



Tauw

Bijlage 23C - Luchtemissies Verda Delfzijl

30 juni 2021



Verantwoording

Titel	Bijlage 23C - Luchtemissies Verda Delfzijl
Opdrachtgever	Verda
Projectleider	[REDACTED]
Auteur(s)	[REDACTED]
Tweede lezer	[REDACTED]
Projectnummer	1265249
Aantal pagina's	25
Datum	30 juni 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
2	Processen.....	6
2.1	Productieprocessen	6
2.2	Vergassing (geavanceerde thermo-fysische omzettingstechnologie).....	6
2.3	Gerecyclede chemische producten malers	7
2.4	Pelletpersen en drogers	7
2.5	Afgasreiniging	8
2.5.1	Reactors (primaire vergassing en thermische nabehandeling).....	8
2.5.2	Gerecyclede chemische producten molens en drogers	9
2.6	Verlading en opslag van vaste stoffen	9
2.7	Verlading en opslag van vloeistoffen	9
3	Beoordelingskader.....	10
3.1	Europees kader	10
3.2	Nationaal kader	11
3.3	Gronings beoordelingskader	11
4	Uitstoot naar de lucht.....	12
4.1	Reactors (productie-units).....	12
4.1.1	Overzicht.....	12
4.1.2	Stikstofoxiden en ammoniak	13
4.1.3	Koolwaterstoffen	14
4.1.4	Koolmonoxide	14
4.1.5	Zure gassen	15
4.1.6	Stof.....	16
4.1.7	Zware metalen	17
4.1.8	Polygechloreerde dibenzo-p-dioxinen/dibenzofuranen	18
4.1.9	Benzeen en benzo(a)pyreen.....	18
4.2	Gerecyclede chemische producten malers en pellet drogers	18
4.3	Stoomketel	19
4.4	Verlading van vaste stoffen.....	19
4.4.1	Silo's binnen de inrichting	19



4.4.2	Droge bulkoverslag	19
4.5	Verlading en opslag van vloeistoffen	20
4.5.1	Verdrijvingsverliezen	20
4.5.2	Ademverliezen	20
4.5.3	Lekverliezen	21
4.5.4	Beladingsverliezen	22
4.6	Afvalwaterzuivering	22
4.7	Emissievracht	22
5	Verzoek om maatwerkvoorschrift	24
5.1	Aanleiding	24
5.2	Verzoek	25
Bijlage 1	Afgasreinigingsinstallatie voor de productie-units	
Bijlage 2	Emissieberekening	
Bijlage 3	Rookgasreiniging bij de referentielocatie en technologiekeuze	



1 Introductie

Verda is een recent in Nederland gevestigd bedrijf dat zich ten doel stelt om een in het buitenland (binnen de EU) beproefde geavanceerde technologie (thermo-fysische omzetting) in te zetten om rubberen snippers om te zetten in nieuwe producten. Verda verwerkt rubberen snippers, zijnde een niet-gevaarlijke afvalstof, en produceert hiermee geavanceerde 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 thermo-fysische omzetting en het opwaarderen van tussenproducten.

Deze rapportage beschrijft de emissies naar de lucht van deze nieuwe inrichting. Daarbij wordt aandacht besteed aan het productieproces, de stoffen die daarbij vrijkomen en de technieken die Verda toepast om de uitstoot zo laag mogelijk te maken.

Binnen de inrichting zijn de volgende gekanaliseerde emissiepunten aanwezig:

- Schoorsteen van de productie-units (zuiveringsstappen)
- Schoorstenen van de gerecyclede chemische producten molens (wervelbedvermaler)
- Schoorstenen van de gerecyclede chemische producten pellet drogers
- Emissiepunten van de ontluchting van interne transportsystemen
- Diffuse emissies bij de opslag, transport en verlading van lichte fractie teruggewonnen brandstoffen en zware fractie teruggewonnen brandstoffen door lekverliezen van apparaten
- Diffuse emissies bij de opslag, transport en verlading van zware fractie teruggewonnen brandstoffen door adem- en verdrijvingsverliezen

In deze rapportage wordt per emissiepunt aangegeven welke stoffen geëmitteerd worden en welke emissieconcentratie aangevraagd wordt. Ook wordt in het rapport een berekening gemaakt van de aangevraagde maximaal mogelijke jaarlijkse uitstoot van stoffen naar de lucht. De invloed van de inrichting van Verda op de lokale luchtkwaliteit is berekend met verspreidingsmodellen, de resultaten hiervan zijn gegeven in het rapport Luchtkwaliteit, welke als bijlage 7 bij deze vergunningaanvraag is gevoegd.



2 Processen

2.1 Productieprocessen

Het hoofdproces is het vergassen van de grondstoffen. Ten behoeve van het hoofdproces zijn er verschillende hulpprocessen die voor lucht van belang zijn, zoals:

- Scheiden van vaste, vloeibare en gasvormige producten ('residu', ruwe olie en procesgas)
- Gerecyclede chemische producten malen (wervelbedmolen) waar de geproduceerde 'gerecyclede chemische producten' bestaande uit residu dat opnieuw door een gerecyclede chemische producten reactor is gegaan, wordt gemalen
- Gerecyclede chemische producten pelletiseren waar gemalen 'gerecyclede chemische producten' met water en bindmiddel worden geperst tot gerecyclede chemische producten-pellets
- Gerecyclede chemische producten-pellets drogen tot eindproduct
- Verwerken van de dampen van de lichte fractie teruggewonnen brandstoffen opslag en verlading
- Opslag en verlading van vaste grondstoffen en producten
- Opslag en verlading van lichte en zware fractie teruggewonnen brandstoffen (eindproducten)

Elektriciteit wordt vanuit extern aangeleverd. Stoom wordt grotendeels ook vanuit extern aangeleverd. Voor het reinigen van ruwe olie en het scheiden van lichte en zware fractie door middel van stoom is een kleine stoomketel aanwezig op de inrichting.

Hierna volgt een korte bespreking van de voor het aspect lucht relevante onderdelen. Een uitgebreide procesomschrijving is gegeven in bijlage 6 bij de vergunningsaanvraag.

2.2 Vergassing (geavanceerde thermo-fysische omzettingstechnologie)

De productie-units zijn indirect gestookte geavanceerde thermo-fysische omzettingstechnologie reactors. Verda plaatst in totaal 28 reactors, in 3 clusters van 8 en één cluster van 4. Van de 28 reactors zijn er 20 permanent ingesteld om rubber snippers te verwerken tot 'residu', ruwe olie en gas (hierna procesgas genoemd). De werkingstemperatuur van dit proces ligt tussen 400 en 500°C.

Om zeker te stellen dat het eindproduct gerecyclede chemische producten geen vluchtige koolwaterstoffen meer bevat, wordt het residu in 4 speciaal hiervoor bedoelde 'gerecyclede chemische producten reactors' nabehandeld bij een hogere temperatuur (400°C tot 600°C). De laatste 4 reactors kunnen wisselen tussen deze twee instellingen en worden ingezet naar gelang de wens van de procesoperators. Alle 28 reactors zijn technisch identieke reactors die ook op dezelfde schoorsteen zijn aangesloten.

De reactors worden gestookt op procesgas of aardgas, beiden kunnen technisch gezien toegepast worden.

Het procesgas is afkomstig uit de reactors zelf, uit duurzaamheidsoverwegingen zal het productieproces op procesgas verlopen, zodat het gebruik van aardgas en daarmee de CO₂-uitstoot zoveel mogelijk beperkt wordt. Bij het opstarten van het proces is een beperkte hoeveelheid aardgas nodig.

Het procesgas is afkomstig uit het geavanceerde thermo fysische omzettingstechnologie proces van rubberen snippers.

2.3 Gerecyclede chemische producten malers

Residu, wat ook een tussenproduct kan zijn in de vorming van gerecycled chemisch product wordt na behandeling in de gerecyclede chemische producten-reactor 'gerecyclede chemische producten' genoemd. Gerecyclede chemische producten worden in een vermaler tot stof vermalen met kleinere deeltjesgrootte.

2.4 Pelletpersen en drogers

Een volgende bewerkingsstap van het gerecyclede chemische producten poeder is het pelletiseren ervan tot gerecyclede chemische producten. Zodoende worden diffuse stofemissies voorkomen en wordt bulkdichtheid vergroot voor het transport.

De droger die wordt gebruikt om de natte pellets te drogen wordt verwarmd met extern geleverde stoom, het is dus geen stookinstallatie. De emissiepunten van de pelletdrogers zijn uitgerust met een stoffilter. Meer emissiebeperkende technieken worden niet nodig geacht. Voordat de natte gerecyclede chemische producten pellets bij de drogers komt, is de stof namelijk reeds tweemaal door de reactors verwerkt op temperaturen van 400°C tot 600°C zie ook de procesbeschrijving in bijlage 6 van de aanvraag. Vanwege de voorgaande processtappen zullen er geen volatiele stoffen meer aanwezig zijn in de gerecyclede chemische producten. Aanwezig in de gerecyclede chemische producten zijn dan enkel nog de zwaardere fracties koolwaterstoffen (zoals een zeer beperkte hoeveelheid PAK's), een zeer kleine hoeveelheid metalen en koolstof zelf. Dit betreft dus enkel nog stofvormige stoffen, daarom is een emissiereducerende techniek voor stof voldoende.

Emissies van NO_x en SO_x zijn volledig uitgesloten omdat er geen verbrandingsproces plaatsvindt. Dat maakt dat het plaatsen van een doekenfilter voldoende is om de emissies van de pelletdrogers tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen.



Figuur 2.1 Processchema van de stappen die rubberen snippers doorlopen tot product



2.5 Afgasreiniging

2.5.1 Reactors (primaire vergassing en thermische nabehandeling)

De afgassen van de 28 reactors worden door een geavanceerde, uitgebreide afgasreinigingsinstallatie gereinigd. De uitstoot van luchtverontreinigende stoffen wordt daarmee tot een aanvaardbaar niveau teruggebracht zodat de activiteiten van Verda een zo laag mogelijke impact hebben op het milieu, de natuur en de menselijke gezondheid.

De afgasreiniging verloopt via de volgende stappen:

1. Thermische oxidatoren
2. Duct-pijpleidingen vanaf de thermische oxidatoren naar 'quench'-torens
3. Injectie van actief kool en gebluste kalk ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), ook 'hydrated lime' genoemd
4. Filteren van stof
5. SCR de- NO_x installaties
6. Emissie via schoorsteen

In bijlage 1 is de afgasreiniging schematisch weergegeven.

1. *Thermische oxidator*

Om organische stoffen in de afgassen uit de productie-units onschadelijk te maken, delen steeds twee reactors één thermische oxidator. 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 afgassen in de reactor bij 850°C bedraagt minimaal 2 seconden. De thermische oxidator wordt gestookt op procesgas of aardgas. Na de thermische oxidator bevatten de rookgassen nagenoeg geen organische stoffen meer.

2. *Quench-toren*

De rookgassen van thermische oxidatoren worden naar de gezamenlijke koeltoren (hierna 'quench'-toren genoemd) geleid. De 'quench'-toren is voorzien van een watervat gevuld met leiding-/industriewater dat de quench-toren voedt. In de toren bewegen de hete gassen van de reactor naar beneden terwijl het met water wordt besproeid. Hierdoor koelt het gas af zodat het geschikt is voor de volgende behandelingsstap.

3. *Injectie van gebluste kalk en actief kool*

In de volgende rookgasbehandelingsunit wordt gebluste kalk (calciumhydroxide) toegevoegd om zure stoffen te verwijderen zoals SO_2 , HCl en HF . Op dezelfde locatie wordt ook actief kool geïnjecteerd om vluchtige zware metalen en eventueel resterende organische stoffen af te vangen.

4. *Stoffilter*

Filtering van het gas is de voorlaatste gasreinigingsstap. Een combinatie van doekfilters verwijdert alle vaste stoffen die aanwezig zijn in de gasstroom, met name actief kool en gebluste kalk. Het filter heeft een werktemperatuur van 140°C en is geschikt voor maximaal 240°C. Het doekenfilter is dubbel uitgevoerd om een maximale effectiviteit te behalen. Na de doekenfilter zullen de rookgassen nagenoeg geen stof meer bevatten.

5. *De-NOx (SCR)*

Na het stoffilter wordt het gereinigde rookgas weer naar een temperatuur van circa 240°C gebracht. Hiervoor wordt een warmtewisselaar gebruikt die gevoed wordt met proceswarmte, zodat er slechts minimaal extra energie nodig is.

Met behulp van een ventilator worden de gassen naar een katalytische de-NOx-installatie (SCR) geleid. De installatie is bedoeld om NOx in het rookgas drastisch te reduceren terwijl tegelijkertijd de ammoniak-slip minimaal wordt gehouden. Vervolgens wordt het gereinigde rookgas via een 35 meter hoge schoorsteen geëmitteerd.

2.5.2 **Gerecyclede chemische producten molens en drogers**

Gerecyclede chemische producten uit de reactors wordt in een vermalder tot stof vermalen met kleinere deeltjesgrootte. Bij dit proces komt stof vrij. De luchtstroom wordt door een doekenfilter gereinigd van stof, het opgevangen stof gaat weer terug het productieproces in. Dit geldt ook voor de gerecyclede chemische producten pelletdrogers. De gasstroom bevat enkel stofvormige verontreinigingen, daarom wordt naast een doekenfilter geen verdere rookgasreiniging nodig geacht.

2.6 **Verlading en opslag van vaste stoffen**

Residu (tussenproduct) en gerecyclede chemische producten (eindproduct) worden opgeslagen in silo's. Beide producten worden intern getransporteerd via gesloten transportbanden. De silo's en het transportsysteem van beide producten zijn voorzien van doekfilters op de ontluchtingspunten, het stof dat in deze filters wordt afgevangen wordt weer teruggeleid naar de desbetreffende opslagvoorziening.

De pellets worden ook opgeslagen in zogeheten 'super big bags' die zijn ontworpen om stofverwaaiing tegen te gaan. Enkel de grondstof wordt opgeslagen in de open lucht, wel is deze afgeschermd tegen wind. De grondstof bestaat uit rubberen snippers van circa 4 cm groot, deze zullen dus niet verwaaien en zeker niet als fijn stof.

2.7 **Verlading en opslag van vloeistoffen**

De ruwe olie die Verda produceert worden in een scheidingssectie gesplitst in:

- Lichte fractie teruggewonnen brandstoffen
- Zware fractie teruggewonnen brandstoffen

Emissies van vluchtige organische stoffen kunnen optreden bij het verladen van organische bulkvloeistoffen tussen kade-boord of als adem- dan wel verdrijvingsverliezen uit opslagtanks.



Bij het verladen van lichte fractie teruggewonnen brandstoffen of ruwe olie tussen kade-boord worden de aanwezige gassen in de tanks verdreven. Verda installeert een dampretoursysteem op de opslagtanks voor ruwe olie en voor lichte fractie teruggewonnen brandstoffen, zodat deze gassen weer teruggeluid worden in een tank en niet naar de buitenlucht. De ontluchting van dit dampretoursysteem loopt naar de thermische naverbranders van de productie-units, zodat de emissies nooit ongereinigd naar de buitenlucht worden geëmitteerd. De opslagtanks voor het weinig vluchtige zware fractie teruggewonnen brandstoffen (met een dampspanning van omstreeks 0,53 kPa bij omgevingstemperatuur) zijn uitgerust met ademventielen, en zijn dus niet aangesloten op het dampretoursysteem.

De apparatuur en leidingen zijn ontworpen voor lage lekverliezen. Zo zullen de pompen uitgerust worden met mechanische afdichtingen in plaats van pakkingen. De aansluitingen en leidingen van de apparatuur en leidingen zullen regelmatig op lekken worden gecontroleerd.

3 Beoordelingskader

3.1 Europees kader

De productie-units van Verda betreffen een IPPC-installatie, volgend uit de bepaling in artikel 5.2 lid a in de RIE¹. Emissie-eisen voor de productie-units volgen daarom uit de geldende BREF-documenten. Voor zover er geen emissie-eisen zijn opgenomen in BREF-documenten zijn de emissie-eisen van het Activiteitenbesluit van toepassing (paragraaf 5.1.2 of afdeling 2.3).

De installatie is een technische eenheid die is bestemd voor de fabricage van materiële producten door de thermische behandeling van rubberen snippers en waarin afvalstoffen als normale of aanvullende brandstof worden gebruikt. In die zin is sprake van een afvalmeeverbrandingsinstallatie conform de definitie uit artikel 1.1 van het Activiteitenbesluit Milieubeheer. Voor dit type installatie is de BREF Waste Incineration 2019 van toepassing.

Opgemerkt wordt dat de BREF Waste Incineration met name toegespitst is op installaties voor de verwerking van huishoudelijk afval of bedrijfsafval in relatief grote installaties met verbranden als basisproces. Het proces van Verda is gericht op het produceren van hernieuwbare grondstoffen uit één type afvalstoffen in relatief kleine installaties die parallel zijn geplaatst. Het basisproces is vergassen in plaats van verbranden. De emissiegrenswaarden uit de BREF zijn door deze verschillen niet altijd goed toepasbaar op Verda, omdat deze zijn afgeleid van een ander type installatie als wat Verda toepast. Omdat de schaalgrootte van de referentie-installatie voor de BREF (AVI) groter is dan de afzonderlijke installaties van Verda, zijn meer fluctuerende emissiewaarden te verwachten. Bij het aanvragen van de emissiegrenswaarden dient daarom rekening gehouden te worden met piekwaarden in de emissieconcentraties.

¹ Richtlijn 2010/75/EU van het Europees parlement en de raad van 24 november 2010

Het is daarmee niet in alle gevallen nodig om een hogere emissiegrenswaarde te vergunnen dan de onderkant van de BREF-range, soms volstaat het om enkel een langere middelingstijd aan te vragen waaraan de emissieconcentraties getoetst worden.

3.2 Nationaal kader

Vergassen

Naast de BBT-conclusies geeft het Activiteitenbesluit direct geldende regels voor de emissies van de geavanceerde thermo fysische omzettingstechnologie reactoren. Specifiek van toepassing zijn de emissiegrenswaarden uit artikel 5.20. De emissiegrenswaarden uit de BREF zijn leidend, maar deze emissiegrenswaarden kunnen niet hoger zijn dan hetgeen gereguleerd is in het Activiteitenbesluit. De emissies moeten aan beide kaders (Activiteitenbesluit én BREF) tegelijkertijd voldoen.

Als de BREF en artikel 5.20 Ab geen emissiegrenswaarden voor een stof geven, maar deze worden wél geëmitteerd door de installatie, dan gelden de emissiegrenswaarden uit afdeling 2.3 Activiteitenbesluit milieubeheer (Ab). Voor benzeen is de emissiegrenswaarde 1 mg/Nm^3 , voor benzo(a)pyreen is deze $0,05 \text{ mg/Nm}^3$. Deze waarde gelden bij 3 vol % O_2 , bij 11 vol % O_2 correspondeert dit met $0,56 \text{ mg/Nm}^3$ voor benzeen en $0,028 \text{ mg/Nm}^3$ voor benzo(a)pyreen.

Malen en drogen

Voor de emissies van de gerecyclede chemische producten molens en drogers geldt artikel 2.5 lid 2a van het Activiteitenbesluit. Daaruit volgt een emissiegrenswaarde voor stof van 5 mg/m^3 als etmaalgemiddelde.

3.3 Gronings beoordelingskader

Naast de eisen vanuit BREF en het Activiteitenbesluit heeft de provincie Groningen een provinciaal beleidsplan. In het 'Milieuplan provincie Groningen 2017-2020' (13 december 2016) worden twee punten gesteld die relevant zijn voor de emissie-eisen:

- EU-beleid en -regelgeving kennen normen, grenswaarden of richtwaarden, voor luchtverontreinigende stoffen. Feitelijk zijn er meer dan honderd stoffen, die schadelijk zijn voor het milieu. Van deze zogenaamde prioritaire stoffen, heeft ons nationale beleid bijzondere aandacht voor de groep van Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) bijvoorbeeld benzeen, lood, kwik, dioxine en pcb's. In vergunningverlening, toezicht en handhaving hanteert de provincie een minimalisatieplicht voor deze groep van stoffen
- Voor de toepassing van BBT bij lucht (luchtkwaliteit, geur, grof stof en zeer zorgwekkende stoffen) en geluid hanteren wij de onderstaande uitgangspunten:
 - Bij alle aanvragen om een omgevingsvergunning is het uitgangspunt dat de meest strenge kant van de BBT wordt voorgeschreven. Indien een bedrijf van mening is dat de strengste norm niet haalbaar is, moet dit door het bedrijf technisch en economisch worden onderbouwd en zal het bevoegde gezag hierover het gesprek aangaan

- Bij het doorlopen van de cyclus voor het toetsen van de actualiteit van een omgevingsvergunning wordt beoordeeld of de vergunningvoorschriften moeten worden aangescherpt, ook indien al wordt voldaan aan de BBT. Indien onduidelijk is of een verdere vermindering van de gevolgen voor het milieu mogelijk is zal een onderzoekverplichting worden voorgeschreven in een ambtshalve wijziging van de vergunning

4 Uitstoot naar de lucht

In dit hoofdstuk wordt per groep installaties aangegeven welke stoffen naar de lucht geëmitteerd worden. De volledige berekening van de emissievrachten voor alle puntbronnen is bijgevoegd in bijlage 2. Bijlage 29 van de vergunningaanvraag bevat de berekeningen van de emissies van diffuus VOS.

4.1 Reactors (productie-units)

4.1.1 Overzicht

In tabel 4.1 is een overzicht gegeven van de aangevraagde maximale emissieconcentraties, de BBT-GEN uit de BREF WI en het Activiteitenbesluit (voor die stoffen waarvoor de BREF geen BBT-GEN geeft). De waarden uit de BREF WI 2019 zijn altijd bij 11 % O₂. De waarden uit het Activiteitenbesluit zijn niet altijd bij 11 % O₂. De waarden voor Cd+Tl, som zware metalen, kwik en PCDD/F zijn, conform artikel 5.20 lid 3, bij 6 % O₂. De getallen in tabel 4.1 zijn allemaal omgerekend naar 11 % O₂, zodat onderling vergelijken mogelijk is. In de volgende paragrafen wordt per stof toegelicht welke emissiegrenswaarde wordt aangevraagd. Emissies van benzeen en benzo(a)pyreen worden niet genoemd in de BREF WI, maar zijn op verzoek van de Omgevingsdienst Groningen wel meegenomen in de aanvraag. De emissiegrenswaarden voor deze stoffen zijn afkomstig uit artikel 2.5 van het Activiteitenbesluit, zie ook paragraaf 4.1.9.

Tabel 4.1 Overzicht van de aangevraagde maximale emissieconcentraties

Component	Aangevraagde maximale emissie [mg/Nm ³ , O ₂ 11 %]	BREF WI 2019 [mg/Nm ³ , O ₂ 11 %]	ABM 5.20 [mg/Nm ³ , O ₂ 11 %]	Middelingstijd volgens BREF
NO _x	50	50-120	180	<i>Etmaal</i>
NH ₃	3	2-10	-	<i>Etmaal</i>
CO	12	10-50	30	<i>Etmaal</i>
SO ₂	20	5-30	40	<i>Etmaal</i>
Stof	3	<2-5	5	<i>Etmaal</i>
HCl	5	<2-6	8	<i>Etmaal</i>
HF	1	<1	1	<i>Daggemiddelde óf bemonsteringstijd</i>
Cd+Tl	0,0033	0,005-0,02	0,0033*	<i>Bemonsteringstijd</i>



Component	Aangevraagde maximale emissie	BREF WI 2019	ABM 5.20	Middelingstijd volgens BREF
Som zware metalen ²	0,02	0,01-0,3	0,1**	Bemonsteringstijd
Hg	0,0027	0,005-0,02	0,0027***	Etmaal
TVOS	6	<3-10	10	Etmaal
PCDD/F +dioxine-achtige PCB's	0,01 ng TEQ/Nm ³	<0,01-0,06 ng TEQ/Nm ³ (bemonsteringstijd) of <0,01-0,08 ng TEQ/Nm ³ (lange termijn gemiddelde)	0,02 ng TEQ / Nm ³ ****	Bemonsteringstijd of lange termijn gemiddelde

* Tabel 5.20 Ab geeft 0,005 mg/Nm³ bij 6 % O₂. Dat vertaalt naar 0,0033 mg/Nm³ bij 11 % O₂

** Tabel 5.20 Ab geeft 0,15 mg/Nm³ bij 6 % O₂. Dat vertaalt naar 0,1 mg/Nm³ bij 11 % O₂

*** Tabel 5.20 Ab geeft 0,004 mg/Nm³ bij 6 % O₂. Dat vertaalt naar 0,0027 mg/Nm³ bij 11 % O₂

**** Tabel 5.20 Ab geeft 0,03 ng TEQ /Nm³ bij 6 % O₂. Dat vertaalt naar 0,02 ng TEQ /Nm³ bij 11 % O₂

4.1.2 Stikstofoxiden en ammoniak

Reductieproces

Reductie van NO_x vindt plaats met twee parallel geplaatste SCR systemen (selectieve katalytische reductie). Bij gebruik van SCR wordt ureum, ammoniakoplossing of NH₃-gas toegepast voor de omzetting van NO_x naar N₂ en water. Ureum/NH₃ is nodig voor de reductie van NO_x tot atmosferische stikstof (N₂) en water. Voor een hoge reductiegraad is een lichte overmaat aan ammoniak vereist. Dit betekent dat een lage eindconcentratie aan NO_x gepaard gaat met een restemissie aan ammoniak. Dit wordt NH₃ slip genoemd.

NO_x

De installatie zal zo worden bedreven dat voldaan wordt aan een emissiegrenswaarde van 50 mg/Nm³ bij 11 vol % O₂ als maximale daggemiddelde concentratie. Deze waarde komt overeen met de onderkant van de BBT range van 50-120 mg/Nm³. Dat betekent dat de NO_x-emissies in lijn zijn met de best presterende afvalverbrandingsinstallaties in Europa en het Gronings beleid. Op jaargemiddelde basis wordt een emissieconcentratie van 25 mg/Nm³ verwacht.

NH₃

De leverancier van de SCR geeft voor de onderhavige installatie een garantie aan van 3 mg/Nm³ bij 11 vol % O₂ als daggemiddelde concentratie. Deze waarde wordt dan ook aangevraagd als maximale etmaalgemiddelde emissieconcentratie. Dit is overeenkomstig de BBT-GEN, maar niet de onderkant van de BBT-GEN zoals het Groningse provinciaal beleid vereist. De BBT-range ligt tussen 2-10 mg/Nm³. De waarde van 2 mg/Nm³ is een waarde die bij de beste afvalverbrandingsinstallaties in Europa reeds is behaald, daarom is het de onderkant van de BBT-range.

² Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V

Verda verwacht dat de prestaties van haar installaties in lijn zullen zijn met deze beste installaties, maar dit kan vooraf aan de bouw echter niet gegarandeerd worden door Verda en de leverancier van de SCR-installatie. De onderkant van de BBT-range is namelijk enkel aangetoond bij hypermoderne installaties voor de verbranding van huisvuil. Verda heeft een geheel ander achterliggend proces (geavanceerde thermo fysische omzettingstechnologie van rubber snippers), waardoor niet op voorhand al de onderkant van de BBT-range gegarandeerd kan worden. Daarom vraagt Verda om een (kleine) uitzondering op het Groningse beleid door niet 2 mg/Nm³ te vergunnen, maar 3 mg/Nm³.

De praktijkverwachting is wel dat de installatie beter zal presenteren dan 3 mg/Nm³ op jaargemiddelde basis. Deze positieve verwachting maakt dat Verda het niet zinvol acht om voorafgaande aan de bouw al additionele technologieën te plaatsen om de relatief kleine NH₃ emissies nog verder te reduceren. Zo'n technologie zou bijvoorbeeld een 'oxi-katalysator' kunnen zijn, die na de SCR geplaatst kan worden. Dit vereist echter een rookgas temperatuur van 300°C, om deze temperatuur te bereiken is 1,6 MW aan extra thermisch vermogen vereist. Toepassing van een oxi-katalysator kost daarmee gedurende de levensduur van 20 jaar circa EUR 7 miljoen voor de extra gasverwarming en circa EUR 5 miljoen voor investering in de oxi-katalysator (totaal EUR 12 miljoen). Ook zal de extra gasstook leiden tot fors hogere CO₂ en NO_x emissies, terwijl de doelstelling van Verda juist is om koolstof uit de kringloop te halen. Een uitruil tussen een kleine hoeveelheid NH₃ tegen grotere hoeveelheden CO₂ en NO_x wordt niet wenselijk geacht. Daardoor is investeren in deze emissiebeperkende techniek, zonder bewezen noodzaak daartoe, om klimaatgemotiveerde en bedrijfseconomische redenen niet te verantwoorden.

4.1.3 Koolwaterstoffen

De onderkant van de BBT-range is gebaseerd op de verbranding van huisvuil. In vergelijking met huishoudelijk afval dat in de BREF WI is beschouwd, bestaan de te verwerken rubberen snippers bij Verda uit thermisch stabiele koolwaterstoffen (rubberen snippers). Na vergassing resulteert dit in hoogmoleculaire koolwaterstoffen die moeilijker te oxideren zijn dan de gebruikelijke koolwaterstoffen die in een naverbrander/thermische oxidator worden vernietigd. De onderkant van de BBT-range is kortom niet bedoeld voor het type proces dat Verda bedrijft. Zie ook bijlage 3 voor een nadere duiding van beschikbare meetresultaten van de referentie-inrichting.

Gelet op de prestaties van de referentiefabriek wordt voor TVOS een emissieconcentratie van 6 mg/Nm³ aangevraagd, bij 11 vol % O₂ en als daggemiddelde concentratie. Op jaargemiddelde basis wordt een emissie van 3 mg/Nm³ aangevraagd. Er wordt dus een kleine uitzondering op het Gronings beleid aangevraagd, omdat de onderkant BREF uitgaat van 3 mg/Nm³ op daggemiddelde basis terwijl Verda deze emissieconcentratie aanvraagt op jaargemiddelde basis. Gelet op rubberen snippers als grondstof is dit te verantwoorden in het Gronings beleid.

4.1.4 Koolmonoxide

Gelet op de prestaties van de referentiefabriek wordt voor CO een emissieconcentratie van 12 mg/Nm³ aangevraagd, bij 11 vol % O₂ en als daggemiddelde concentratie.



Dit is een zeer lage waarde binnen de BBT-range die loopt van 10-50 mg/Nm³, ondanks het feit dat de procesbeheersing voor Verda fors moeilijker is dan bij de huisvuil-installaties waar de onderkant BBT-range is gebaseerd. Een verdere reductie in CO emissies blijkt niet te behalen voor het geavanceerde thermo fysische omzettingstechnologie-gebaseerde proces dat Verda bedrijft. Er wordt dus een uitzondering op het Groningse beleid van onderkant BBT-vergunnen aangevraagd. Zie ook bijlage 3 voor een nadere duiding van beschikbare meetresultaten van de referentie-inrichting. Daarmee is de CO-emissie vrijwel op de onderkant van de BBT-GEN en in lijn met het Gronings beleid.

4.1.5 Zure gassen

SO₂

De ingaande grondstof in de reactors bestaat uit rubber snippers. Zwavel is een veelvoorkomend element hierin, omdat zwavel wordt gebruikt bij de vulkanisatie van rubberen snippers. Dat leidt ertoe dat gemiddeld 1,3 gewicht % van de grondstof bestaat uit elementair zwavel³. Dit is een zeer hoog gehalte in vergelijking met bijvoorbeeld huishoudelijk afval dat in de BREF WI is beschouwd.

Voor SO₂ wordt een emissieconcentratie aangevraagd van 20 mg/Nm³ bij 11 vol % O₂ als daggemiddelde waarde. Deze waarde valt binnen de BREF-bandbreedte al is het geen lage waarde binnen deze bandbreedte. Er wordt dus een uitzondering op het Groningse beleid van onderkant BBT-vergunnen aangevraagd.

Echter gelet op het zeer hoge zwavelgehalte in de grondstof, is dit te verantwoorden in het Gronings beleid. Een verder reductie van de emissieconcentratie SO₂ is technisch mogelijk met een droge gaswasser, maar leidt tot een aanzienlijk groter gebruik van calciumhydroxide, wat een groter grondstoffenverbruik en grotere afvalproductie geeft. De toename in verbruik van calciumhydroxide om lagere emissiewaarden te bereiken is omstreeks 5 kg/uur, ofwel 42 ton/jaar.

Over de levensspanne van de fabriek (20 jaar) geeft dit een extra CO₂ uitstoot van omstreeks 620 ton (voor productie; transport is hierbij niet meegerekend), terwijl de milieu-hygiënische voordelen in de vorm van een lagere bijdrage aan de SO₂-concentraties in de buitenlucht gering zijn ten opzichte van de grenswaarde voor luchtkwaliteit.

De zure componenten kunnen ook verwijderd worden door middel van een 'natte' techniek, namelijk een basische gaswasser. De keuze voor een 'droog' systeem in plaats van een 'nat' systeem komt voort uit meerdere overwegingen:

- Zowel een 'nat' als 'droog' systeem gelden als BBT⁴ voor het reinigen van zure stoffen uit een rookgasstroom. Er is dus geen dwingende reden om voor een 'nat' systeem te kiezen
- Een nat systeem koelt de gassen tot circa 60°C, maar de verderop geplaatste SCR katalysator werkt bij een temperatuur van circa 240°C. Een nat systeem zou dus vereisen dat de rookgassen tussendoor worden verwarmd, waardoor de energie-efficiëntie fors lager is. Dit

³ Catherine Clauzade, Using used tyres as an alternative source of fuel, reference values and characterization protocols, Aliapur / PriceWaterhouseCoopers, 2009

⁴ BAT 27 in de BREF WI 2019

probleem doet zich minder voor bij een droog systeem omdat dat functioneert bij circa 160°C. Deze hogere energie-efficiëntie vertaalt zich in een lagere CO₂ en NO_x emissie. Deze 'uitruil' van minder SO₂ tegen meer CO₂ en meer NO_x wordt niet wenselijk geacht, omdat de milieu-impact van CO₂ en NO_x op nationale en internationale schaal veel groter is dan de impact van SO₂, zeker gezien de extreem lage achtergrondwaarden voor SO₂ in Groningen

- De afvalstroom uit het droge proces is circa 100 kg stof per uur, dit kan veilig afgevoerd worden. Een nat systeem zou >1.000 liter afvalwater per uur produceren, dat on-site gereinigd moet worden. Bij kosten van EUR 100 per m³ water, leidt dit tot kosten van EUR 880.000 per jaar ofwel EUR 17 miljoen bij een levensspanne van 20 jaar
- De afvalwaterzuiveringscapaciteit nadert zonder deze stroom reeds zijn grenzen, grotere belasting is niet gewenst

HCl

De afgasstroom bevat sporen van HCl afkomstig uit de ingaande grondstoffenstroom. Voor HCl wordt een emissiegrenswaarde van 5 mg/Nm³ aangevraagd bij 11 vol % O₂ als daggemiddelde waarde. Deze waarde is gekozen vanwege de keuze voor een droog systeem voor de afvang van zuren uit het afgas. In het relevante BREF-document wordt aangegeven dat de bovenkant van de BBT-GEN range (die loopt van 2-6 mg/Nm³) is bedoeld voor droge kalkinjectie, en de onderkant van de range voor systemen die gebruik maken van een natte gaswasser⁵. Er wordt dus een uitzondering op het Groningse beleid van onderkant BBT-vergunnen aangevraagd. Doordat geen gebruik gemaakt wordt van een natte gaswasser maar van een droog systeem, is de onderkant BBT niet haalbaar. Door goede beheersing van het proces kan voorkomen worden dat de bovenkant van BBT-normen aangevraagd moet worden, maar kan de emissie van HCl beperkt blijven tot 5 mg/Nm³ en zodoende in lijn met het Gronings beleid.

HF

De afgasstroom bevat sporen van HF afkomstig uit de ingaande grondstoffenstroom. Voor HF wordt een emissiegrenswaarde van 1 mg/Nm³ aangevraagd bij 11 % O₂ als daggemiddelde waarde. Dit is overeenkomstig de BBT-GEN en in lijn met het Gronings beleid.

4.1.6 Stof

Voor reductie van stof worden twee doekfilters ingezet waarmee de leverancier een restemissie van 3 mg/m³ bij 11 vol % O₂ als etmaalgemiddelde garandeert. Het eerste filter dient als primair filter, het tweede doekenfilter is een zogeheten 'police-filter' om de laatste resten stof te verwijderen. Voor totaal stof wordt een emissiegrenswaarde van 3 mg/Nm³ aangevraagd bij 11 % O₂ als daggemiddelde waarde, tegen een BBT-gen van < 2-5 mg/Nm³. Er wordt dus een uitzondering op het Groningse beleid van onderkant BBT-vergunnen aangevraagd. De lange termijn gemiddelde waarde is waarschijnlijk veel lager, < 1 mg/Nm³. Dit kan echter niet als etmaalgemiddelde worden gegarandeerd, omdat er op etmaalbasis uitschieters kunnen zijn richting 3 mg/Nm³.

⁵ BAT 28 in de BREF WI 2019



De jaarvrucht stof uit de schoorsteen zal daarmee naar alle waarschijnlijkheid nihil zijn. Zie ook bijlage 3 voor een nadere duiding van beschikbare meetresultaten van de referentie-inrichting. Dit is overeenkomstig de BBT-GEN en in lijn met het Gronings beleid.

4.1.7 Zware metalen

De uitstoot van zware metalen is direct te herleiden tot de inkomende grondstoffen; metaallegeringen maken deel uit van rubberen snippers dat afkomstig is van banden. De uitstoot van zware metalen wordt beperkt door een strikt acceptatiebeleid. Minimaal 97 % van de metalen moeten verwijderd zijn uit de grondstof, anders wordt de batch niet geaccepteerd. Vlak voor invoer in de geavanceerde thermo fysische omzettingstechnologie reactors wordt de grondstof ook langs een magneet gevoerd om overige metalen te verwijderen.

Dankzij deze inspanningen blijven de metaalresten in de rubberen snippers beperkt tot minder dan 1,5 %. Het merendeel van de metalen blijft als vaste stof achter in het geproduceerde tussenproduct residu of in de ruwe olie. Een klein deel van de metalen komt alsnog in de afgassen terecht. Dat kan in twee fasen, namelijk in de gasfase en in vaste fase. De metalen in de vaste fase zullen hechten aan stofdeeltjes en worden afgevangen door het dubbel uitgevoerde doekenfilter. De metalen in de gasfase worden afgevangen door adsorptie aan actief kool, dat ingespoten wordt vóór het doekenfilter. De metalen zullen hechten aan het actief kool en door het doekenfilter worden afgevangen.

Hier verschilt de installatie van Verda van een doorsnee huisvuil-installatie, waar de onderkant BBT-range op is gebaseerd. Bij een doorsnee huisvuil-installatie zijn er minder metalen in de gasfase aanwezig, maar meer in de vaste fase. Dit is makkelijker te filteren doordat de vaste metaaldeeltjes hechten aan grotere stofdeeltjes die in het doekenfilter afgevangen worden. Verda heeft te maken met meer metalen (met name chroom en koper) in de gasfase. Dit wordt afgevangen in de actief kool, de toegepaste variant van actief kool is specifiek toegespitst op het afvangen van metalen in de gasfase. Echter, dit proces is minder effectief als filtering in een doekenfilter van de vaste metaaldeeltjes. Daardoor kan Verda, ondanks het toepassen van de beste nageschakelde technieken op de markt, niet voldoen aan de onderkant van de BBT-range: deze onderkant van de BBT-range is niet bedoeld voor het type proces dat Verda bedrijft.

De volgende emissiegrenswaarden worden aangevraagd:

- Voor de som van zware metalen (Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V) de waarde 0,02 mg/Nm³ bij 11 vol % O₂. Dit is zeer nabij de onderkant van de BBT-range die loopt van 0,01 mg/Nm³ tot 0,3 mg/Nm³. Er wordt dus een uitzondering op het Groningse beleid van onderkant BBT-vergunnen aangevraagd. Ook voldoet het aan de grenswaarde uit artikel 5.20 van het Activiteitenbesluit van 0,15 mg/Nm³ bij 6 vol % O₂

- Voor Cd+Ti de waarde van 0,0033 mg/Nm³ bij 11 vol % O₂. Dit is omgerekend vanaf 0,005 mg/Nm³ bij 6 %O₂ zoals weergegeven in artikel 5.20 Activiteitenbesluit. Deze waarde is strenger dan de onderkant BAT-AEL van 0,005 mg/Nm³ bij 11 vol % O₂ en daarmee strenger dan enige bestaande afval(mee)verbrandingsinstallatie in de Europese Unie

Kwik is een component dat niet behoort voor te komen in rubber snippers, de uitstoot ervan is dus in principe 0. Minimale gehalten kunnen echter niet op voorhand worden uitgesloten. Mocht er toch kwik aanwezig zijn in de rookgassen, dan zal dat worden geadsorbeerd door het actief kool dat onderdeel uitmaakt van de afgasreiniging. Vanuit de BREF WI volgt dat er desondanks toch een emissiegrenswaarde voor kwik aangevraagd dient te worden. Verda vraagt een emissiegrenswaarde voor kwik aan van 0,0027 mg/Nm³ bij 11 vol % O₂. Dit is omgerekend vanaf 0,004 mg/Nm³ bij 6 %O₂ zoals weergegeven in artikel 5.20 Activiteitenbesluit.

4.1.8 Polygechloreerde dibenzo-p-dioxinen/dibenzofuranen

Gelet op de ervaring in de referentiefabriek, waar geen PCDD/F zijn gemeten tijdens normale bedrijfsvoering, wordt voor de emissie van som PCDD/F + dioxine-achtige PCB's een emissiegrenswaarde aangevraagd die gelijk is aan de onderwaarde van de BREF-range, namelijk 0,01 ng TEQ / Nm³ bij 11 vol % O₂. Zie ook bijlage 3 voor een nadere duiding van beschikbare meetresultaten van de referentie-inrichting. Dit is overeenkomstig de onderkant van de BBT-GEN en in lijn met het Gronings beleid.

4.1.9 Benzeen en benzo(a)pyreen

Benzeen en benzo(a)pyreen worden in de thermische oxidators verwijderd, eventueel resterende sporen worden afgevangen door het actief kool. De BREF WI geeft geen BBT-GEN voor deze twee stoffen. Benzeen is in feite een klein onderdeel van de totale VOS emissie, benzo(a)pyreen zal een extreem klein onderdeel zijn van de stofdeeltjes. De maximale emissieconcentratie van beide stoffen zal voldoen aan de algemene eisen van het Activiteitenbesluit milieubeheer. Voor benzeen wordt gekozen om een maximale emissie van 90 % van de algemene emissiegrenswaarde uit het activiteitenbesluit aan te vragen, namelijk 0,9 mg/Nm³ @3% O₂. Dit vertaalt naar 0,5 mg/Nm³ @11% O₂. De waarde voor benzo(a)pyreen geldt de emissiewaarde voor MVP1 van 0,05 mg/Nm³ bij 3% O₂, ofwel 0,028 mg/Nm³ @11%O₂.

4.2 Gerecyclede chemische producten malers en pellet drogers

De emissies van deze emissiepunten wordt gereguleerd via algemeen geldende wetgeving, namelijk artikel 2.5 lid 2a van het Activiteitenbesluit. Daaruit volgen de emissiegrenswaarden voor stof en alle stofvormige ZZS van respectievelijke 5 mg/m³ als etmaalgemiddelde voor stof en 0,05 mg/Nm³ voor de stofvormige ZZS (stofklasse MVP1) zoals zware metalen en benzo(a)pyreen. De emissies van stof zijn berekend door het debiet te vermenigvuldigen met de bedrijfsduur en de maximale emissieconcentratie. De emissies van zware metalen zijn berekend op basis van de gemeten fractie zware metalen in het stof. De emissiepunten van de gerecyclede chemische producten malers en pelletdrogers zijn uitgerust met een doekenfilter dat beter presteert dan de BBT norm, daarom wordt voor de emissieberekening van stof uitgegaan van een emissie van 3 mg/Nm³.

Deze emissieconcentratie wordt ook gegarandeerd door de toeleverancier van het filter. Doordat enkel stofvormige verontreinigingen in het afgas worden verwacht, zijn emissiebeperkende technieken gericht tegen TVOS niet nodig.

De temperatuur in de malers en drogers is lager dan het voorgenoemde temperatuurbereik, dus als er TVOS aanwezig zijn in de vaste tussenproducten, dan is dat reeds verdampt (in de reactoren) voordat het in deze installaties terecht komt. Vanwege de voorgaande processtappen zullen er naar verwachting geen volatiele stoffen meer aanwezig zijn in de gerecyclede chemische producten. Verda zal drinkwater en opgevangen, gezuiverd regenwater gebruiken voor het persen van de pellets, dat is schoon water zonder TVOS erin. Het doel van Verda is de productie van schone pellets, dus het gebruik van vervuild water zou hierbij sowieso ongewenst zijn.

4.3 Stoomketel

De stoomketel is een aardgasgestookte thermische olieketel met een nominaal vermogen > 1 MW_{th}. De emissie-eisen voor middelgrote aardgasgestookte thermische olieketels volgen uit tabel 3.10a van het Activiteitenbesluit. Voor NO_x is de eis 80 mg/Nm₃ bij 3 vol% O₂ van toepassing.

4.4 Verlading van vaste stoffen

4.4.1 Silo's binnen de inrichting

De silo's en het transportsysteem van residu, wat ook een tussenproduct kan zijn in de vorming van gerecycled chemisch product, de gerecyclede chemische producten en andere processtoffen zoals calciumhydroxide zijn voorzien van doekenfilters op de ontluchtingspunten, het stof dat in deze filters wordt afgevangen wordt teruggevoerd naar de opslag.

De emissies van deze emissiepunten wordt gereguleerd via algemeen geldende wetgeving, namelijk artikel 2.5 lid 2a van het Activiteitenbesluit. Daaruit volgen de emissiegrenswaarden voor stof en alle stofvormige ZZS van respectievelijke 5 mg/m³ als etmaalgemiddelde voor stof en 0,05 mg/Nm³ voor de stofvormige ZZS (stofklasse MVP1) zoals zware metalen en benzo(a)pyreen. De emissies van stof zijn berekend door het debiet te vermenigvuldigen met de bedrijfsduur en de maximale emissieconcentratie; de verwachting is daarom dat de werkelijke emissies lager zullen zijn. De emissies van zware metalen zijn berekend op basis van de gemeten fractie zware metalen in het stof. Alle emissiepunten zijn uitgerust met een doekenfilter dat beter presteert dan de BBT norm, daarom wordt voor de emissieberekening van stof uitgegaan van een emissie van 3 mg/Nm³.

4.4.2 Droge bulkoverslag

Aan de kade van Verda is de aanvoer van rubber snippers mogelijk. De rubber snippers worden van schip naar kade verladen en worden vervolgens met vrachtwagens naar een opslagpunt binnen de inrichting gebracht waar de rubber snippers overdekt worden opgeslagen. Emissies van stof bij dit proces worden onwaarschijnlijk geacht vanwege het formaat van de bandensnippers (4 cm), maar zijn omwille van volledigheid wel meegenomen in de vergunningaanvraag. De emissie is berekend aan de hand van de methodiek beschreven door TNO, die geldt als het Nederlandse standaardwerk voor het berekenen van stofemissies bij droge bulkoverslag sinds 1987⁶.

⁶ W. Mulder, TNO, rapport nr R 86/205, 10-04-1987.

De rubber snippers gelden als stofklasse S5, niet-reactieve, nauwelijks of niet stuifgevoelige producten. Voor de gehele keten schip-kade-opslag geldt een emissiefactor van 0,01% van de totale doorzet, waarvan 5% bestaat uit PM10. Worst-case wordt aangenomen dat de volledige doorzet van 176.500 ton/jaar via de eigen steiger van Verda verloopt. Daaruit volgt een emissie PM10 van $176.500 \times 0,01\% \times 5\% \times 10^3 = 882,5$ kg/jaar. De verhouding PM10 en PM2,5 is onbekend, daarom wordt worst-case aangenomen dat alle PM10 bestaat uit PM2,5.

4.5 Verlading en opslag van vloeistoffen

Emissies van vluchtige organische stoffen kunnen optreden bij het verladen van organische bulkvloeistoffen tussen kade-boord of als adem- dan wel verdrijvingsverliezen uit opslagtanks. Ook kunnen er lekverliezen optreden bij de vele aansluitingen en apparaten op locatie. In deze paragraaf zijn deze diffuse emissies gegeven. De emissies zijn berekend door Bilfinger Tebodin.⁷, zoals opgenomen in bijlage 29 bij de aanvraag. De emissies in deze paragraaf zijn rechtstreeks overgenomen uit het Bilfinger rapport. Hierbij wordt opgemerkt dat een aantal ontwerpgegevens nu nog niet in detail zijn uitgewerkt, zoals bijvoorbeeld de precieze aantallen apparaten in het leidingennetwerk. De inschattingen die gemaakt zijn in de berekening zijn worst-case, zodat de praktijk-emissies naar waarschijnlijkheid lager zijn.

4.5.1 Verdrijvingsverliezen

Bij het verladen van vloeistoffen tussen boord en kade worden de aanwezige gassen in de tanks verdreven. Verda installeert een dampretoursysteem op de opslagtanks voor lichte fractie teruggewonnen brandstoffen en ruwe olie, zodat deze gassen weer teruggeleid worden in een tank en niet naar de buitenlucht. De ontluchting van dit systeem verloopt via de thermische naverbranders, zodat emissies altijd gereinigd worden alvorens geëmitteerd te worden naar de buitenlucht. De opslagtanks voor zware fractie teruggewonnen brandstoffen zijn niet aangesloten op dit systeem, omdat de dampspanning van zware fractie teruggewonnen brandstoffen met <1 kPa dermate laag is dat emissies nauwelijks voorkomen. De emissies die toch nog vrijkomen zijn desondanks gekwantificeerd. De resultaten in onderstaande tabel 4.2.

Tabel 4.2 Emissies naar de lucht vanwege verdrijvingsverliezen uit zware fractie teruggewonnen brandstoffen opslagtanks

Component	Verdrijvingsverlies [kg/jaar]	Classificatie
VOS	402	gO.2
Waarvan benzeen	0,0072	MVP2 (ZZS)

4.5.2 Ademverliezen

Ademverliezen treden op als de gassen in de dampruimte van een tank uitzetten, bijvoorbeeld als de zon de tanks verwarmt. De overmaat gassen in de tank worden dan verdreven. Deze ademverliezen worden bij de lichte fractie teruggewonnen brandstoffen tanks (alsmede de ruwe olie tanks) voorkomen door toepassing van een dampretoursysteem.

⁷ Emissieschatting NMVOS en ZZS, Kwantificering en minimalisatie van diffuus vrijkomen van niet-methaan vluchtige organische componenten Verda B.V., Bilfinger Tebodin, documentnummer 3312001

Bij de opslagtanks voor zware fractie teruggewonnen brandstoffen wordt geen dampretour toegepast. De opslagtanks voor het weinig vluchtige zware fractie teruggewonnen brandstoffen (met een dampspanning van maximaal 1 kPa bij omgevingstemperatuur) zijn uitgerust met ademventielen, die de ademverliezen beperken. De berekeningen zijn bijgevoegd in bijlage 29 van de vergunningaanvraag, tabel 4.3 geeft hier een overzicht van de resultaten.

Tabel 4.3 Overzicht resultaten ademverliezen

Stof	Ademverlies [kg/jaar]
VOS	2.388
Waarvan benzeen	0,0430

4.5.3 Lekverliezen

De apparatuur en leidingen met procesgas, lichte fractie teruggewonnen brandstoffen en ruwe olie zijn ontworpen voor lage lekverliezen. Zo zullen de pompen uitgerust worden met mechanische afdichtingen in plaats van pakkingen. De aansluitingen en leidingen van de apparatuur en leidingen met lichte fractie teruggewonnen brandstoffen en ruwe olie zullen regelmatig op lekken worden gecontroleerd. Desondanks blijven lekverliezen een onvermijdelijke bron van emissies. De emissies zijn gegeven in tabel 4.4.

Tabel 4.4 Schatting lekverliezen

Stofgroep	Component	Lekverlies gemiddeld ⁸ [kg/jaar]
Procesgas	VOS <i>subtotaal</i>	957
	CO	85,9
	Hexanen (benzeen) (x20)	177,4
	1,3-butadieen (ZZS) (x20)	18,6
Lichte fractie teruggewonnen brandstoffen	VOS <i>subtotaal</i>	260
	Benzeen	5,2
	o-xyleen (p-ZZS)	6,7
	m-xyleen (p-ZZS)	3,9
	Styreen (p-ZZS)	7,6
Zware fractie teruggewonnen brandstoffen	VOS <i>subtotaal</i>	933
	Benzeen	0,02
	VOS totaal lekverlies	2.150
	CO totaal lekverlies	85,9
	Benzeen totaal lekverlies	183
	1,3-butadieen totaal lekverlies	18,6

⁸ De milieumonitor 14 geeft een minimum en een maximum. Hier gepresenteerd is het gemiddelde



4.5.4 Beladingsverliezen

Het beladingsverlies is de damp die gedurende het beladen van een binnenvaartschip wordt uitgedreven. De damp kan achtergebleven zijn wanneer na het legen de tank niet (goed) is gereinigd. Daarnaast ontstaat er damp bij het beladen zelf. De emissies die hierbij vrijkomen worden beperkt middels een dampverwerkingssysteem. De emissies zijn gegeven in tabel 4.5.

Tabel 4.5 Beladingsverliezen

Tank	Volume geladen stof [m ³ /jaar]	Beladingsverlies VOS [kg/jaar]	Benzeen [kg/jaar]
T-70001	19.792	0,15	$2,7 * 10^{-6}$
T-70002	19.792	0,15	$2,7 * 10^{-6}$
T-70003	19.792	0,15	$2,7 * 10^{-6}$
Totaal		0,45	$8,1 * 10^{-6}$

4.6 Afvalwaterzuivering

Er wordt voorzien in een gesloten olie/water scheider installatie als deel van de afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI). Hier zal ruwe olie van water worden gescheiden, de voorbehandeling van het afvalwater zal een slib produceren dat een deel van de NMVOS bevat. De emissies die worden verwacht bij de olie/water scheider zijn geschat op 500 kg/jaar waarvan de hoeveelheid benzeen op 10 kg/jaar komt⁶.

4.7 Emissievracht

In tabel 4.6 is een overzicht gegeven van de totale jaarlijkse emissies die aangevraagd worden voor de stationaire installaties. Dat betekent dat de uitstoot van mobiele werktuigen, scheepvaart en verkeer hier niet in opgenomen zijn. De berekening is gebaseerd op de emissiegrenswaarde voor de betreffende stof, het maximale luchtdebiet van de installatie(s). Let wel, dit betreft de maximale emissies die mogen optreden als de inrichting altijd haar volledige capaciteit gebruikt. In de praktijk zullen de emissies lager liggen:

- De meeste installaties in de aanvraag kennen een bedrijfsduur van 8.760 uur per jaar, maar doorgaans zijn installaties minder dan 8.760 uur per jaar in gebruik, vanwege onder andere onderhoud
- Installaties draaien niet altijd op 100 % van hun capaciteit
- Voor enkele stoffen zijn wel emissiewaarden opgenomen maar wordt niet verwacht dat ze ook daadwerkelijk zullen optreden, of de werkelijke emissies zijn fors lager dan de wettelijke eis. Dit betreft stof, NH₃, kwik, benzo(a)pyreen en PCDD/F. Met name bij de emissies van stof wordt verwacht dat de werkelijke emissies lager zijn, omdat de doekenfilters die zijn geplaatst waarschijnlijk (veel) beter presteren dan de wettelijke emissiegrenswaarde van 3 mg/Nm³ (geavanceerde thermo fysische omzettingstechnologie reactoren) of 5 mg/Nm³ (overige systemen)
- Werkelijke emissies zijn vrijwel altijd lager dan de emissiegrenswaarde. Emissiegrenswaarden worden iets hoger aangevraagd om te voorkomen dat kleine fluctuaties in emissies meteen al leiden tot een overschrijding van de grenswaarde.



- De lekverliezen zijn een schatting op basis van relatief oude kentallen waarvan ook geen recentere beschikbaar zijn. De apparatuur van Verda zal naar verwachting fors beter presteren dan deze emissieschatting, temeer zij BBT moeten toepassen.
- Voor de emissie van NO_x wordt een etmaalgemiddelde concentratie van 50 mg/Nm³ aangevraagd. De aangevraagde jaarvracht aan NO_x zou dan 21.900 kg zijn. Echter, vanuit verplichtingen uit de vergunning Wet natuurbescherming ligt het maximum op 10.950 kg/jaar, corresponderend met een jaargemiddelde concentratie van 25 mg/Nm³.

Tabel 4.6 Aangevraagde maximale jaarlijkse emissies

Component	Productie-eenheden	Stoom generator	Pellet molens (4x)	Pellet drogers (4x)	On-site transport systemen	Lek- en damp verliezen	SOM
	[kg/jaar]	[kg/jaar]	[kg/jaar]	[kg/jaar]	[kg/jaar]	[kg/jaar]	[kg/jaar]
NO _x	10.950	529					11.479
NH ₃	1.314						1.314
CO	5.256					85,9	5.342
SO ₂	8.760						8.760
Stof	1.314		1.152	5.760	3.383		11.609
HCl	2.190						2.190
HF	438						438
Cd+Tl	1,5		<0,01	<0,01	<0,01		1,5
Zware metalen	8,8 ⁹		0,32	1,59	0,93		11,6
Kwik	1,2		<0,01	<0,01	<0,01		1,2
TVOS	1.314					5.440	6.754
PCDD/F	4,4 mg						4,4 mg
Benzo(a)pyreen	12,2						12,2
Benzeen	219					193	412
o-xyleen						6,7	6,7
m-xyleen						3,9	3,9
Styreen						7,6	7,6
1,3-butadien						18,6	18,6

⁹ Geschatte onderverdeling: 51 % chroom, 24 % koper, 21 % nikkel en 4 % mangaan

5 Verzoek om maatwerkvoorschrift

5.1 Aanleiding

Verda streeft naar een minimalisatie van de emissies van milieuverontreinigende stoffen. Daarom liggen de aangevraagde toelaatbare emissieconcentraties in de afgassen van de centrale schoorsteen op, of in de buurt, van de onderkant van de BBT-range voor de etmaalgemiddelde afgasconcentraties. Voor een aantal van deze stoffen is dat echter niet altijd mogelijk gedurende de fase van inbedrijfstelling (de eerste 18 maanden). De reden daarvoor is dat de geavanceerde thermo fysische omzettingstechnologie reactoren groepsgewijs na elkaar in bedrijf worden genomen en per groep geavanceerde thermo fysische omzettingstechnologie reactor een periode nodig zal zijn om de reactoren én de afgasreiniging in te regelen. Ook andere activiteiten binnen de inrichting moeten daarop worden afgestemd.

Het proces van volledige eerste inbedrijfstelling duurt maximaal 18 maanden. Voor die periode vraagt Verda, voor een aantal afgascomponenten van de centrale schoorsteen, tijdelijk hogere toelaatbare etmaalgemiddelde emissiegrenskoncentraties aan, dan voor de normale bedrijfsvoering na die eerste 18 maanden. Na die 18 maanden zijn de aangevraagde permanente, lagere toelaatbare etmaalgemiddelde emissieconcentraties van toepassing.

Met name tijdens het inregelen van bijgeschakelde geavanceerde thermo fysische omzettingstechnologie reactoren worden tijdelijk verhoogde emissieconcentraties verwacht. Dat is een gebruikelijk, niet volledig te vermijden, aspect van de ingebruikstelling van thermische reactoren. Daarnaast moet ook ervaring worden opgedaan met het samenspel van een groot aantal parallel draaiende reactoren, de reactoren en switchreactoren voor de behandeling van 'residu', wat ook een tussenproduct kan zijn in de vorming van gerecycled chemisch product én de afstelling van de centrale afgasbehandeling.

Het inregelproces tijdens de eerste 18 maanden is bedoeld om te kunnen gaan voldoen aan de toelaatbare emissieconcentraties die in de periode daarna zullen gaan gelden. Daarvoor moet eerst ervaring met de aansturing van de installaties en processen worden opgedaan. Wanneer een combinatie van reactoren zodanig is ingeregeld en de afgasreiniging daar zodanig op is afgesteld dat aan die lagere, permanent toelaatbare emissieconcentraties wordt voldaan, worden de volgende geavanceerde thermo fysische omzettingstechnologie units bijgeschakeld en wordt het geheel opnieuw ingeregeld. Omdat de inrichting tijdens het proces van inbedrijfstelling niet op volle capaciteit draait zal de emissievracht (de milieubelasting), gerekend over de eerste 18 maanden uiteindelijk lager zijn dan tijdens normaal (volledig) bedrijf. Tijdens de inbedrijfstelling is dus geen sprake van een grotere milieubelasting.

Het inregelen van de installaties geschiedt door het instellen van de procescondities, doorzetsnelheid en afgasreiniging. De precieze emissieconcentraties zijn daarbij niet op voorhand te bepalen. Ze variëren gedurende het proces, maar blijven onder de aangevraagde toelaatbare waarden. Aanpassing van de emissieconcentraties middels het aanpassen van ingangsstromen is niet zinvol, omdat de installaties op de normale praktijksituatie moeten worden ingeregeld.



Het is bovendien technisch niet goed mogelijk, omdat de procescondities sneller wisselen dan de doorzet en omdat Verda niet altijd dezelfde kwaliteit aan grondstoffen aangeboden krijgt.

Verda zal tijdens de inbedrijfstelling (de eerste 18 maanden) uiteraard voldoen aan de wettelijke grenswaarden en de bovengrenzen van BBT-range van de etmaalgemiddelde emissieconcentraties. Deze te vergunnen concentraties zullen lang niet altijd worden benaderd, omdat het inregelen van de processen en installaties nu juist bedoeld is om te gaan voldoen aan de (na de eerste 18 maanden) permanent te vergunnen, lagere toelaatbare emissieconcentraties, die op of nabij de onderkant van de BBT-range liggen. De emissievracht zal tijdens de inbedrijfstelling bovendien lager liggen dan daarna, omdat de inrichting dan nog niet op volle capaciteit draait.

5.2 Verzoek

Verda verzoekt de provincie om in de vergunning, of in een separaat maatwerkbesluit, te bepalen dat voor de navolgende afgascomponenten de aangegeven hogere toelaatbare emissieconcentraties van toepassing zijn gedurende de eerste 18 maanden na in bedrijfstelling van de eerste geavanceerde thermo fysische omzettingstechnologie unit. Voor de volledigheid zijn ook de na die periode van toepassing zijnde toelaatbare concentraties vermeld.

Component	Toelaatbare emissieconcentratie gedurende de eerste 18 maanden [mg/Nm ³ , O ₂ 11 %]	Toelaatbare emissieconcentratie na de eerste 18 maanden [mg/Nm ³ , O ₂ 11 %]	Middelingstijd volgens BREF
CO	30	12	<i>Etmaal</i>
SO ₂	30	20	<i>Etmaal</i>
Stof	5	3	<i>Etmaal</i>
HCl	6	5	<i>Etmaal</i>
Som zware metalen ¹⁰	0,1 *	0,02	<i>Bemonsteringstijd</i>
TVOS	10	6	<i>Etmaal</i>
PCDD/F +dioxine-achtige PCB's	0,02 ng TEQ/Nm ³ **	0,01 ng TEQ/Nm ³	<i>Bemonsteringstijd</i>

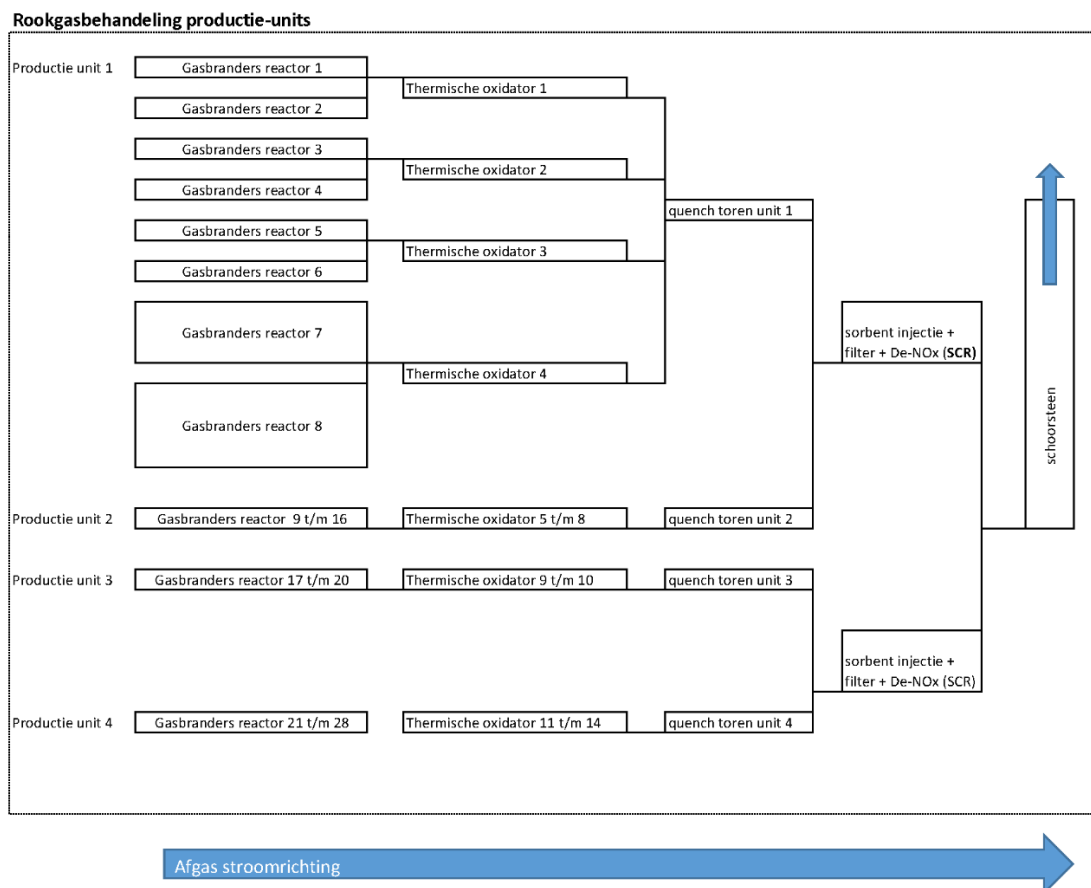
* De bovengrens uit de BREF WI is 0,3 mg/Nm³. Echter, het Activiteitenbesluit, artikel 5.20 geeft een bovengrens van 0,15 mg/Nm³ bij 6 % O₂, omgerekend naar 11 % O₂ is dat 0,1 mg/Nm³. Omdat de waarde uit het Activiteitenbesluit niet mag worden overschreden, wordt deze waarde als bovengrens aangevraagd en niet de bovenkant van de BAT-AEL range

** De bovengrens uit de BREF WI is 0,06 ng TEQ/Nm³. Echter, het Activiteitenbesluit, artikel 5.20 geeft een bovengrens van 0,03 ng TEQ / Nm³ bij 6 % O₂, omgerekend naar 11 % O₂ is dat 0,02 ng TEQ / Nm³. Omdat de waarde uit het Activiteitenbesluit niet mag worden overschreden, wordt deze waarde als bovengrens aangevraagd en niet de bovenkant van de BAT-AEL range

¹⁰ Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V



Bijlage 1 Afgasreinigingsinstallatie voor de productie-units





Bijlage 2

Emissieberekening

Nummer	Emittor reference	Temperature degC	Gas Volume m3/hr (Dry O% humidity, 285K, actual O2)	Operational time hr/year	Chimney diameter m	Chimney area m2	Chimney Height m	Velocity from chimney m/s	Humidity %	O2 (actual) %	afgasdebit Nm3/jaar	NOx	NH3	CO	SO2	Stof	HCl	HF	Cd+Ti	Som metaal	Hg	TVOG	PCDD/f	Benzo(a)pr	Benzeen
1	Production units	240	50.000	8.760	2	3,14	35	9,36	15	11	438.000.000	10950	1314	5256	8760	1314	2190,0	438,0	1,5	8,8	1,2	1314	4,4E-06	12,2	219
5	Steam generator	250	7.000	1.000	0,8	0,50	12	7,47	5	4	6.611.111	529													
6	Gerecyclade chemische producten pellet droger 1	120	60.000	8.000	1,2	1,13	12	20,32			480.000.000					1440			1,40E-03	3,94E-01	1,40E-03				
7	Gerecyclade chemische producten pellet droger 2	120	60.000	8.000	1,2	1,13	12	20,32			480.000.000					1440			1,40E-03	3,94E-01	1,40E-03				
7A	Gerecyclade chemische producten pellet droger 3	120	60.000	8.000	1,2	1,13	12	20,32			480.000.000					1440			1,40E-03	3,94E-01	1,40E-03				
7B	Gerecyclade chemische producten pellet droger 4	120	60.000	8.000	1,2	1,13	12	20,32			480.000.000					1440			1,40E-03	3,94E-01	1,40E-03				
8A	Gerecyclade chemische producten mill 1	50	12.000	8.000	0,8	0,50	8	7,52			96.000.000					288			2,80E-04	7,89E-02	2,80E-04				
8B	Gerecyclade chemische producten mill 2	50	12.000	8.000	0,8	0,50	8	7,52			96.000.000					288			2,80E-04	7,89E-02	2,80E-04				
8C	Gerecyclade chemische producten mill 3	50	12.000	8.000	0,8	0,50	8	7,52			96.000.000					288			2,80E-04	7,89E-02	2,80E-04				
8D	Gerecyclade chemische producten mill 4	50	12.000	8.000	0,8	0,50	8	7,52			96.000.000					288			2,80E-04	7,89E-02	2,80E-04				
9	Gerecyclade chemische producten internal transport	50	5.000	8.760							43.800.000					131			1,28E-04	3,60E-02	1,28E-04				
10	Gerecyclade chemische producten internal transport	50	5.000	8.760							43.800.000					131			1,28E-04	3,60E-02	1,28E-04				
11	Silo DCE	40	5.000	8.760							43.800.000					131			1,28E-04	3,60E-02	1,28E-04				
12	Reactor inlaat hopper DCE (14x)	40	1.429	8.760							12.514.286					526			5,11E-04	1,44E-01	5,11E-04				
13	Gerecyclade chemische producten loading	40	5.000	3.000							15.000.000					45			4,37E-05	1,23E-02	4,37E-05				
15A, B	Hydrated lime silo's (x2)		1.000	8.760	0,3	0,07	10	3,76			8.760.000					53			5,11E-05	1,44E-02	5,11E-05				
15C, D	Calciumcarbonaat silo's (x2)		1.000	8.760	0,3	0,07	10	3,76			8.760.000					53			5,11E-05	1,44E-02	5,11E-05				
15E, F	Emissions Filter Waste silos (x2)		1.000	8.760	0,3	0,07	10	3,76			8.760.000					53			5,11E-05	1,44E-02	5,11E-05				
16	DCE production line recycled chemical products		5.000	8.760							43.800.000					131			1,28E-04	3,60E-02	1,28E-04				
20	DCE line 1		15.000	8.760							131.400.000					394			3,83E-04	1,08E-01	3,83E-04				
21	DCE line 2		15.000	8.760							131.400.000					394			3,83E-04	1,08E-01	3,83E-04				
22	DCE line 3		15.000	8.760							131.400.000					394			3,83E-04	1,08E-01	3,83E-04				
23	DCE line 4		15.000	8.760							131.400.000					394			3,83E-04	1,08E-01	3,83E-04				
24	Product transfer 1		2.000	8.760							17.520.000					53			5,11E-05	1,44E-02	5,11E-05				
25	Product transfer 2	40	2.000	8.760							17.520.000					53			5,11E-05	1,44E-02	5,11E-05				
26	Product transfer 3	40	2.000	8.760							17.520.000					53			5,11E-05	1,44E-02	5,11E-05				
27	Silo's	50	5.000	8.760							43.800.000					131			1,28E-04	3,60E-02	1,28E-04				
28	Internal transport at production units	50	5.000	8.760							43.800.000					131			1,28E-04	3,60E-02	1,28E-04				
29	Gerecyclade chemische producten silo's	50	5.000	8.760							43.800.000					131			1,28E-04	3,60E-02	1,28E-04				
30	Noodgenerator											21,9													
31	CV ketels kantoor											55,3													

Bijlage 3 Rookgasreiniging bij de referentielocatie en technologiekeuze

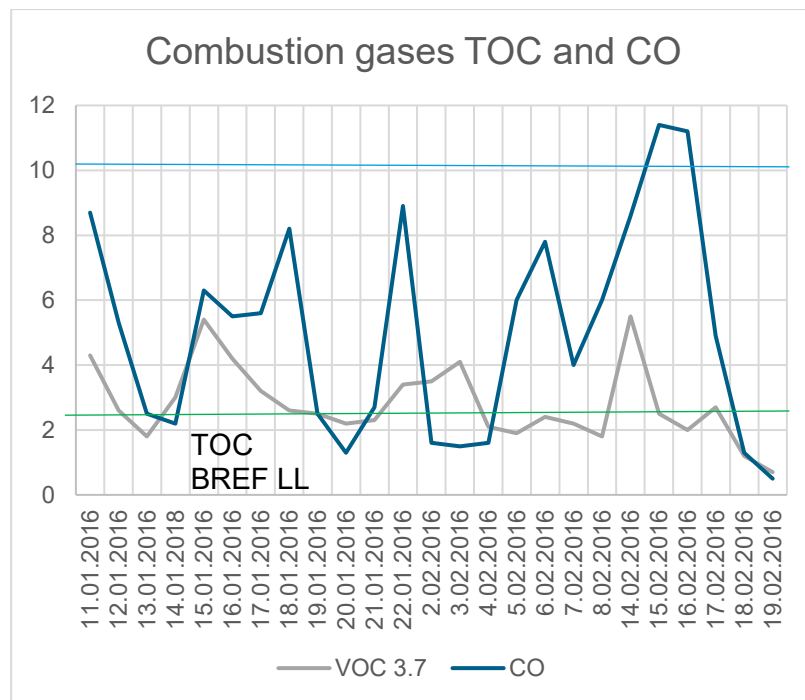
Vergelijking

De technologie die Verda in haar proces zal toepassen is afgeleid van de technologie die wordt toegepast bij een referentieplant in het buitenland. De procestechniek is in Nederland verfijnder, bovendien is de rookgasreiniging fundamenteel anders. De belangrijkste verschillen in de rookgasreiniging van de centrale schoorsteen zijn:

- Bij stap 3, reductie van de zure componenten, worden calciumhydroxide gebruikt in Nederland. In de referentieplant in het buitenland wordt natriumbicarbonaat ingezet. Het verschil is dat de werktemperatuur van calciumhydroxide circa 40-60°C lager is dan deze van natriumbicarbonaat. Hierdoor is de adsorptiecapaciteit hoger, met name voor zware metalen
- Stap 4, het stoffilter, wordt in Nederland dubbel uitgevoerd. In de referentieplant in het buitenland is één doekfilter geplaatst
- Stap 5, de de-NO_x, bestaat in de referentieplant in het buitenland uit een SNCR installatie, waar in Nederland twee parallel geplaatste SCR installaties worden gerealiseerd. Daardoor is bij de nieuwe fabriek een veel lagere NO_x én ammoniakemissie mogelijk
- Het systeem in Nederland wordt uitgerust met een CEMS-meetsysteem (Continuous Emissions Measurement System) dat de emissies van de meest relevante stoffen monitort. Daardoor is er sprake van continu toezicht op de stoffen die de schoorsteen verlaten. Eventueel disfunctioneren van één of meerdere onderdelen van de rookgasreinigingsinstallatie zal daardoor erg snel worden opgemerkt zodat actie kan worden ondernomen

Meetresultaten TVOS en CO

Figuur B3.1 geeft meetresultaten voor TVOS en CO uit de referentieplant. Deze meetresultaten zijn ook te verwachten bij de aangevraagde installatie. De verwachting is dat meerdaags tijdsgemiddelden op een niveau van circa 6 mg/Nm³ voor CO en circa 3 mg/m³ voor TVOS. Door fluctuaties in het proces kunnen daggemiddelde concentraties een factor 2 hoger liggen.

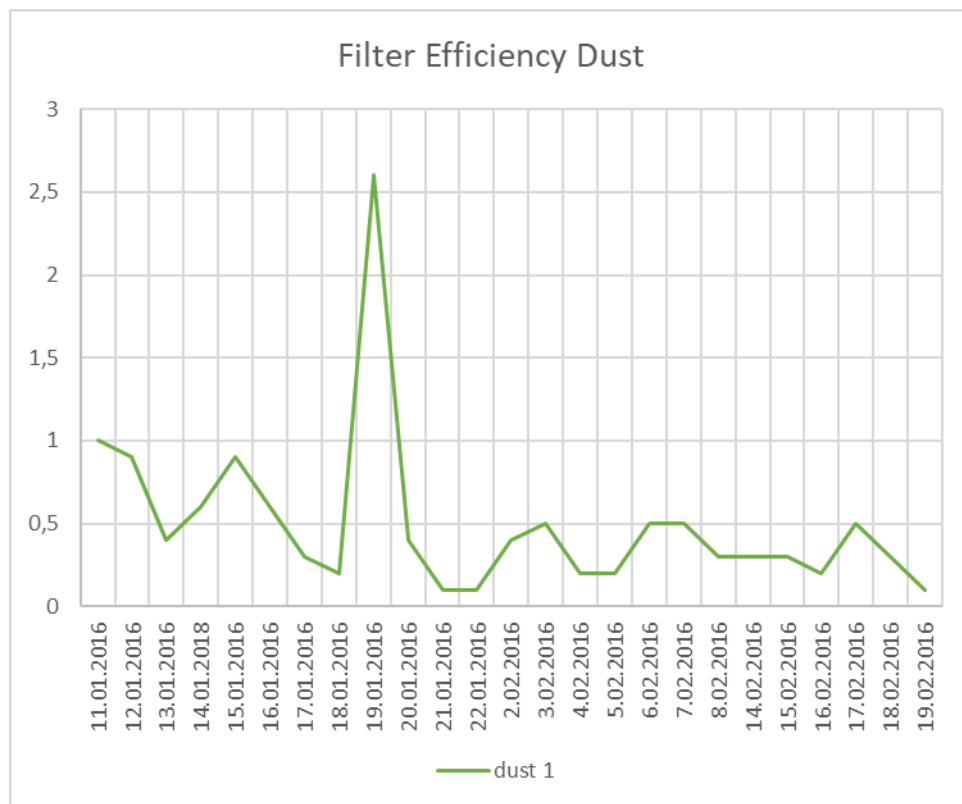


Figuur B3.1 Meetresultaten (T)VOC en CO referentiefabriek

Meetresultaten voor stof

Voor reductie van stof worden twee doekfilters ingezet wat een uitbreiding is ten opzichte van de referentieplant in het buitenland, waar één doekfilter is geplaatst. De leverancier garandeert op dit moment een restemissie van 3 mg/m³ bij 11 vol % O₂ als etmaalgemiddelde uitstoot.

De langetermijngemiddelde emissieconcentratie is fors lager dan 3 mg/Nm³ bij 11 vol % O₂, zie figuur B3.2. Doorgaans ligt de emissie <1 mg/Nm³, maar sommige dagen liggen fors hoger tot wel 3 mg/Nm³.



Figuur B3.2 CEMS meetgegevens voor stof, herkomst: referentieplant in het buitenland

Polygechloreerde dibenzo-p-dioxinen (PCDD) en polygechloreerde dibenzofuranen (PCDF)

Metingen

Opgemerkt moet worden dat geen PCDD/F gemeten is in de referentieplant in het buitenland tijdens normale bedrijfsvoering (metingen TAUW februari 2018, resultaat $< 0,01 \text{ ng TEQ/m}^3 @ 11 \% \text{ O}_2$ oftewel detectiegrens tijdens meting/analyse). Procesfluctuaties kunnen echter effect hebben op de vorming van PCDD/F. Bovendien bevat deze meetdataset van de referentieplant alleen een meting van PCDD/F, dus zonder de som met dioxine-achtige PCB's. Deze toevoeging van dioxine-achtige PCB's aan PCDD/F is nieuw in de 2019 versie van de BREF WI, waardoor de referentieplant hierop niet monitort. Verda heeft daarmee geen goede referentie voor de daadwerkelijke emissies van deze combinatie van stoffen uit de nieuw te bouwen fabriek.

Op basis van de analyse van het proces en beschouwing van het effect van de aanwezige emissiebeperkende maatregelen, is emissie van PCDD/F + dioxine-achtige PCB's onder normale procesomstandigheden niet waarschijnlijk en kan daarmee naar verwachting worden voldaan aan de onderzijde van de BREF-range voor deze stoffen.



Vorming van PCDD/F na de thermische oxidator

De vorming van PCDD/F wordt 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 TVOS 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