



## Bijlage 19: CO<sub>2</sub>-emissies en Circulaire Economie

10 oktober 2019

### 1 Inleiding

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 niet gevaarlijk polymerenafval, 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 polymerenafval gebruikt Verda een technologisch vooruitstrevend proces.

### 2 CO<sub>2</sub>

Het initiatief draagt door reductie van CO<sub>2</sub>-emissie bij aan het behalen van nationale en internationale doelstellingen met betrekking tot energie en klimaat. Ook past het initiatief bij de ontwikkeling van een circulaire economie. In deze notitie wordt op twee manieren naar de CO<sub>2</sub>-emissie van het initiatief gekeken.

1. Door het terugwinnen van geavanceerde brandstoffen en de recycling van chemische producten, wordt productie hiervan uit fossiele bronnen en daarmee CO<sub>2</sub>-emissie voorkomen
2. In de variantenstudie is het effect van de biogasproductie in de variant voor afvalwaterzuivering vergeleken met de VA waarbij geen biogas wordt geproduceerd

#### 2.1 Voorkomen CO<sub>2</sub>-uitstoot en verwerkingsmethode

Het is gangbaar om verwerkingstechnieken te vergelijken op basis van CO<sub>2</sub>-eq.-emissies per ton verwerkt afval. Hierbij wordt het biogene deel van de input niet meegeteld bij de CO<sub>2</sub>-emissie, vanwege de kort-cyclische aard daarvan. Een Life Cycle Analysis (LCA) onderzoek naar het initiatief van Verda, behoort niet tot de reikwijdte van deze notitie. Wel is op basis van twee verschillende bronnen een goede schatting te maken van de negatieve CO<sub>2</sub>-eq.-emissies per ton verwerkt afval, dankzij de verwerkingsmethode van Verda.

Eerst wordt er gebruik gemaakt van een onderzoek dat CE Delft in opdracht van de gemeente Rotterdam heeft uitgevoerd naar afvalverwerking (*'Innovatie afvalverwerkingstechnieken doorgelicht'* CE-Delft d.d. 31 oktober 2017 publicatie 17.2L47.160). Uit dit openbare onderzoek komt naar voren dat er een belangrijke CO<sub>2</sub>-emissiereductie wordt behaald met vergelijkbare technieken als het Verda-initiatief. De vergelijkbare techniek is de in het rapport genoemde *Conventionele geavanceerde thermische omzetting van plastic*. Een volledig vergelijkbare situatie is niet in het CE-onderzoek opgenomen.



Ten opzichte van de in het rapport beschreven conventionele geavanceerde thermische omzetting van plastic, wijkt het proces van Verda af door het:

- Biogene deel van de grondstof dat zich bevindt binnen een bandbreedte van 18 % tot 34 %<sup>1</sup>
- Kwaliteit van recyclebare chemische producten uit het reactor residu
- Mogelijk verschil in energieverbruik van de verwerkingsmethode

Met name de eerste twee punten duiden op een gunstigere 'CO<sub>2</sub>-prestatie' voor Verda in vergelijking met de vergelijkbare onderzochte techniek door CE Delft. Het verschil in energieverbruik is niet in te schatten wegens gebrekkige beschikbaarheid data uit het onderzoek van CE Delft.

Het is dus aannemelijk dat de 'CO<sub>2</sub>-prestatie' van Verda belangrijk gunstiger is dan de door CE voor pyrolyse van plastic gerapporteerde -270 kg CO<sub>2</sub>-eq/ton plastic ten opzichte van de +1620 kg CO<sub>2</sub>-eq/ton in geval van verbranding.

Er wordt door Verda dus belangrijk meer CO<sub>2</sub>-emissie voorkomen dan  $1620 + 270 = 1,89$  ton CO<sub>2</sub>/ton verwerkt afval. Met de maximaal jaarlijkse 220.000 ton verwerkt afval van Verda, leidt dat tot ruim 416 kton CO<sub>2</sub>/jaar voorkomen emissie.

De hierboven benaderde waarde van -1,89 ton CO<sub>2</sub>/ton verwerkte gesnipperd, niet-gevaarlijk polymerenafval, wordt bevestigd door de resultaten van een methode om polymerenafval te verwerken die zeer sterke overeenkomsten heeft met de methode die Verda hanteert. Het bedrijf Black Bear Carbon verwerkt ook polymeren afvalsnippers met behulp van een geavanceerde pyrolysetechniek. Het bedrijf heeft een LCA-analyse laten uitvoeren voor haar verwerkingsmethodiek door het gerenommeerde duurzaamheidsadviesbureau Ecomatters. Uit de resultaten van de analyse valt te concluderen dat de verwerkingstechniek een uitstoot van -1,6 ton CO<sub>2</sub>/ton verwerkt afval heeft<sup>2</sup>. Dit resultaat geeft vertrouwen in de eerder benaderde waarde van -1,89 ton CO<sub>2</sub>/ton. Er kan dus worden aangenomen dat de verwerkingsmethode van Verda een aanzienlijke negatieve CO<sub>2</sub> impact heeft.

## 2.2 Het VA en variant 2 vergeleken op CO<sub>2</sub>-emissie

In deze notitie is kwalitatief CO<sub>2</sub>-emissie beschouwd, waarbij twee situaties zijn vergeleken:

- De voorgenomen activiteit (VA)
  - Variant 2 met anaerobe afvalwaterzuivering op locatie waarbij biogas wordt geproduceerd
- Variant 2 levert aanvullend op de VA geschat maximaal 100 m<sup>3</sup> biogas (met 60 % methaan circa 25 MJ/Nm<sup>3</sup>) per uur op waarmee circa 71 m<sup>3</sup> aardgasverbruik per uur (met 80 % methaan, circa 35 MJ/Nm<sup>3</sup>) wordt vermeden<sup>3</sup>. Dit leidt tot een CO<sub>2</sub>-reductie door niet verstoekt aardgas.

---

<sup>1</sup> <https://www.intechopen.com/books/biomass-volume-estimation-and-valorization-for-energy/determination-of-the-biomass-content-of-end-of-life-tyres>

<sup>2</sup> <https://blackbearcarbon.com/environmental-impact/>

<sup>3</sup> <http://www.sgc.se/ckfinder/userfiles/files/BasicDataonBiogas2012.pdf>



Een gangbare RWZI zal eerst hoofdzakelijk onder aerobe omstandigheden de verontreiniging omzetten in CO<sub>2</sub> en slib. Dit slib zal vervolgens vergist worden waarbij biogas geproduceerd kan worden. Het aerobe gedeelte van de RWZI heeft een behoorlijk energiegebruik voor de beluchting. Het is dus een stuk efficiënter om het afvalwater op locatie van Verda zo veel mogelijk anaeroob om te zetten waarbij biogas wordt geproduceerd in plaats van het ongezuiverd richting RWZI te verplaatsen waar het eerst omgezet dient te worden in slib voordat biogas kan worden geproduceerd. Dit betekent een lager energieverbruik en hogere biogasproductie in geval van variant 2 ten opzichte van het voorkeursalternatief. Hiermee scoort variant 2 ook beter op de CO<sub>2</sub>-emissies.

## 3 Circulaire Economie

Naast de voordelen met betrekking tot CO<sub>2</sub>-uitstoot worden er met het Verda initiatief ook voordelen behaald op het vlak circulaire economie (CE). In dit hoofdstuk wordt het initiatief vergeleken met gangbare alternatieve vormen van productie en verwerking, en wordt het bekeken in relatie tot het rijks brede programma circulaire economie en het LAP3.

### 3.1 Verda initiatief en alternatieve productieprocessen

Het door Verda geproduceerde gerecyclede chemisch product is een veel gebruikte grondstof in de kunststof- en rubberindustrie<sup>4</sup>. Dit gebeurt door de fossiele brandstoffen gedeeltelijk te verbranden op hoge temperatuur, waarmee hoogwaardige brandstoffen dus de basis vormen voor de productie van gerecycled chemisch product. Het gerecyclede chemische product dat Verda produceert, is een alternatief voor gerecycled chemisch product. Vanuit het streven naar een circulaire economie is dit een veel gunstiger alternatief omdat als grondstof - in plaats van een hoogwaardige brandstof - een afvalproduct gebruikt.

Ook worden zowel lichtere als zwaardere brandstoffen teruggewonnen uit het gesnipperd polymerenafval door middel van het specifieke proces van Verda. Deze brandstoffen worden gebruikt als drop-in brandstof voor benzine en diesel. Dit betekent dat het diesel en benzine deels kan vervangen in brandstofmengsels. Het belang van dergelijke geavanceerde biobrandstoffen wordt ook benadrukt door de Europese Commissie. Geavanceerde biobrandstoffen moeten in Europa in toenemende mate onderdeel zijn van vervoersbrandstoffen met 0,2 % in 2022, 1 % in 2025 en 3,5 % in 2030<sup>5</sup>. Dit Europese beleid is een belangrijke drijver in de toenemende vraag naar uit afval teruggewonnen brandstoffen.

---

<sup>4</sup> <https://www3.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch06/final/c06s01.pdf>

<sup>5</sup> <https://ec.europa.eu/jrc/en/jec/renewable-energy-recast-2030-red-ii>



### 3.2 Verda initiatief binnen rijks brede programma Circulaire Economie

Het rijks brede programma Circulaire Economie (CE) richt zich op het realiseren van een CE vóór 2050. In 2050 zou er een 100 % vermindering van primair grondstoffengebruik plaats moeten hebben gevonden. Volgens het programma moeten producten kunnen worden hergebruikt met zo min mogelijk waardeverlies en zonder schadelijke emissies naar het milieu.

Als we kijken naar de verhoudingen van binnenkomende grondstoffen en de eindproducten van het productieproces van Verda, dan zien we dat het Verda initiatief al bijna in lijn is met de ambitie voor 100 % circulair in 2050. Er wordt namelijk 220 kiloton aan polymeren afvalsnippers jaarlijks door Verda verwerkt tot circa 19 kiloton lichte teruggewonnen brandstof, 67 kiloton zware teruggewonnen brandstof, 9 kiloton opgewerkt product en 84 kiloton gerecycled chemisch product. Dit leidt tot een verhouding van vaste en vloeibare eindproducten ten opzichte van input van ongeveer 81 %.

Verder wordt voor het continue proces jaarlijks 22 kiloton aan procesgas als brandstof gebruikt, dat vrijkomt bij het proces, in tegenstelling tot het meer gangbare gebruik van aardgas<sup>6</sup>. Hiermee komt het Verda initiatief op een hergebruik van ongeveer 91 % van de polymeren afvalsnippers.

### 3.3 Verda initiatief en LAP3

Het LAP3 is de afkorting voor het landelijk afvalbeheerplan 3, waarin het Nederlandse beleid gericht op afvalpreventie en afvalbeheer is beschreven. Het plan is in 2017 in werking getreden. Het plan speelt een belangrijke rol in de Nederlandse transitie richting een circulaire economie, waarbij het LAP3 de afvalhiërarchie centraal stelt.

De afvalhiërarchie betreft een rangschikking van toepassingen met betrekking tot afval. Volgens de afvalhiërarchie (zie tabel 3.1) moet er altijd naar worden gestreefd om een toepassing te vinden die zo hoog mogelijk in de hiërarchie staat. De hiërarchie is ook als zodanig opgenomen in artikel 10.4 van de Wet milieubeheer (Wm).

Tabel 3.1 De afvalhiërarchie in het LAP3

Afvalhiërarchie	
A	Preventie
B	Vorbereiding voor hergebruik
C1	Recycling van het oorspronkelijke functionele materiaal in een gelijke of vergelijkbare toepassing
C2	Recycling van het oorspronkelijke materiaal in een niet gelijke of vergelijkbare toepassing
C3	Chemische recycling
D	Andere nuttige toepassing, waaronder energierecuperatie

<sup>6</sup> <https://www3.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch06/final/c06s01.pdf>



## Afvalhiërarchie

E1	Verbranden als vorm van verwijdering
E2	Storten of lozen

Het LAP3 behandelt ook specifieke sectoren in de zogenoemde sectorplannen, waarbij specifiek wordt ingegaan op wat als goede afvalpreventie en afvalbeheer wordt gezien. Voor het Verda initiatief is Sectorplan 52 het meest relevant. De minimumstandaard volgens sectorplan 52 is Recyclen, en indien de afvalstof niet voor recycling geschikt is verwacht het plan een 'andere nuttige toepassing'. Ook wordt in het sectorplan benoemd dat transport van deze afvalstoffen naar Nederland is toegestaan indien het ten behoeve komt van voorbereiding voor hergebruik, recycling of een andere nuttige toepassing. Verder benadrukt het sectorplan dat de afvalstof gescheiden gehouden dient te worden van andere afvalstoffen en niet-afvalstoffen.

Het Verda initiatief betreft voornamelijk categorieën C1, C2 en C3 van de afvalhiërarchie. Het gerecyclede chemische product wordt gezien als recycling van oorspronkelijk functioneel materiaal, terwijl het procesgas en de teruggewonnen brandstoffen worden gezien als recycling met een niet gelijke toepassing of als chemische recycling. Wereldwijd gezien worden polymeren afvalsnippers nog vaak gestort of verbrand. Hiermee kan het initiatief duidelijk worden gezien als goed afvalbeheer, en voldoet het ook ruim aan de minimumstandaard van sectorplan 52.