

Ketenanalyse Kunststofrecycling

6 november 2023

Kenmerk R001-1289255CRM-V01-sss-NL

Verantwoording

Titel	Ketenanalyse Kunststofrecycling
Opdrachtgever	PreZero
Projectleider	Walter Tobé
Auteur(s)	Casper Rietman
Kenmerk	R001-1289255CRM-V01-sss-NL
Aantal pagina's	11
Datum	6 november 2023
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking.
	Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
T +31 30 28 24 82 4
E info.utrecht@tauw.com

Kenmerk R001-1289255CRM-V01-sss-NL

Inhoud

1 Inleiding 4

2 Meest materiele emissies 4

3 Ketenomschrijving 5

3.1 De kunststofrecycling keten 5

3.2 Ketenpartners 6

4 Ketenanalyse 7

4.1 Op/overslaglocatie 7

4.2 Transport naar Kunststof Sorteer Installatie (KSI) 7

4.3 Sorteren (KSI Zwolle) 8

4.4 Transport van gesorteerde stromen naar eindverwerker 8

4.5 Verwerken van de gesorteerde stromen 8

4.6 Vermeden emissies 9

5 Conclusie en aanbevelingen 9

5.1 Totale CO2 emissies 9

5.2 Aanbevelingen 10

6 Literatuurlijst 11

1 Inleiding

PreZero is momenteel in het bezit van een certificaat van de vierde trede van de CO2-prestatieladder. In 2023 vindt weer een audit plaats en om aan de eisen van niveau 4 van de CO2-prestatieladder te voldoen moet PreZero de meest materiele scope 3 emissies in kaart brengen en twee ketenanalyses laten uitvoeren. Ook in 2016 en 2019 heeft PreZero analyses laten uitvoeren voor twee ketens met materiële emissies, te weten de recycling van kunststofverpakkingsafval en van verbranden van gemengd restafval door TAUW. Het is aannemelijk dat beide ketens nog steeds in belangrijke mate bijdragen aan de uitgestoten CO2 (verbranding), maar zeker ook aan vermeden emissies door energielevering en grondstoffenlevering aan andere ketens. Welke twee ketenanalyses worden uitgevoerd wordt in samenspraak bepaald met PreZero naar aanleiding van de meest materiele scope 3 emissies.

Dit is één van de twee ketenanalyses, namelijk die van kunststof van inzameling tot en met verwerking. De ketenanalyse is uitgevoerd volgens het GHG-protocol. We hebben bij het maken van de analyse zo veel mogelijk gebruik gemaakt van de cijfers die door PreZero zijn aangeleverd. Wanneer die cijfers niet beschikbaar waren, is er gekeken naar andere bronnen. Voor zover mogelijk zijn de gebruikte cijfers uit 2022 en voor Nederland. Wanneer deze niet beschikbaar waren, wordt dit benoemd in het verslag.

Dit rapport behandelt kort ter achtergrond een samenvatting uit het onderzoek naar de meest materiële emissies van PreZero (hoofdstuk 2).). In Hoofdstuk 3 wordt legt de keten uit en hoofdstuk 4 voert de analyse stap voor stap uit. In hoofdstuk 5 volgt een conclusie en de aanbevelingen voor het verminderen van de uitstoot in deze keten.

2 Meest materiele emissies

Hoofdstuk 2 geeft relevante informatie over de notitie: ‘meest materiële emissies scope 3’. Het onderzoek naar de meest materiële emissies van PreZero is door TAUW uitgevoerd. Uitkomst van het onderzoek is dat de ketens voor kunststofrecycling en energiewinning uit afval het meest materieel zijn voor PreZero.

De meest materiële scope 3 emissies van PreZero zijn door TAUW volgens het Greenhouse Gas (GHG) Protocol in kaart gebracht. Dit ten behoeve van eis 4.A.1. uit de CO2-prestatieladder: ‘Het bedrijf heeft aantoonbaar inzicht in de meest materiële emissies uit scope 3, en kan uit deze scope 3 emissies tenminste twee analyses van GHG-generende (ketens van) activiteiten voorleggen.

Een belangrijke passage uit het rapport (sectie 1.3) over de meest materiële emissies van PreZero:
“In het kader van scope 3 emissies, werkt het reductiepotentieel anders voor de afval- en recyclingbranche. Wanneer er een product wordt geproduceerd wordt er gekeken naar de upstream en downstream activiteiten die de meeste emissies veroorzaken. Hier zit normaal gesproken het meeste reductiepotentieel. PreZero zorgt er echter voor dat afvalstoffen weer als grondstof kunnen worden ingezet. Hiermee kan met het recyclen van afvalstoffen in de keten, juist een forse vermindering van de CO_2-emissie bereikt worden. Daarom kijkt PreZero voor de meest materiële emissies niet (alleen) naar de meest materiële scope 3 emissies, maar ook juist naar vermeden emissies. Door toenemende (nieuwe) activiteiten én toenemend volume van in te zamelen en te be- en verwerken afvalstoffen nemen (de scope 1 en scope 2) emissies toe. Echter, de vermeden emissies in de keten (scope 3) nemen ook toe. Hierdoor kan de totale CO_2-emissies in de keten afnemen.”

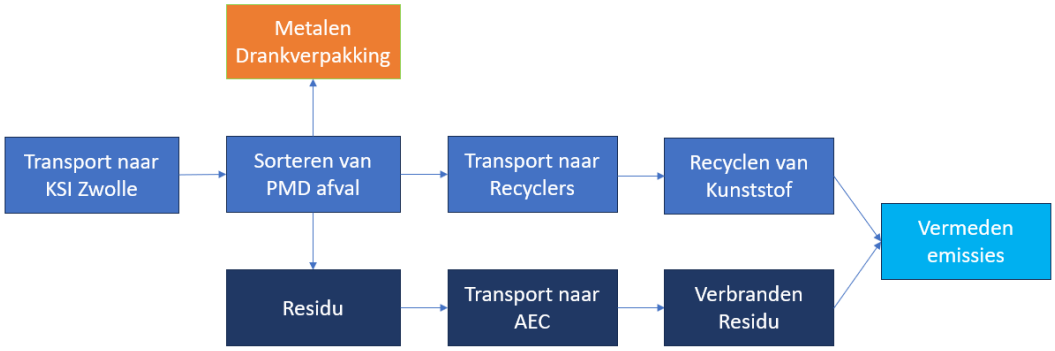
Dit bovenstaande is belangrijk bij de interpretatie van de ketenanalyse. PreZero produceert geen producten, maar zamelt afval in, bulkt het op, en sorteert/ verwerkt het. Daarna gaat het de afvalketen uit door verbranding of doordat het opnieuw in een andere keten terecht komt als grondstof. PreZero ziet afval als grondstof.

3 Ketenomschrijving

Hoofdstuk 3 omschrijft de keten zoals afgebakend voor de ketenanalyse. Eerst wordt de kunststof keten toegelicht en daarna worden de ketenpartners benoemd.

3.1 De kunststofrecycling keten

Het figuur hieronder toont de kunststofrecycling keten en de verschillende stromen door de keten. De keten begint wanneer het PMD afval wordt vervoerd naar de kunststofsorteerinstallatie (KSI) in Zwolle en eindigt na de recycling van de kunststofstromen en het verbranden van het residu. Recycling betreft hier het gereed maken van de materialen voor hergebruik in de kunststofketens.



Het PMD wordt ingezameld en gescheiden in opdracht van 2 grote partijen: Nedvang en RKN. Nedvang is verantwoordelijk voor de inzameling van PMD namens de verpakkende industrie. Door het uitgebreide productenverantwoordelijk is het Afvalfonds verantwoordelijk voor het verpakkingsafval en zij hebben de uitvoeringsorganisatie Nedvang aangesteld. Nedvang genereert iets meer dan de helft van het PMD afval dat PreZero verwerkt. RKN is een samenwerkingsverband van PMD-inzamelaars en verantwoordelijk voor de ander helft. Nedvang en RKN leveren zelf fysiek niets aan. Inzameling geschiedt ondermeer door PreZero, andere inzamelbedrijven, en publiek/private partijen van gemeenten. Via allerlei verschillende kanalen en inzamelstructuren bereikt het PMD afval KSI in Zwolle. PreZero scheidt in opdracht van Nedvang en RKN de aangeleverde PMD-fracties in de KSI. Het PMD afval en de gesorteerde stromen blijven 'eigendom' van Nedvang en RKN. De focus van PreZero is op het bron gescheiden materiaal.

KSI Zwolle sorteert de PMD-stroom in 14 stromen. Hier worden ook de metalen en drankverpakkingen gesorteerd (oranje blok); deze vallen verder buiten de scope van de kunststofrecycling keten. Daarnaast blijft er ook residu over; deze blijft voor de helft verbonden aan de kunststofrecycling keten (donkerblauw). Het residu wordt naar de AEC gebracht waar het wordt verbrand. De kunststofstromen worden naar de recyclers getransporteerd en daar vervolgens gerecycled. Het recyclen zorgt ervoor dat de kunststof weer opnieuw gebruikt kan worden voor nieuwe kunststofproducten. Hierbij worden emissies vermeden, omdat er minder primaire kunststof wordt geproduceerd. De teruggewonnen kunststof kan worden onderverdeeld in 5 verschillende stromen: mixed kunststof, folie, PE, PP en PET. Daarnaast wordt er ook energie teruggewonnen bij de AEC waar het residu wordt verbrand.

3.2 Ketenpartners

PreZero heeft verschillende ketenpartners in de kunststofrecycling keten. Met deze partners kan worden samengewerkt om de emissies in de gehele keten te reduceren. Voor PreZero zijn de volgende ketenpartners geïdentificeerd:

- De ontdoeners[1] van het PMD afval waarmee een contract is voor het innemen van het afval
- Nedvang en RKN
- Vergelijkbare bedrijven
- Recyclers van kunststof stromen
- AEC’s die het residu verbranden

[1] IHKV green collective en derden leveringen

4 Ketenanalyse

Hoofdstuk 4 bevat de ketenanalyse voor kunststofrecycling. Het gaat hier in het specifiek over de Kunststof Sorteer Installatie (KSI) van PreZero in Zwolle. Het referentiejaar voor de analyse is in principe 2022, maar KSI in Zwolle heeft een grote brand heeft gehad, waardoor de installatie lange tijd niet in gebruik was. Daarom is voor sommige stappen data uit 2023 geëxtrapoleerd. De hele keten wordt per stap beschreven en uitgewerkt. Hierbij worden de bijbehorende CO2-emissies per ketenfase benoemd.

4.1 Op/overslaglocatie

Op een op-en overslaglocatie wordt het PMD verplaatst en in beperkte mate gesorteerd. Hierbij worden kranen en shovels ingezet. Vervolgens wordt de PMD-stroom overgebracht door middel van containertransport naar de KSI. Het verbruik van diesel door de kranen en shovels is gerelateerd aan de tijdsduur van inzet van materieel per vrachtwagen en het verbruik per uur. Op basis van de hoeveelheid afval per vracht[2], het aantal vrachtwagens uit de werkelijke gegevens en de eerdergenoemde dieselverbruik per ton kan de hoeveelheid diesel berekend worden. De inschatting van de hoeveelheden afval is gemaakt alsof al het PMD dat door de KSI gesorteerd/gescheiden is, omgezet is op een locatie van PreZero. Omdat van PreZero materieel het verbruik van hun kraan/shovel bekend is. Maar in werkelijkheid dat kan ook op een site van een andere (vergelijkbaar) bedrijf gebeurd zijn.

Met behulp van de emissiefactor voor diesel, 3,262 kg CO_2/ liter voor 2022 (bron: www.CO2emissiefactoren.nl) leidt dit tot een totaal van 188 ton CO_2 voor deze stap uit de keten.

	CO2 emissiefactor (kgCO2/l WtW)	CO2-emissies (ton)
Verbruik op en overslag	3,262	**188**

4.2 Transport naar Kunststof Sorteer Installatie (KSI)

Van de op en overslag wordt het PMD afval naar de KSI in Zwolle gebracht. De hoeveelheden (t) PMD afval van op en overslag zijn geëxtrapoleerd naar jaarwaarden uit de weekgegevens van de KSI (net als andere data). Voor de gemiddelde transportafstand van PreZero locaties naar de KSI is 150 km aangehouden. Hieruit zijn vervolgens de tonkilometers voor transport naar de KSI berekend. Het totaal van tonkilometers wordt gekoppeld aan een CO2 emissiefactor om de impact mee te berekenen [3]. Dezelfde aanname is gebruikt om het transport te berekenen van het PMD afval vanaf een site van een andere (vergelijkbaar) bedrijf naar de KSI in Zwolle. Hiermee komt de totale impact van het transport van PMD naar KSI Zwolle op 2.304 ton CO2.

	Emissiefactor (kg CO2/ tkm)	CO2-emissies (ton)
Transport naar KSI	0.256	**2.304**

[2] Obv werkelijke gemiddelde aanvoer naar KSI Zwolle in 1ste 20 weken na opnieuw opstarten installatie
[3] CO2 emissiefactor komt van co2emissiefactoren.nl (vrachtwagen 10-20 ton)

4.3 Sorteren (KSI Zwolle)

Bij de KSI in Zwolle wordt het afval gesorteerd in de verschillende stromen. De KSI wordt geoptimaliseerd en draait momenteel nog niet op volle kracht. De KSI draait voor 100% op zero emissie stroom (windenergie). Daarnaast wordt er ook diesel gebruikt. De toegepaste factoren zijn van www.co2emissiefactoren.nl. Dit brengt het totaal van emissies van deze ketenfase op 196 ton CO2.

	CO2 emissiefactor	CO2-emissies (ton)
Elektriciteit	0	
Diesel	3,262	196
Totaal		196

4.4 Transport van gesorteerde stromen naar eindverwerker

Nadat de stromen zijn gesorteerd worden deze getransporteerd naar de eindverwerker. Het transport van blik, metalen en drankverpakkingen valt buiten de scope. Voor het transport van het residu wordt de helft toegekend aan de kunststufrecyclingketen. De hoeveelheden (ton) en afstanden (km) die per gesorteerde stroom voor transport worden ingezet zijn bekend. De sommatie van de tonkilometers van alle stromen geeft daarmee de basis om de CO2 impact van het transport naar de eindverwerker te berekenen. In totaal betekent zijn 7.381.650 tonkm in 2022 voor deze fase van de keten van toepassing.

De CO_2 emissiefactor voor omrekening van tonkilometers is afkomstig van co2emissiefactoren (vrachtwagen 10-20 ton). Hiermee komt de totale impact van deze fase op 1.890 ton CO2.

	Totaal (tkm)	Emissiefactor (kg CO2/ tkm)	CO2-emissies (ton)
Transport naar eindverwerker	7.381.650	0.256	**1.890**

4.5 Verwerken van de gesorteerde stromen

Wanneer de kunststof fracties bij de recyclers aankomen, begint de volgende ketenfase. Hier worden de stromen omgezet naar grondstoffen voor nieuwe producten. De data voor deze ketenfase zijn gebaseerd op de data die in de rapportage van 2019 zijn gebruikt. Destijds is er data verzameld van 5 recyclers van kunststof. De beschikbare data aangeleverd op basis van kunststof output. Het gemiddelde is 0,452 ton CO2 per ton output. Deze factor is gebaseerd op gemiddelde energiemix. Wanneer de installatie gebruik maken van groene stroom, dan is de CO2 emissiefactor lager. Het residu wat overblijft na sorteren wordt verbrand. De helft van deze emissies worden toegekend aan de kunststofrecycling keten. De emissiefactor komt uit de NMD-processendatabase met ReCipe 2016 midpoint als impact methode[4]. In totaal komt hiermee de emissie van deze ketenfase uit op 24.927 ton CO2.

[4] avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)

	Emissiefactor	CO2-emissies (ton)
Verwerking stromen door recyclers	0,452	
Verbranden residu	2,652	
Totaal		**24.927**

4.6 Vermeden emissies

Uiteindelijk wordt er in de keten kunststof teruggewonnen die primaire productie van kunststoffen vervangt. Deze geeft vermeden emissies in de kunststofproductie. De tabel hieronder laat de vermeden emissies van 5 stromen zien. De emissiefactoren komen van de Vereniging van Afvalbedrijven. Daarnaast worden er ook emissies vermeden door energieterugwinning bij het verbranden van het residu. Deze emissiefactor komt uit de NMD- processendatabase met ReCipe 2016 midpoint als impact methode[5]. In totaal komt dit neer op 42.099 ton vermeden CO2.

	CO2 emissiefactor (kg CO2/ ton)	CO2-emissies (ton)
Mix Plastics	- 421	
Folie	- 1.604	
PE	- 1.424	
PP	- 1.680	
PET	- 2.729	
Residu	- 1.171	
Totaal		- 42.099

5 Conclusie en aanbevelingen

Dit hoofdstuk geeft de conclusie van de ketenanalyse en sluit af met enkele aanbevelingen hoe PreZero de emissies verder kan reduceren/ vermeden emissies kan vergroten.

5.1 Totale CO2-emissies

Deze sectie geeft de totale CO2-emissies van de kunststofrecyclingketen.

Tabel 1. Totale CO2-emissies kunststofrecyclingketen

	CO2-emissies (ton)	% van het totaal
Verbruik op en overslag	188	-1%
Transport naar KSI	2.304	-18%
Verbruik KSI	196	-2%
Transport naar eindverwerker	1.890	-15%
Verwerken kunststofstromen	24.927	-198%
Vermeden emissies	-42.099	334%

[5] avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)

	CO2-emissies (ton)	% van het totaal
Totaal CO2-emissies	-12.594	100%

Uit de tabel hierboven blijkt dat de vermeden emissies groter zijn dan de totale emissies die worden veroorzaakt in de keten zelf. Hierdoor zijn er negatieve percentages toe te kennen per ketenfase voor de veroorzaakte emissies en positieve percentages voor de vermeden emissies. Van de emissies die worden veroorzaakt in de keten is het verwerken van de kunststofstromen verreweg het grootst. Bij de berekening is gebruik gemaakt van gemiddelden. De werkelijke emissie zal lager uitvallen bij gebruik van herbruikbare energie op die locaties. Wat verder opvalt is dat het verbruik van de KSI Zwolle is relatief erg klein is door het gebruik van zero emissie energie. De ketenfase met de laagste emissies is die van verbruik van op en overslag. Alles bij elkaar opgeteld wordt er 12.594 ton CO2 vermeden in deze keten.

5.2 Aanbevelingen

De aanbevelingen zijn gefocust om het reduceren van de CO2-emissies en verhogen van de vermeden CO2-emissies van PreZero in de kunststofrecycling keten. De volgende aanbevelingen kunnen worden gegeven:

- Hoeveelheid kunststof dat gesorteerd wordt, type en de zuiverheid

PreZero heeft geen directe invloed op de samenstelling van de kunststofafval stroom die binnenkomt, maar voert wel een gedegen kwaliteitscontrole uit aan de voorkant. PreZero zou de ontdoener van kunststofafval bewuster kunnen maken en het scheiden van afval faciliteren. Voorgesorteerd afval is beter te scheiden en recyclen. PreZero biedt klanten advies en ondersteuning bij het scheiden en separaat inzamelen van bedrijfsafval (Zero voor de Zaak). Ook bieden zij bedrijven een Quickscan aan. Hiermee kunnen bedrijven met een online tool kijken wat hun status is en welke stappen ze zouden kunnen zetten. Op deze manier speelt PreZero een actieve rol bij het stimuleren van het afvalscheidingsproces bij klanten, voordat de containers opgehaald worden. Dit levert uiteindelijk in de keten meer vermeden emissies op. Het is echter wel van belang om voldoende schaalgrootte en omvang te hebben. Voor bedrijven met een klein aandeel kunststof in hun afval is het veel minder rendabel om te scheiden ivm de verhouding tot emissies van de inzamelroute.

- Afzetkanalen

PreZero is beperkt in de keuze voor afzetkanalen van de PMD stromen. Nedvang beheert en coördineert welke stroom naar welke recycler gaat en de recycler bepaalt vervolgens naar welke producent van kunststofproducten. Wel kan PreZero meekijken in de keten en de mogelijkheden die er liggen. Zo kan PreZero erop sturen dat niet alle kunststof stromen weer naar het buitenland gaan nadat PreZero ze heeft gesorteerd. Grotere afstanden overbruggen betekent immers meer emissies.

- Transport

PreZero kan sturen op het reduceren van emissies door transport. Wat betreft eigen inzameling is PreZero al goede stappen aan het maken en heeft het ambitieuze doelen gesteld. Waaronder bijvoorbeeld een emissievrije inzameling in 2030 door de inzet van waterstoftrucks en het Green Collective programma. Om het gebruik van waterstof daadwerkelijk emissievrij te maken, moet er wel groene waterstof worden ingezet, die momenteel nog nauwelijks beschikbaar is. In het geval van uitbesteed transport, kan PreZero leveranciers selecteren die minder CO2 uitstoten door doordachte logistieke optimalisatie en training van chauffeurs. Momenteel is er nog geen elektrisch vrachtvervoer beschikbaar. Wanneer dit er is, kan PreZero ook hiermee de emissies te reduceren.

6 Literatuurlijst

https://www.co2emissiefactoren.nl/

Vereniging Afvalbedrijven commissie LCA. EpE- kengetallenoverzicht. Nederlandse factoren EpE protocol voor rapportage over 2022. https://www.verenigingafvalbedrijven.nl/over-vereniging-afvalbedrijven/commissie-lcab

Nationale Milieudatabase 3.5 (obv EcoInvent 3.6)

PreZero. Scope 1 en 2 analyse + bepaling van scope 3 emissies.