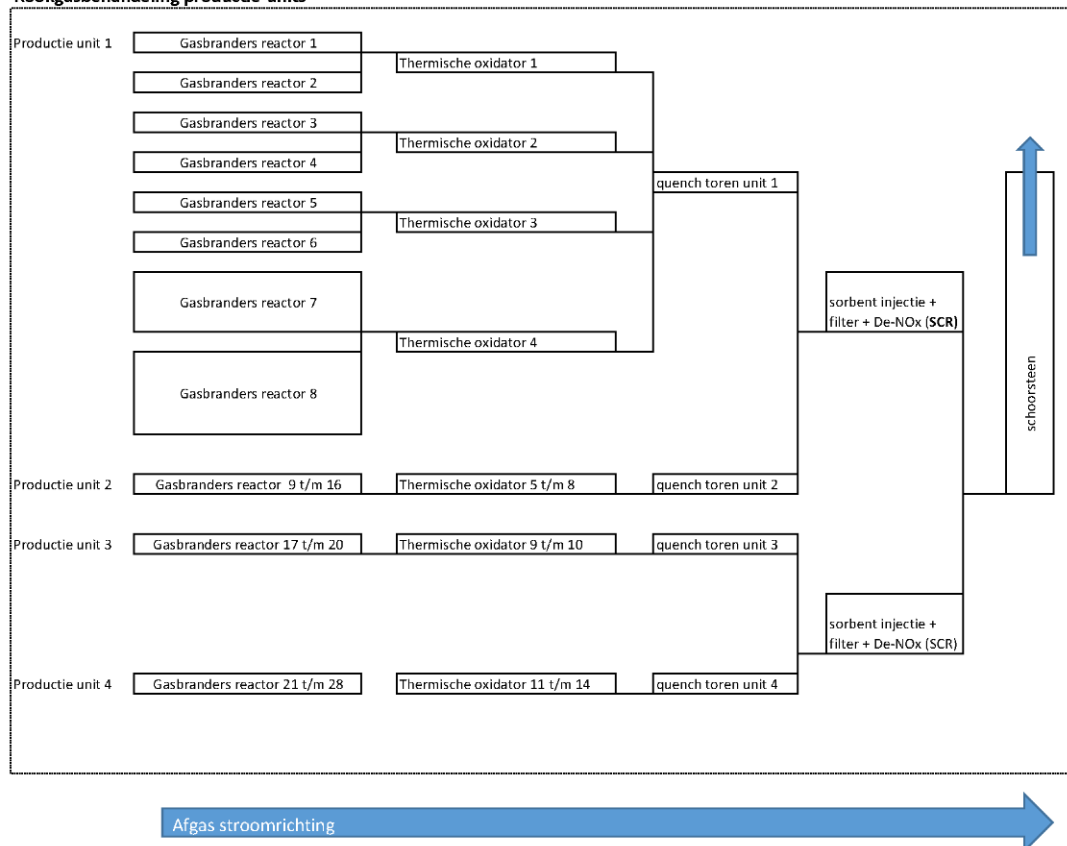
3.4 Rookgasbehandeling productie-units

Deze droge rookgasreiniging is gebaseerd op de bestaande productielocatie in het buitenland. Een verschil is dat voor de De-NOx nu gekozen is voor de SCR-techniek (met katalysator) in plaats van SNCR. Binnen het systeem van rookgasbehandeling kunnen de volgende onderdelen worden onderscheiden:

1. Thermische oxidatoren
2. Duct-ijpleidingen vanaf de thermische oxidatoren naar 'Quench'-torens
3. Een injectie van actief kool en hydrated lime (Ca(OH)_2)
4. Stoffilters
5. SCR De-NOx-installaties
6. Schoorsteen

De complete configuratie van productie-units en bijhorende rookgas behandelingsonderdelen is schematisch weergegeven in figuur 3.1.

Rookgasbehandeling productie-units



Figuur 3.1 Configuratie rookgasbehandeling

Drie productie-units bestaan uit acht reactoren en dus vier thermische oxidatoren, de vierde unit heeft vier reactoren en daarmee twee thermische oxidatoren. Verder betreffen het identieke productie-units.

De werking van de verschillende onderdelen is hierna beschreven. Allereerst volgt hierna het verloop van de temperatuur in de rookgasbehandeling.

Geoptimaliseerd temperatuurregeling ten behoeve van optimale gasreiniging

In het systeem van rookgasreiniging wordt de gastemperatuur geoptimaliseerd voor de verschillende reinigingsstappen. Omdat de filtersectie is gebaat bij relatief lage temperaturen en de SCR juist een hogere temperatuur nodig heeft wordt gebruik gemaakt van een warmtewisselaar. Deze ontvangt het afgekoelde maar nog steeds warme gas uit de quench-toren (circa 300 °C). In de warmtewisselaar koelt het gas naar circa 160 °C waarna dat gas naar de injectie-unit (actief kool en lime) gaat.

Na de injectie-unit gaat het gas iets afgekoeld (110 °C) naar de filters. Na de filters gaat het gas naar de warmtewisselaar waar de temperatuur omhoog wordt gebracht tot ruim 240 °C om vervolgens behandeld te worden in de SCR voor het naar de schoorsteen gaat.

1. *Thermische oxidator*

Om organische stoffen in de rookgassen uit de productie-units onschadelijk te maken, delen steeds twee reactoren één thermische oxidator. Behalve rookgas kan ook een paar honderd liter afvalwater dat in contact is geweest met ruwe olie in de oxidator worden geïnjecteerd. Dit water verdampt onmiddellijk en de organische inhoud verbrandt. Dit is een werkwijze die al jaren storingsvrij praktijk is binnen de referentie productielocatie in het buitenland. Gezien de volgende stap in de rookgasbehandeling - de quench toren - heeft het introduceren van water in de gasstroom geen invloed op de uiteindelijke hoeveelheid water in de rookgassen die uit de schoorsteen komen.

De thermische oxidator is een fornuis met inwendige keramische bescherming die tot maximaal 1.200 °C gestookt kan worden. De werktemperatuur is tussen de 850 °C en 1.000 °C. De verblijftijd van de rookgassen in de oven bij 850 °C bedraagt minimaal 2 seconden conform de BREF Afvalverbranding. De thermische oxidator wordt gestookt op procesgas of aardgas.

2. *'Duct'-pijpleiding en Quench-toren*

Na de thermische oxidator en op weg naar de quench toren passeren de hete gassen een pijpleiding, duct-pijpleiding genaamd. Hierin neemt de temperatuur af met circa 150 °C. Van de vier thermische oxidatoren / De-NO_x-combinaties zijn er twee via een 25 meter lange duct-pijpleiding aan de quench toren verbonden. De andere twee hebben een 2 x 25 meter duct-pijpleiding richting de quench. De gemiddeld verblijftijd van de gassen in de vier duct-pijpleidingen is ongeveer 7,5 seconden.

Bij het ontwerp van het systeem is rekening gehouden met het voorkomen van de vorming van furanen en/of dioxinen in de afkoeling na de thermische oxidator. De vorming van PCDD/F wordt zoveel mogelijk voorkomen, doordat de verblijftijd van gassen in de thermische oxidator langer is dan 2 seconden bij temperaturen tussen 850 en 1.000 graden Celsius. Het hervormen van PCDD/F na de thermische oxidator is niet waarschijnlijk om meerdere redenen:

- Naar verwachting worden alle TVOC volledig verbrand in de thermische oxidator. Er zijn dus geen koolwaterstoffen meer aanwezig
- De gasstroom is relatief zuurstofrijk doordat de thermische oxidator werkt met een substantieel percentage zuurstof dioxinevorming vereist zuurstofarme omgevingen
- Er bevinden zich niet tot nauwelijks stofdeeltjes in de gasstroom vlak na de thermische oxidator. Deze worden pas geïntroduceerd bij reinigingsstap 3, maar dan is de temperatuur niet meer in het bereik waarbinnen dioxinen worden gevormd
- Pas voor de SCR is de temperatuur van de rookgassen hoog genoeg om eventueel dioxinen te vormen. Dat is echter na alle andere reinigingsstappen, er zijn dus geen componenten meer aanwezig waaruit dioxinen zich kunnen vormen

Mochten er toch nog nieuwe organische verbindingen ontstaan in de duct dan worden die door de actief kool injectie in de vervolgstap afgevangen.



Quench toren

Via de duct leidingen komt het rookgas per productie-unit bij de gezamenlijke quench. De hete rookgassen uit de thermische oxidator moeten snel verder afgekoeld worden ten behoeve van de vervolg reinigingsstappen en ter bescherming van het stoffilter. De quench is voorzien van een watervat gevuld met leidingwater die de quench toren voedt. In de toren bewegen de hete gassen zich van boven naar beneden terwijl het met water wordt besproeid. Hierdoor koelt het gas - dat in de duct pijpleiding al was gekoeld - verder af tot circa 300 °C.

3. Injectie actief kool en hydrated lime $\text{Ca}(\text{OH})_2$

De volgende rookgasbehandelingsunit is de hydrated lime injectie. Hier wordt hydrated lime in de gasstroom geïnjecteerd om zure stoffen te verwijderen. Op dezelfde plek wordt geactiveerd koolstof geïnjecteerd om eventueel aanwezige zware metalen en eventueel resterende organische stoffen te verwijderen.

4. Stoffilter

Filtering van het gas is de voorlaatste gasreinigingsstap. Een combinatie van bag filters verwijderen de vaste stoffen die het gevolg zijn van de injectie van geactiveerd koolstof en hydrated lime. Het filter werkt bij een temperatuur van normaal gesproken 140 °C en is geschikt voor maximaal 240 °C.

5. De-NO_x (SCR)

Na het stoffilter wordt het gereinigde rookgas bij een temperatuur van circa 240 °C en met behulp van een ventilator naar een katalytische De-NO_x installatie geleid, die werkt op basis van een NH₃ injectie (24,5 % ammonia). De installatie is bedoeld om de NO_x concentraties in het rookgas te reduceren.

6. Schoorsteen met CEMS-systeem

Vervolgens wordt het rookgas via een 35 meter hoge schoorsteen geëmitteerd. Op de schoorsteen is tevens een CEMS-systeem (Continue Emissie Monitoring Systeem) aanwezig die de uitgaande emissies continu monitort.

3.5 Stofreductiesystemen binnen residu/gerecyclede chemische producten intern transport, opslag en verlading

Residu en gerecyclede chemische producten worden opgeslagen in silo's. Beide producten worden intern getransporteerd via luchttransport en transportbanden. De silo's en het transportsysteem van beide producten zijn ieder voorzien van verschillende stofreducerende installaties (filters) op de emissiepunten. Zie hiervoor bijlage 23 van de aanvraag.

3.6 Overige installaties

3.6.1 Dampretourleiding en dampverwerking

Tankopslagen die overeenkomstig de BREF 'Emissions from storage' voorzien dienen te zijn van een systeem voor dampverwerking, worden gekoppeld aan een 'vapor recovery unit' (VRU).

Deze dampverwerking wordt onderdeel van een systeem dat tevens bestaat uit dampretourleidingen. De dampretourleidingen dienen om bij het verpompen van brandstoffen uit opslagtanks naar schepen of tanktrucks de verdrongen dampen terug te leiden naar de opslagtank (voor lichte fractie teruggewonnen brandstoffen en ruwe olie).

De VRU is bedoeld om de dampverliezen uit opslagtanks - die het gevolg zijn van temperatuurverschillen - te zuiveren van organische stoffen. De VRU kan bestaan uit een actief kool filter systeem en/of een verbrandingsinstallatie (RTO: regenerative thermal oxidizer), eventueel kan als verbrandingsstap gebruik gemaakt worden van de thermal oxidizers (onderdeel van de productie-units), zie paragraaf 3.4.

3.6.2 Leidingwater en waterontharder

Verda neemt leiding- en industriewater in. Een deel daarvan wordt direct gebruikt. Het overige water wordt gebruikt door de stoomgenerator, de koelwatertorens en de oliereiniging, en wordt eerst onthard. Hiervoor zijn twee onthardingsunits aanwezig. In bijlage 26 van de aanvraag wordt nader ingegaan op de afvalwaterstromen ten gevolge van de twee onthardingsunits, ook wel 'softner reject' genoemd.

3.6.3 Persluchtvoorziening

Diverse procesinstallaties gebruiken perslucht. Onder meer voor het luchttransport van residu en gerecyclede chemische producten. Er zijn zes luchtcompressor modules aanwezig. Vier daarvan zijn uitgerust met een luchtdroger.

Module 1 tot en met 4 voorzien respectievelijk productie-unit 1 tot en met 4 van perslucht met een druk van 7 bar. De productie-units gebruiken de perslucht voor de quench toren, en voor de bediening van instrumenten en kleppen.

Module 5 voorziet de oliereiniging en lichte / zware fractie teruggewonnen brandstoffen productie alsmede de vloeibare producten opslag en verlading van perslucht voor instrumenten en kleppen.

Module 6 voorziet de pelletlijnen (molens en drogers) van gerecycled chemisch product van perslucht en kent vier luchtcompressoren.

3.7 Utiliteiten

3.7.1 Elektriciteit

De inrichting krijgt een passende stroomaansluiting en zal jaarlijks ongeveer 60.000 MWh verbruiken.



3.7.2 Stikstofvoorziening

Vloeibare stikstof wordt per tank truck aangevoerd en opgeslagen in twee 25 m³ stikstoftanks. Vanuit de tank wordt de stikstof in gasvorm over de locatie gedistribueerd via een leidingsysteem. De reactoren gebruiken stikstof en de scheidingssectie (lichte / zware fractie teruggewonnen brandstoffen productie) gebruikt alleen stikstof in geval van calamiteiten. Er is stikstof nodig voor het afschakelen en het opwarmen van de reactoren.

3.7.3 Aardgasvoorziening

Aardgas wordt via een gasmeterstation verdeeld over de locatie.

3.7.4 Ammoniavoorziening

Er is een opslagtank (zie bijlage 12) voor 24,5 % ammonia.

3.7.5 Stoomvoorziening

Verda zal een deel van de benodigde stoom betrekken van een derde. Die stoom wordt aangevoerd per pijpleiding. De stoomgenerator die Verda aanvullend realiseert (zie paragraaf 3.1) zal kleiner zijn dan eerder voorzien.

3.7.6 PGS opslagvoorzieningen

In bijlage 28 is, in aanvulling op de informatie in deze procesbeschrijving, een overzicht opgenomen van de faciliteiten voor de opslag van gevaarlijke stoffen, ingedeeld per PGS-richtlijn.



4 Afvalwaterzuivering

4.1 Inleiding

Er komen verschillende afvalwaterstromen vrij in het productieproces. Een deel hiervan is intensief in contact geweest met de grondstoffen, processtromen en producten. Deze waterstromen zijn licht tot sterk verontreinigd met organische en anorganische stoffen. Andere waterstromen, zoals spuiwater van de koeltorens, water van de onthardingsinstallaties, ketelspui en potentieel verontreinigd hemelwater, bevatten nauwelijks of in beperkte mate organische verontreinigingen. In bijlage 26 is een overzichtstabel opgenomen met de afvalwaterstromen.

Terugwinning van stoffen

De gehaltes organische stoffen in het afvalwater zijn relatief hoog. Er is gekeken naar de mogelijkheden voor het terugwinnen van stoffen en/of het verwijderen van de bulk van de verontreinigen uit de in het productieproces vrijkomende (afval)waterstromen voorafgaand aan de afvalwaterzuivering. Dit blijkt niet goed mogelijk vanwege de grote variëteit van de goed oplosbare organische stoffen in het afvalwater en de sterk uiteenlopende kookpunten. Een potentiële terugwinningstechniek zoals stoomstrippen zal daardoor slechts beperkt effectief zijn.

Overige relevante documenten

De vergunningaanvraag bevat - naast voorliggend document met procesbeschrijvingen - ook de volgende documenten die ingaan op de afvalwaterzuivering en afvalwaterstromen van Verda:

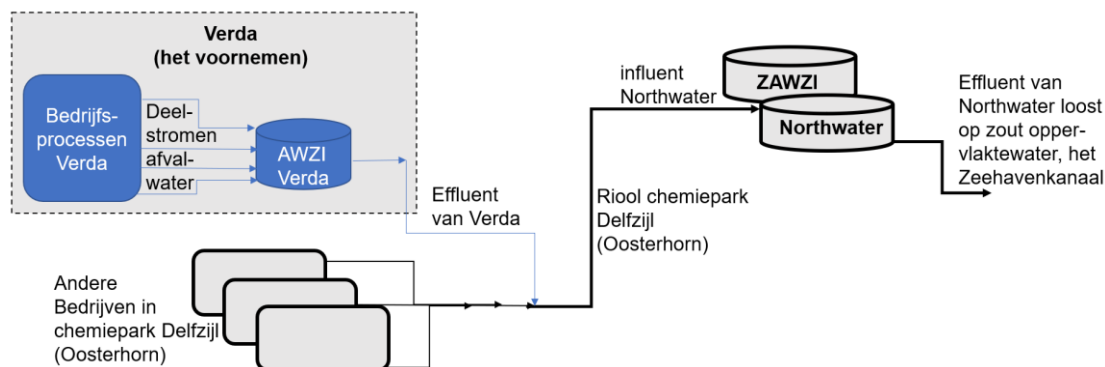
Bijlage 14	ABM-toets (waterbezwaarlijkheid)
Bijlage 16	ZZS-notitie (waaronder verwijzing naar bijlage 26 v.w.b. ZZS in afvalwater)
Bijlage 25	immissietoets afvalwater (met betrekking tot het effluent van de externe zuivering van North Water)
Bijlage 26	Onderbouwing toepassing Best Beschikbare Technieken afvalwaterbehandeling door Verda (inclusief overzicht afvalwaterstromen en ZZS in afvalwater)

4.2 Samenhang tussen AWZI van Verda en van North Water

De afvalwaterlozing van Verda is een indirecte lozing waarvoor een omgevingsvergunning is aangevraagd. Verda is voornemens haar afvalwater in een eigen afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) voor te zuiveren. Voorzuivering is wenselijk om een aantal redenen:

- Enkele stromen bevatten olieachtige componenten (slecht oplosbaar en lichter dan water). Deze olie moet voor lozing zoveel mogelijk worden verwijderd
- Enkele stromen bevatten onopgeloste stoffen, zoals residu deeltjes
- Er zullen enkele zeer zorgwekkende stoffen aanwezig zijn in het afvalwater, zie hiervoor bijlage 14 en 16
- De vuilvracht in het ongezuiverde water is relatief groot. Het is wenselijk om deze voorafgaand aan lozing te reduceren. Bij ongezuiverde lozing op het vuilwaterriool zal de lozing namelijk leiden tot de vorming van veel biologisch slib en een groot verbruik aan energie op de ontvangende waterzuivering

Het effluent van de Verda-AWZI wordt op het riool van het Haven- en industriegebied Oosterhorn geloosd. Dit riool is speciaal bedoeld voor industrieel afvalwater en stroomt af naar de ZAWZI van North Water. In de navolgende figuur 4.1 is de route van het afvalwater van Verda aangegeven en de samenhang tussen de beide AWZI's. Daarnaast is in bijlage 26 een volledig overzicht van alle afvalwaterstromen opgenomen.



Figuur 4.1 Schema afvalwaterstromen van Verda naar Northwater

North Water B.V. is eigenaar en exploiteert sinds 2008 deze ZAWZI te Farmsum, die bekend staat als een Zout Afvalwater Zuiveringsinstallatie: ZAWZI. Het is een speciale zuivering die biologisch het industriële afvalwater van de bedrijven op het Chemiepark in Delfzijl en de daaromheen liggende bedrijven collectief zuivert. Het afvalwater van deze bedrijven tezamen is zout van samenstelling, met een chlorideconcentratie ongeveer gelijk aan dat van zeewater. Na behandeling – waarbij de verontreinigingen door de micro-organismen in het actieve slib zijn verwijderd – wordt het gezuiverde water (effluent) geloosd op het Zeehavenkanaal.

North Water heeft te kennen gegeven het effluent van de AWZI van Verda te kunnen zuiveren. Ze hebben dit gebaseerd op basis van onderzoek en analyse van het ongezuiverde afvalwater van de referentielocatie (zie hiervoor bijlage 26 bij de aanvraag) (overeenkomstige productielocatie als Verda), resultaten van verschillende proefopstellingen van zuiveringstechnieken en eigen analyses van zowel het ongezuiverde als het voorgezuiverde afvalwater.

Het principe van de zuivering van Verda bestaat uit een fysisch-chemische stap gevolgd door een aerobe zuivering met behulp van een membraanbioreactor. De reden van deze keuze is beschreven in bijlage 26 van de vergunningaanvraag.

Verda heeft in het voorjaar van 2020 afbraaktesten laten uitvoeren door het gespecialiseerde bedrijf Opure uit Ede. Daarbij is een representatief mengsel van deelwaterstromen gebruikt en behandeld overeenkomstig de door Verda beoogde AWZI techniek. Op verzoek van North Water is effluent van de test geanalyseerd door WLN, dat een laboratorium heeft dat is gespecialiseerd in afvalwaterzuiveringen.

WLN heeft de analyseresultaten getoetst aan de zuiveringstechnieken van North Water en concludeert dat het effluent van Verda goed gezuiverd kan worden door North Water en dat er geen verhoogde concentraties aan ZZS worden verwacht.

Bij het gefaseerd in productie nemen van de bedrijfsprocessen van Verda, en daarmee de AWZI van Verda, wordt de werking van de Verda-AWZI uitgebreid gemonitord en op basis daarvan geoptimaliseerd. De monitoring bestaat onder meer uit analyse van de samenstelling van het influent en het effluent. Het effluent wordt ook gecontroleerd op basis van de acceptatiecriteria van North Water.

Er zullen ZZS aanwezig zijn in het afvalwater effluent (van de eigen waterzuivering). Deze zijn met behulp van de ABM-toets geïdentificeerd (zie bijlage 14 van de aanvraag). De te verwachten concentraties in het procesafvalwater zijn door analyses bepaald met behulp van procesafvalwater van de referentielocatie en de resultaten van de zuiveringstesten. De waterbezwaarlijkheid van de restemissie is met behulp van de immissietoets bepaald (zie bijlage 25 van de aanvraag). In bijlage 26 zijn de lozingseisen aangevraagd.

4.3 Omgang met huishoudelijk afvalwater en afstromend regenwater.

Huishoudelijk afvalwater

Het huishoudelijk afvalwater (droogweer afvoer (dwa)) wordt gescheiden van het proces- en hemelwater ingezameld en afgevoerd. Het huishoudelijk afvalwater wordt afgevoerd via een dwa-riool en geloosd op de riolering in de openbare weg. Van daar wordt het afgevoerd naar de rioolwaterzuivering van het waterschap.

Afstromend regenwater

Binnen de inrichting valt neerslag op verharde en onverharde oppervlakken. De neerslag die op onverharde oppervlakken valt kan geborgen worden op en infiltreren in de bodem. Om overlast te voorkomen en de inrichting operationeel te houden wordt de neerslag die op verharde oppervlakken valt afgevoerd. Met het oog op de kwaliteit van het afstromende regenwater wordt onderscheid gemaakt in relatief schone en (potentieel) verontreinigde oppervlakken. Het schone afstromende regenwater wordt middels een schoon regenwaterriool rechtstreeks afgevoerd naar oppervlaktewater. Het (potentieel) verontreinigde regenwater wordt ingezameld met een vuil regenwaterriool, door een olie/waterscheider gevoerd, geborgen en via de waterzuivering van Verda afgevoerd naar de ZAWZI van Northwater.



Figuur 4.2 Weergave deelgebieden schoon en (potentieel) verontreinigd hemelwater

Van welke oppervlakken het afstromende regenwater direct afgevoerd mag worden naar oppervlaktewater en van welke oppervlakken het afstromende regenwater (potentieel) verontreinigd is afhankelijk van de activiteiten die er op plaatsvinden. Dat kunnen het aantal voertuigbewegingen zijn van een bepaalde typen voertuigen, opgeslagen materialen, verlaadplaatsen, et cetera.

Vervolgens is de afvoerrichting van het afstromende regenwater bepaald op basis van de beleidsregels van Waterschap Hunze en Aa's (bron: "Notitie stedelijk waterbeheer").

Op basis van activiteiten is de inrichting verdeeld in deelgebieden. In bovenstaande figuur 4.2 zijn de deelgebieden weergegeven en in onderstaande tabel 4.1 is per deelgebied aangegeven of het afstromende regenwater schoon of (potentieel) verontreinigd is.



Tabel 4.1 Overzicht deelgebieden en indicatie of het afstromende regenwater schoon of (potentieel) verontreinigd is

Deelgebieden		'schoon' of (potentieel) verontreinigd	Reden
A.	Daken	Schoon	Op daken vinden geen verontreinigende activiteiten plaats en mits geen uitlogende materialen (lood, zink e.d.) zijn toegepast is het afstromende regenwaterschoon.
B.	Parkeerplaats personenauto	schoon	Het gaat om een beperkt aantal voertuigbewegingen van personenauto's en een enkele kleine vrachtwagen
C.	Toegang en opstelplaats vrachtwagens	(potentieel) verontreinigd	Aan en afvoer middels vrachtwagens circa 20 à 30 per dag. Omdat het vrachtwagens betreft is ingeschat dat het afstromende regenwater verontreinigd kan zijn.
D.	Omgeving opslag rubberen snippers	(potentieel) verontreinigd	Hier vindt transport plaats van rubberen snippers met mobiele werktuigen. Veel voertuigbewegingen en kans op mors.
E.	Productie-units	(potentieel) verontreinigd	Hier vindt transport plaats van rubberen snippers met mobiele werktuigen. Veel voertuigbewegingen en kans op mors.
F.	Tankputten	(potentieel) verontreinigd	Kans op mors. Voor de zekerheid beschouwd als (potentieel) verontreinigd
G.	Opslag en afvoer eindproducten	(potentieel) verontreinigd	Veel voertuigbewegingen, verladen

Het regenwater van de (potentieel) verontreinigde oppervlakken wordt opgeslagen en gedoseerd door de zuivering van Verda gevoerd om het zuiveringsproces te optimaliseren. Dit is beschreven in bijlage 26.

4.4 Verda-AWZI samenstelling

Uitgangspunt van de Verda-AWZI is dat deze het grootste deel van de vuillast verwijdert waarna het effluent op het riool wordt geloosd voor verdere zuivering door North Water, alvorens het water geloosd wordt op het oppervlaktewater. Uitgangspunt voor de afvalwaterzuivering is een maximale verwerkingscapaciteit van 30 m³/uur gedurende 25 uur per dag.

Het afvalwater wordt verwerkt in de volgende hoofdonderdelen:

1. Thermische oxidizer
2. Buffering en verwijdering van olie en onopgeloste stoffen (DAF)
3. Aerobe behandeling (MBR)
4. Lozing op het riool en nabehandeling in de daaraan gekoppelde zoutafvalwaterzuiveringsinstallatie (ZAWZI)

4.4.1 Stap 1. Thermische oxidizer

Uit de overzichtstabel afvalwaterstromen in bijlage 26 volgt dat twee stromen sterk verontreinigd afvalwater bestaan, één stroom zonder residu-resten en één stroom met residu-resten. Hierna worden beide stromen nader beschreven.



Afvalwater zonder residu resten 'Seperator water'

Dit afvalwater is dermate sterk verontreinigd dat het geheel of gedeeltelijk zal worden vernietigd in de thermal oxidizers. De 14 thermal oxidizers kunnen ieder 0,2 m³/uur aan afvalwaterinjectie verwerken. Met deze techniek is jarenlange ervaring opgedaan binnen de referentie-productielocatie. In de thermal oxidizer verdampt het water direct en de organische inhoud verbrand. De overige anorganische verontreinigingen komen overeen met de verontreinigingen in de afgasstroom van de productie-units en worden door de injectie van adsorbents en de filterunit uiteindelijk uit de gasstroom verwijderd (zie rookgas behandeling paragraaf 3.4).

Afvalwater met residu resten 'Separator sludge'

Voor de afvalstroom met residu resten (5%) geldt dat deze niet kunnen worden geïnjecteerd in de thermal oxidizers. Deze afvalstroom zal, net als de overige verontreinigde afvalwaterstromen, het zuiveringsproces vanaf stap 2 en verder volgen.

4.4.2 Stap 2. Buffering, verwijdering van olie en onopgeloste stoffen

Buffering verontreinigd afvalwater

Het verontreinigde afvalwater uit het proces dat in contact is geweest met organische (tussen) producten wordt opgevangen in een buffertank met een volume van 750 m³.

Buffering relatief schoonafvalwater

Het is mogelijk dat de afvalwaterstromen die intensief in contact zijn geweest met grondstoffen en producten van Verda te geconcentreerd zijn om direct aeroob biologisch te behandelen. Dit is een uitkomst van het eerder genoemde onderzoek van Opure. Er zal dan gekozen worden voor het optimaliseren van de ingaande stroom met 'relatief schone' afvalwaterstromen, zoals water van de ontharder of koelwater en potentieel verontreinigd hemelwater. De condities voor biologische afbraak worden hierdoor geoptimaliseerd.

Er zijn hiervoor twee buffertanks (ieder 750 m³) voorzien voor het bufferen relatief schone afvalwater bestaande uit de spui van de ontharder, de koeltorens en de stoomproductie en potentieel verontreinigd hemelwater.

Dit water wordt gebruikt voor het creëren van optimale omstandigheden voor de aerobe afbraak. Eventueel overschot aan dit relatief schone afvalwater wordt op het dwa-riool geloosd.

Egalisatietank en flocculatie-unit

Het te behandelen afvalwater wordt samengebracht in een zogenoemde egalisatietank. De tank heeft de globaal de volgende afmetingen:

- Totaal volume circa 300 m³
- Afmetingen: diameter circa 9 meter en hoogte circa 6 meter
- Menginstallatie: propeller mixer door de wand van de tank met een externe motor
- Niveaubeveiliging: op druk gebaseerde niveaumeter

Vanuit de egalisatietank wordt het afvalwater behandeld in een centrifuge gevolgd door een dissolved air flotation (DAF) unit. In de centrifuge en DAF worden (minerale)oliën, vetten en onopgeloste stoffen verwijderd.

Het slib dat hierbij vrijkomt wordt ingedikt met een centrifuge en het ingedikte slib wordt afgevoerd naar een erkende verwerker, zie hiervoor bijlage 24.

4.4.3 Stap 3. Aerobe zuivering

Het uitgaande water van de DAF wordt door Verda verder behandeld in een actief-slibproces, namelijk een membraanbioreactor (MBR). In dit actief-slibproces wordt een deel van de aanwezige stikstof- en organische-verontreiniging met behulp van bacteriën omgezet en verwijderd. Het afvalwater van Verda bevat afbreekbare stoffen, ondermeer de zeer zorgwekkende stoffen benzeen en naftaleen. Deze zullen eveneens worden afgebroken. Naast afbraak vindt vorming van slib plaats. Ook zware metalen binden zich voor een deel aan het slib.

Slibafscheiding

Deze aerobe zuivering heeft een relatief hoog rendement en levert biologisch slib. Te veel aan slib wordt door de membraanbioreactor verwijderd. Het ontwaterde slib dat hierbij vrijkomt wordt afgevoerd naar een erkende verwerker, zie hiervoor bijlage 24.

4.4.4 Stap 4. Lozing effluent op riool met nazuivering door ZAWZI

Via het vuilwaterriool komt het afvalwater van Verda bij de zoutwaterafvalwaterzuiveringsinstallatie (ZAWZI) van North Water in Delfzijl. Deze installatie zuivert het deels zoute afvalwater van de in Delfzijl gevestigde industrie en loost het gezuiverde water op het Zeehavenkanaal.