



BILFINGER

Opdrachtgever: **Shell Nederland Raffinaderij B.V.**
Project: **Realisatie van een Pre Treatment Unit**

Toelichting afvalwaterbehandeling proceswater PTU

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.

Jan Tinbergenstraat 101
7559 SP Hengelo

Auteur: R.G. ter Mors

- Telefoon: +31 6 26 51 83 77

- E-mail: aniek.ter.mors@hotmail.com

1 oktober 2020

Ordernummer: T54450.01

Documentnummer: 3312001

Revisie: B

B	1-10-2020	Versie om in te dienen	M. Van der Meer	R.G. ter Mors
A	14-09-2020	Verwerken feedback opdrachtgever	M. Van der Meer	R.G. ter Mors
0	01-09-2020	Concept rapportage	R.G. ter Mors	M. Van der Meer
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Bilfinger Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Vrijkomende afvalwaterstromen PTU	5
2.1	Beschrijving afvalwater PTU	5
3	Waterverwerkingsbeleid	6
3.1	RWZ	6
3.2	CWZ	6
4	Beschrijving afvalwaterbehandeling PTU	7
4.1	Olie/vetafscheider	7
4.1.1	Olie/vetafscheider	7
4.1.2	Buffertank	7
4.2	Dissolved air flotation (DAF) installatie	7
4.2.1	Chemicaliën dosering	7
4.2.2	Dissolved Air Flotation (DAF) installatie	7
4.3	Biologische zuivering of verdamper	8
4.3.1	Optie1: biologische zuivering	8
4.3.2	Optie 2: verdamper	8
5	Conclusie	8

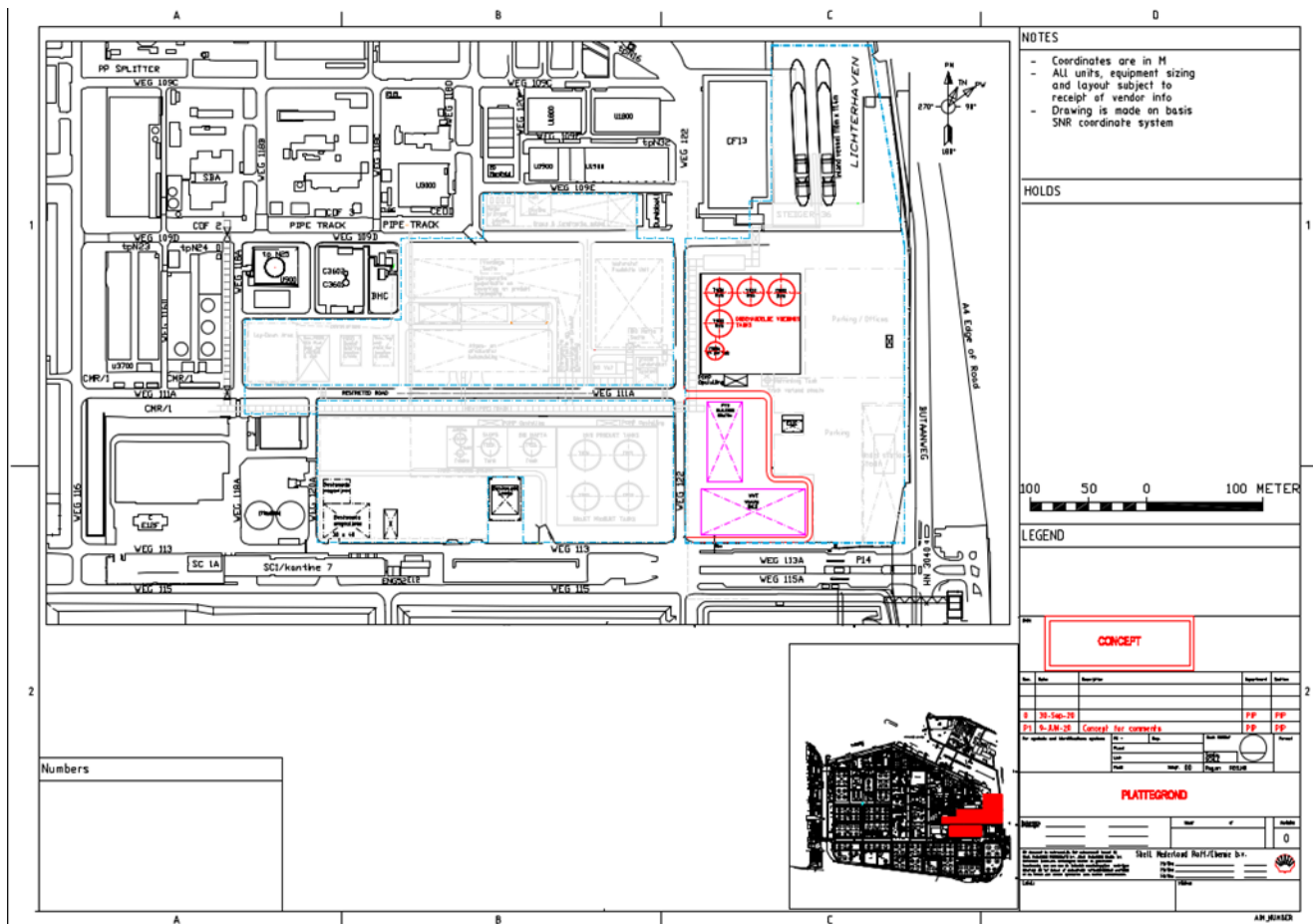
1 Inleiding

Bij de voorbehandeling van de grondstoffen in de PTU komt afvalwater vrij dat gezuiverd moet worden. Het betreft een nieuw te bouwen procesinstallatie, waarbij één van de voorwaarden is dat deze aan de Beste Beschikbare Techniek (BBT) voldoet en daarmee de impact op het milieu zo minimaal mogelijk zal zijn.

Shell beschikt over een eigen centrale afvalwaterzuivering (CWZ) die bestaat uit een biologische zuivering. In deze centrale afvalwaterzuivering worden verschillende processtromen gezuiverd voordat het water (via lozingspunt C-248) geloosd wordt op het oppervlaktewater (1^e Petroleumhaven). Alvorens het afvalwater van verschillende procesinstallaties geloosd mag worden op de CWZ moet het afvalwater conform het waterverwerkingsbeleid van Shell Nederland Raffinaderij B.V.-Pernis (hierna Shell genoemd) aan de vergunning voldoen. Dit vigerende waterverwerkingsbeleid is door Rijkswaterstaat (verder: RWS) schriftelijk goedgekeurd.

Situering van de inrichting

In onderstaande figuur is de locatie van de PTU weergegeven. Op deze locatie is voldoende ruimte voor de unit met bijbehorende voorzieningen.



Figuur 1 Situering van de PTU op het SNR-terrein

2 Vrijkomende afvalwaterstromen PTU

Uit de nieuwe PTU komen twee, voor afvalwaterbehandeling, relevante reguliere waterstromen (in het kader van de Waterwet) vrij:

1. **Proceswater:** Het afvalwater afkomstig van deze PTU bestaat uit een afvalwaterstroom, afkomstig van de voorbehandeling van oliën en vetten. Dit afvalwater wordt uiteindelijk naar de centrale waterzuivering (CZW) van Shell afgevoerd.
2. **(Potentieel) verontreinigd hemelwater:** Verontreiniging van hemelwater kan voorkomen door kleine lekverliezen, spills gedurende de bedrijfsvoering. Voor de PTU betreft dit de tankput waar de tanks met grondstofstromen staan opgesteld en de verlaadplaats (steiger 36).

Hoewel de kans op verontreinigd hemelwater in de tankput zeer gering is, wordt hierin een TOC-meter geplaatst om in combinatie met een visuele inspectie de route van het hemelwater te bepalen. Wanneer er op basis van een visuele inspectie geen verontreiniging is geconstateerd, wordt het afvalwater via de bestaande riolering naar het bestaande lozingspunt C62 afgevoerd. Bij zichtbare verontreiniging wordt middels de TOC-meter bepaald of het water aan de eisen voor schoon hemelwater voldoet. Indien dit niet het geval is wordt de tankput met een vacuümwagen leeggezogen en wordt dit afvalwater afgevoerd naar de afvalwaterbehandeling van de PTU (Potentieel) verontreinigd hemelwater wordt via de bestaande olie houdende riolering naar de RWZ afgevoerd, tenzij dit vervuild is met oliën en vetten. Dan wordt het via de afvalwaterbehandeling van de PTU gestuurd.

2.1 Beschrijving afvalwater PTU

Het afvalwater bevat bestanddelen plantaardige oliën en dierlijke vetten. Naast vetten en oliën bevat het afvalwater van de PTU ook andere componenten, zoals BZV, CZV, fosfaat, stikstof, natrium en zwavel. Een onderdeel van de PTU is degumming. Voor het degumming proces van de dierlijke en plantaardige oliën en vetten worden ook hulpstoffen zoals citroenzuur en natronloog gebruikt. Ook restproducten van deze hulpstoffen zullen in het afvalwater aanwezig zijn en verwijderd moeten worden.

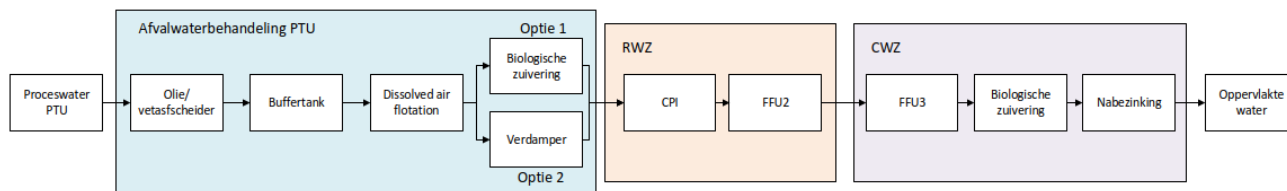
In tabel 1 is een kort overzicht weergegeven van de afvalwaterstroom. Het afvalwater debiet is als worstcase weergegeven. Dat betekent dat deze debieten niet continu zo hoog zullen zijn. Andere parameters zijn momenteel nog niet concreet te geven, dit is afhankelijk van het uiteindelijk gekozen ontwerp van de PTU en welke grondstoffen gebruikt worden in de PTU.

Tabel 1 Overzicht worstcase afvalwaterstroom vanuit PTU richting afvalwaterbehandeling PTU.

Beschrijving	Totaal
Gemiddeld debiet	23,15 m ³ /uur
Gemiddelde vervuiling	22.938 kg/uur
Duur	Continu
Toevoer richting WWT	Via pomp

3 Waterverwerkingsbeleid

In het waterverwerkingsbeleid is beschreven hoe Shell het verwerken van verschillende waterstromen op de waterzuivering (CWZ) borgt. In het intern waterverwerkingsbeleid van de vergunning zijn zogenaamde acceptatiecriteria voor reguliere waterstromen vastgelegd in een milieuspecificatieblad. In het kader van de vergunning kan RWS dit milieuspecificatieblad opvragen. Het vigerende waterverwerkingsbeleid is door RWS schriftelijk goedgekeurd, dat betekent dat wijziging/aanvulling hierop door RWS bekeken/beoordeeld moeten worden. In figuur 2 zijn de verschillende onderdelen weergegeven die dus binnen het waterverwerkingsbeleid vallen. De afvalwaterbehandeling van het afvalwater van de PTU zal daarbinnen vallen. Het afvalwater zal na de afvalwaterbehandeling van de PTU verder geleid worden richting RWZ met als eind de CWZ.



Figuur 2 Overzicht stappen afvalwaterbehandeling van proceswater PTU

3.1 RWZ

De RWZ is een tussen zuiveringsstap waarop verschillende waterstromen naar afgevoerd worden. Al deze verschillende waterstromen voldoen aan het waterverwerkingsbeleid. De RWZ bestaat uit een coalescing plate interceptor (CPI) en een flotatieflocculatie unit.

3.2 CWZ

Vanuit de RWZ wordt het afvalwater verder geleid naar de CWZ. De CWZ bestaat uit een flotatieflocculatie unit en een biologische zuivering met nabezinking. Binnen het waterverwerkingsbeleid zijn de acceptatiecriteria van de CWZ opgenomen die ervoor moeten zorgen dat de CWZ de laatste vervuiling uit het afvalwater kan verwijderen waardoor er aan de lozingsisen voor het oppervlaktewater wordt voldaan en daarmee geen nadelige gevolgen voor het milieu ontstaan.

De belangrijkste voorwaarde voor het lozen op de CWZ is dat er geen stoffen geloosd mogen worden welke het biologische proces in de zuivering kunnen belemmeren.

4 Beschrijving afvalwaterbehandeling PTU

De afvalwaterbehandeling is zodanig ontworpen om vervuiling die typisch is voor gebruikt frituurvet, dierlijk vet, industriële en agrarische rest- en afvalproducten en eventueel verschillende plantaardige oliën, zoals koolzaad- en sojaolie en vrij kunnen komen bij het proceswater te verwijderen alvorens dit (intern) geloosd kan worden. Dit hoofdstuk zal in hoofdlijnen de afvalwaterbehandeling beschrijven, zie figuur 1 afvalwaterbehandeling PTU.

4.1 Olie/vetafscheider

4.1.1 Olie/vetafscheider

In de olie/vetafscheider worden de vrije oliën en vetten van het proceswater vanuit de PTU gescheiden middels een olie-vetafscheider. Deze olie/vetafscheider heeft een rendement van 50-80%.

Het proceswater wordt richting de olie/vetafscheider gepompt. In de olie/vetafscheider zullen olie druppels richting het wateroppervlakte stijgen. Hier worden de druppels door een schraapsysteem uit het water verwijderd. Het olie-achtige slib wordt opgevangen in een slib opvangunit en wordt afgevoerd door een erkende afvalverwerker.

Eventueel bezinksel in de olie/vetafscheider wordt verwijderd door een bodemschraper en opgevangen in een bezinkbak. Deze zal op periodieke wijze worden gelegd. Het vrijgekomen bezinksel wordt afgevoerd en verwerkt door een erkende afvalverwerker.

4.1.2 Buffertank

De buffertank vangt het water afkomstig van de olie/vetafscheider op. Door deze buffering wordt een gelijkmatige aanvoer van afvalwater richting de DAF-installatie geborgd waardoor de DAF-installatie optimaal kan functioneren. In de buffertank bevindt zich een mixer om de aanwezige vervuilingen evenredig te verdelen over het afvalwater en de zuurgraad (pH) zo consistent mogelijk te houden.

4.2 Dissolved air flotation (DAF) installatie

4.2.1 Chemicaliën dosering

Alvorens het afvalwater vanuit de buffertank in de DAF-installatie stroomt vindt er chemicaliën dosering plaats. Dit is noodzakelijk om in de DAF-installatie een goede verwijdering van verontreinigingen te laten plaatsvinden. De volgende chemicaliën worden gedoseerd:

- flocculant;
- coagulant (ijzer(III)chloride);
- zuur;
- base.

Als eerste wordt coagulant (FeCl_3) toegevoegd om de lading van colloïdale deeltjes te neutraliseren, zodat deze efficiënter uit het afvalwater verwijderd kunnen worden. Afhankelijk van de gemeten pH wordt er een zuur of een base gedoseerd om de pH van het afvalwater te neutraliseren. Als laatste wordt flocculant, bestaande uit een polymeer, gedoseerd zodat vaste deeltjes, vetten en oliën worden gebonden tot vlokken en in de DAF-installatie verwijderd kunnen worden.

4.2.2 Dissolved Air Flotation (DAF) installatie

Na de chemicaliëndosering stroomt het afvalwater in de Dissolved Air Flotation installatie (DAF-installatie). Hierna wordt aan het afvalwater lucht (buitenlucht) toegevoegd. De lucht lost op in het water en vormt uiteindelijk microbellen doordat de opgeloste lucht zich uitzet tot atmosferische druk. De microbellen stijgen verder naar het oppervlak en nemen daarbij de verontreinigingen mee uit het afvalwater. De microbellen kunnen zich optimaal hechten aan de verontreinigingen door de hulpstoffen die gedoseerd worden voorafgaand aan de DAF-installatie.

Aan de oppervlakte wordt automatisch en continu de ontstane drijfslag verwijderd door een continu roterende schraapmachine. Door een zo groot mogelijk oppervlak te creëren en de fijne microbellen ontstaat er een zeer efficiënte verwijdering van verontreiniging en wordt het hoogst mogelijke verwijderingsrendement (het rendement van de DAF-installatie is >99%) behaald.

4.3 Biologische zuivering of verdamper

Na de bovenstaande installaties zijn de vetten en oliën verwijderd, maar bevat het afvalwater nog een groot deel opgeloste bestanddelen, zoals bijvoorbeeld CZV, BZV, stikstof en fosfor. Ten einde aan de concentratie eisen van de inlaatspecificatie van de RWZ te voldoen dient de concentratie van deze bestanddelen gereduceerd te worden. Er zijn twee technieken om dit te realiseren: optie 1 biologische zuivering en optie 2 een verdamper. In onderstaande paragrafen worden deze technieken toegelicht.

4.3.1 Optie1: biologische zuivering

Optie 1 bestaat uit een biologische behandeling van het afvalwater. Daarbij is bedacht om deze biologische verwijderingsstap op te splitsen in een anaerobe deel en aerobe deel, zodat er een optimale CZV en stikstof verwijdering plaatsvindt.

Anaërobe behandeling verlaagt CZV- en BZV-niveaus in het afvalwater, terwijl aërobe behandeling CZV-, BZV-, stikstof- en fosforgehaltes verlaagt. Denitrificatie kan worden bereikt door een combinatie van een anoxische en een aerobe tank. In plaats van twee tanks kan denitrificatie worden bereikt in een enkele aerobe tank waarbij een anoxische zone wordt gecreëerd door de beluchting in een bepaald gedeelte van de aerobe tank gedeeltelijk of tijdelijk uit te schakelen.

Een lage stikstofconcentratie in het effluent is haalbaar door toevoeging van nutriënten wanneer er hieraan een gebrek is om een goede verwijdering van stikstof en CZV te bewerkstelligen. Door de variatie van concentratie en samenstelling van het afvalwater (afhankelijk van welke grondstoffen er bij de PTU gebruikt worden) maakt het ontwerpen van een biologische installatie complex. Dit kan worden opgelost door het afvalwater batchgewijs te behandelen.

4.3.2 Optie 2: verdamper

Als alternatief op optie 1 is het gebruik maken van een verdamper. Hierbij kan het niet-waterige deel van het afvalwater worden geconcentreerd door verdamping. De damp wordt vervolgens gecondenseerd en kan eventueel verder behandeld worden bij de RWZ / CWZ. Het restproduct uit de verdamper, onopgeloste bestanddelen, wordt geconcentreerd in een slib dat van de locatie wordt afgevoerd voor verdere behandeling bij een erkende slibverwerker. Een groot voordeel van een verdamper is dat deze de mogelijkheid biedt om moeilijk te verwijderen componenten uit het afvalwater te verwijderen.

De meest voorkomende verdampers zijn multi-effect verdampers. Deze worden soms uitgerust met een mechanische damprecompressie (MVR). De samenstelling van het afvalwater dient nauwkeuring onderzocht te worden voor een juiste dimensionering van de verdamper. Net als bij de biologische behandeling blijft een representatief afvalwatermonster essentieel om goede inzichten te krijgen in de samenstelling van het afvalwater en daarop het vereiste verwarmingsoppervlak voor de verdamper te ontwerpen.

Vluchtige componenten kunnen een punt van zorg zijn voor het ontwerp van de verdamper, echter er worden geen vluchtige componenten in de afvalwaterstroom verwacht. De installatie verbruikt veel energie om het afvalwater te verdampen. Door het benutten van afvalwarmte en hergebruik van condensaat uit het PTU-proces zou een verdamper een positief effect hebben op de energie-efficiëntie.

5 Conclusie

De te kiezen afvalwaterbehandeling PTU zal het gehalte aan vrije oliën en vetten met een hoog rendement conform BBT uit het afvalwater verwijderen tot een maximale effluentconcentratie van 30 mg/l. De gekozen voorbehandeling van de afvalwaterstroom van de PTU wordt zodanig ontworpen dat er wordt voldaan aan het waterverwerkingsbeleid van de CWZ van Shell. Uitgangpunt hierbij is dat er voldaan wordt aan de Beste Beschikbare Techniek (BBT). Na de afvalwaterbehandeling PTU wordt het afvalwater verder verwerkt in de bestaande RWZ en CWZ (biologische zuivering), waarna het geloosd wordt op het oppervlaktewater. De uiteindelijke lozing op het oppervlaktewater zal derhalve geen effect hebben op de kwaliteitsgegevens van het effluent van de CWZ en daarmee binnen de vergunde lozingsseisen passen. Op basis hiervan worden er geen nadelige effecten op het oppervlaktewater worden verwacht. Het aspect water geeft daarmee op gebied van afvalwater geen aanleiding tot het doorlopen van een volledige m.e.r. procedure.