



# Tauw

## Ketenanalyse kunststofrecycling CO2-prestatieladder

7 juni 2019



## Verantwoording

<b>Titel</b>	Ketenanalyse kunststofrecycling CO2-prestatieladder
<b>Opdrachtgever</b>	SUEZ Recycling and Recovery Netherlands
<b>Projectleider</b>	Jurgen Ooms
<b>Auteur(s)</b>	Kiki Kamphorst
<b>Tweede lezer</b>	Jurgen Ooms
<b>Projectnummer</b>	1269521
<b>Aantal pagina's</b>	23
<b>Datum</b>	7 juni 2019
<b>Handtekening</b>	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 99 911  
E info.deventer@tauw.com



## Inhoud

1	Inleiding .....	4
2	Meest materiele emissies .....	4
3	Ketenanalyse kunststofrecycling .....	5
3.1	Inleiding.....	5
3.2	Omschrijving van de keten .....	6
3.3	Uitwerking ketenanalyse .....	7
3.3.1	Inzameling inclusief transport naar op/overslaglocatie .....	8
3.3.2	Op-/overslaglocatie .....	9
3.3.3	Transport naar sorteerinstallatie .....	10
3.3.4	Sorteren .....	11
3.3.5	Transport naar eindverwerker .....	14
3.3.6	Eindverwerking of verwijdering uit keten.....	15
3.4	Ketenpartners en invloed van SUEZ.....	19
4	Conclusies en aanbevelingen.....	20
4.1	Conclusies.....	20
4.2	Toekomstige ontwikkelingen .....	21
4.3	Aanbevelingen .....	22
4.4	Discussie.....	23
5	Literatuurlijst .....	23



## 1 Inleiding

SUEZ Recycling & Recovery Netherlands (hierna SUEZ) heeft in 2016 een ketenanalyse laten uitvoeren voor de huishoudelijke kunststoffenrecyclingketen van verpakkingsafval en verbranden van gemengd restafval door Tauw, om hiermee de 4<sup>e</sup> trede van de CO<sub>2</sub>-prestatieladder te bereiken. SUEZ is momenteel in het bezit van een certificaat van de 4<sup>e</sup> trede van de CO<sub>2</sub>-prestatieladder. In juni 2019 vindt een audit plaats. Om komend jaar weer aan de eisen van niveau 4 van de CO<sub>2</sub>-prestatieladder te voldoen heeft SUEZ een update van hun ketenanalyse laten uitvoeren.

Dit is één van de twee ketenanalyses, namelijk die van huishoudelijke kunststof verpakkingsafval van inzameling tot en met verwerking. Het rapport met het kenmerk R001-1269521KHK-V01-los beschrijft de andere ketenanalyse, namelijk die van het verbranden van afval.

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 SUEZ zijn aangeleverd. Wanneer die cijfers niet beschikbaar waren, is er gekeken naar andere bronnen. Voor zover mogelijk zijn de gebruikte cijfers uit 2018 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 SUEZ (hoofdstuk 2). In hoofdstuk 3 wordt de analyse stap voor stap uitgevoerd. In hoofdstuk 4 volgt een conclusie en de aanbevelingen voor het verminderen van de uitstoot in deze keten. Het laatste hoofdstuk bevat een literatuurlijst.

## 2 Meest materiële emissies

**Het onderzoek naar de meest materiële emissies van SUEZ is door SUEZ zelf uitgevoerd. De volledige rapportage heeft de naam: '4A1 Inzicht in meest materiële emissies scope 3'. Uitkomst van het onderzoek is dat de ketens voor kunststof en verbranden meest materieel zijn voor SUEZ.**

De meest materiële scope 3 emissies van SUEZ zijn door SUEZ volgens het Greenhouse Gas (GHG) Protocol in kaart gebracht. Dit ten behoeve van eis 4.A.1. uit de CO<sub>2</sub>-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 passage uit het rapport over de meest materiële emissies van SUEZ: *“De afval- en recyclingbranche is ten aanzien van de meeste materiële scope 3 emissies een vreemde eend in de bijt. Indien er producten worden geproduceerd dient volgens het GHG-protocol gekeken te worden naar die activiteiten die upstream en downstream de meeste emissies veroorzaken omdat hier ogenschijnlijk het grootste besparingspotentieel te behalen is. Omdat SUEZ ervoor zorgt dat afvalstoffen weer als grondstof gebruikt kunnen worden, kan met het recyclen van afvalstoffen (als grond- bouw- of brandstof) in de keten, met uitzondering van storten en verbranden, juist een forse vermindering van de CO<sub>2</sub>-emissie bereikt worden. Daarom kijkt SUEZ voor de meest materiële emissies niet (alleen) naar de meest materiële scope 3 emissies, maar is er ook gekeken naar de scope 3 emissies waar het de meeste reductie te realiseren is, ook als gaat het om vermeden emissies.”*

Dit bovenstaande is belangrijk bij de interpretatie van de ketenanalyse. SUEZ produceert geen producten (voor deze ketenanalyse), maar zamelt afval in, bulkt het op, en sorteert/ verwerkt het: daarna gaat het de afvalketen uit (door verbranding, en doordat het opnieuw in een andere keten terecht komt als grondstof). SUEZ ziet afval als grondstof, dus zo wordt afval in de rest van dit document dan ook genoemd waar het van toepassing is.

Uiteindelijk zijn de ketenanalyses voor verbranden van gemengd restafval en voor kunststof (plastic verpakkingsafval afkomstig van huishoudens) gezien als de ketens die voor SUEZ meest materieel zijn. Daarbij is meegenomen dat het ook ketens zijn waar een groot reductiepotentieel ligt, bijvoorbeeld door vermeden emissies.

Dit rapport beschrijft de ketenanalyse van al het kunststofverpakkingsafval afkomstig van huishoudens, dat wordt ingezameld of op een andere manier verkregen door SUEZ en vervolgens door SUEZ wordt gesorteerd. Het rapport is een update van de reeds eerder uitgevoerde ketenanalyse kunststofrecycling uit 2016 (kenmerk R001-1236475ETP-sbb-V05-NL).

## 3 Ketanalyse kunststofrecycling

### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de ketenanalyse voor kunststof uitgewerkt. Het gaat in deze analyse specifiek om: *kunststof verpakkingsafval afkomstig van huishoudens*. Het referentiejaar voor de analyse is 2018.

Dit hoofdstuk begint met een globale omschrijving van de keten, inclusief een scope-bepaling. Vervolgens wordt in paragraaf 3.3 de hele keten per stap beschreven en uitgewerkt. Hoofdstuk 3 wordt afgesloten met een analyse van de ketenpartners en de invloed die SUEZ op deze ketenpartners heeft.



## 3.2 Omschrijving van de keten

De ketenanalyse kunststofverpakkingen uit huishoudens voor SUEZ bevat de volgende schakels:

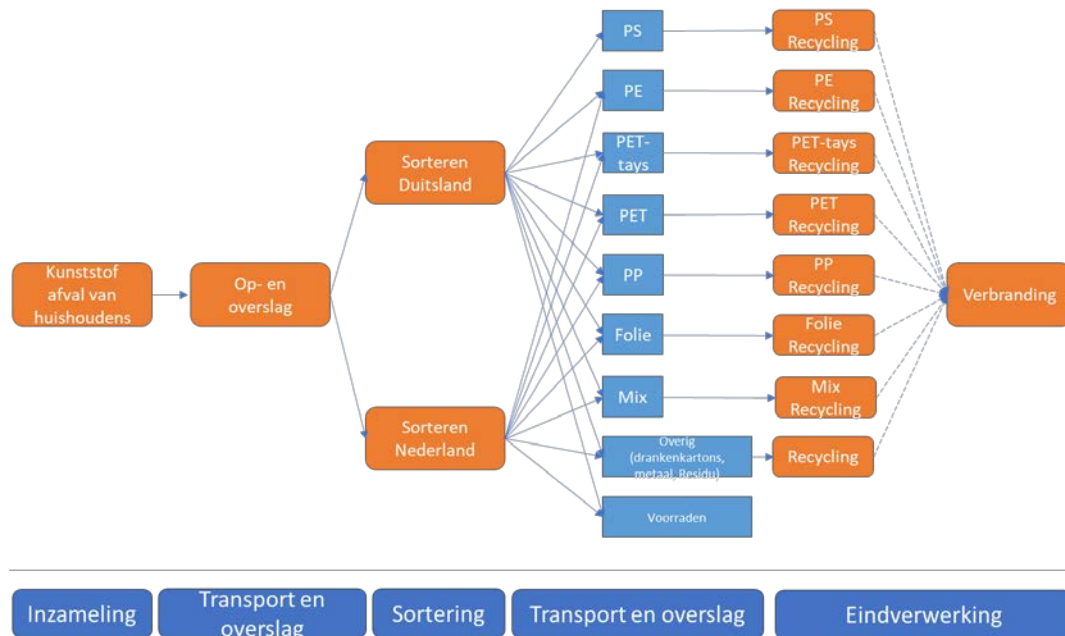
1. Inzameling (breng/haalsystemen) incl. transport naar op/overslaglocatie
2. Op/overslaglocatie
3. Transport naar sorteerinstallatie
4. Sorteren
5. Transport van gesorteerde stromen naar eindverwerker
6. A. Verwerken van de gesorteerde stromen tot grondstof voor nieuw product/materiaal
6. B. Verbranden

De keten begint bij de afvalfase bij de burger, dus zodra een lege kunststof verpakking als afval wordt aangeboden, vaak samen met zowel metalen verpakkingen als drankkartons. De grondstof wordt ingezameld en getransporteerd naar een op- of overslaglocatie. Daar wordt de grondstof opgeslagen. Er zijn drie sorteerinstallaties waar SUEZ de kunststof verpakkingen naartoe stuurt, waarvan één in Nederland (Rotterdam) en twee in Duitsland (Tönsmeier en Ochtendung). De kunststof sorteerfracties van deze drie sorteerinstallatie zijn bekend. In dit rapport is uitgegaan van de energiegegevens van de sorteerinstallatie uit Rotterdam, omdat deze beschikbaar zijn. Er wordt vanuit gegaan dat de sorteerinstallatie in Ochtendung en Tönsmeier op een gelijke manier functioneert (dus met zelfde rendement sorteert) en een vergelijkbaar energiegebruik heeft.

Op de sorteerlocatie wordt het afval met een sorteerlijn gescheiden in verschillende fracties. Deze moeten voldoen aan de gestelde DKR-specificaties. Voor deze rapportage onderscheiden we:

- PE, polyetheen (HDPE)
- PP, polypropreen
- PS, polystyreen
- PET, polyethyleentereftalaat
- PET-trays, polyethyleentereftalaat
- Folie, mix van verschillende folies (LDPE)
- Mix, alle overige kunststoffen
- Overig, niet-kunststof (bijvoorbeeld aluminium, drankkartons) & rest (vervuiling)

De gescheiden fracties worden vervolgens getransporteerd naar een locatie van een eindverwerker. De stroom 'overig' wordt niet meegenomen omdat dit geen kunststoffen zijn maar blik, drankkartons, aluminium en rest. In dit rapport wordt de keten beschreven van inzameling tot dat de kunststofstromen verwerkt zijn tot een grondstof voor nieuwe materialen/producten. In figuur 3.1 is een visuele weergave van de kunststofketen te zien.



Figuur 3.1 Overzicht van de kunststof verwerkingsketen

Meegenomen wordt:

- Alle kunststof verpakkingen die worden overgedragen aan SUEZ afkomstig van huishoudens
- Transport binnen de keten dat door derden uitgevoerd wordt en de bijbehorende uitstoot
- De niet-kunststofstromen (drankenkartons, blik, aluminium) zolang ze nog gemengd zijn met de kunststof
- De CO<sub>2</sub>-besparing die ontstaat doordat gerecyclede stromen gebruikt kunnen worden in plaats van virgin kunststoffen

Niet meegenomen wordt:

- De emissies die gepaard gaan met verwerken van niet-kunststofstromen (zodra ze gescheiden zijn van de kunststofstromen)
- Kunststofmateriaal afkomstig van andere afvalontdoeners dan huishoudens

Overige bijzonderheden:

- Het referentiejaar is 2018
- De meest recente emissiefactoren worden meegenomen
- In principe wordt gerekend met de Well-to-Wheel emissiefactoren (bij afwijken wordt dit vermeld)

### 3.3 Uitwerking ketenanalyse

In deze paragraaf worden alle stappen uit de ketenanalyse uitgewerkt en wordt per stap geïnventariseerd waar CO<sub>2</sub> vrijkomt en hoe veel.



### 3.3.1 Inzameling inclusief transport naar op/overslaglocatie

Een kunststof verpakking wordt weggegooid. Het belandt in de afvalbak. Vervolgens zijn er drie manieren waarop een inwoner van Nederland zich van dit afval zou moeten ontdoen, waarna het in beheer van SUEZ komt:

1. De inwoner zet de plasticcontainer of plastic zak aan de straat en deze wordt op gezette tijden opgehaald door de gemeente (haalsysteem)
2. De inwoner brengt de afvalbak of zak naar een gemeentelijke (ondergrondse of bovengrondse) kunststofcontainer (brengsysteem)
3. De inwoner brengt de kunststofverpakkingen naar een milieustraat

Kunststofverpakkingsafval wordt in Nederland ook met na-scheiding uit het afval gehaald, maar dat is bij SUEZ niet het geval. In de bovenstaande gevallen wordt het afval vervolgens ingezameld met een vrachtwagen (ofwel huis aan huis ofwel vanaf de kunststof-afvalcontainer) en naar een op- of overslaglocatie gebracht. Het totaal ingezameld kunststofverpakkingen uit huishoudelijk afval door SUEZ in 2018 is weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Inzameling kunststofverpakkingsafval door SUEZ in 2018

Totaal ingezameld (en aangeleverd door externen bij sorteerinstallaties) kunststofverpakkingsafval	181 364 ton
Gemiddelde afstand tot op/overslag	50 km

De gegevens van het brandstofgebruik van inzamelvoertuigen in de bedrijfssystemen zijn niet compleet, onder andere omdat inzameling ook door derden wordt uitgevoerd in opdracht van SUEZ. Hierdoor zijn de juiste transport en brandstof gegeven niet inzichtelijk. Om de CO<sub>2</sub>-emissies van inzamelen te benaderen is een inschatting gemaakt van de gemiddelde klantroute van SUEZ naar een op- en overslaglocatie. Deze bedraagt ongeveer 50 km (25 km heen en 25 km terug). Voor het berekenen van de CO<sub>2</sub>-emissie voor de inzameling van huishoudelijk afval wordt er gerekend met de CO<sub>2</sub>-emissiefactor voor goederenvervoer (bulk-stukgoederen) met een vrachtwagen dat < 10 ton vervoerd is 0,432 kg CO<sub>2</sub>/tonkilometer<sup>1</sup>. Deze conversiefactor is well-to-wheel en komen uit de database van [www.CO2emissiefactoren.nl](http://www.CO2emissiefactoren.nl).

De CO<sub>2</sub>-emissie voor het inzamelen van kunststofverpakkingen uit huishoudelijk afval door SUEZ staat weergegeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2 CO<sub>2</sub>-emissie van het inzamelen van kunststofverpakkingen

	Hoeveelheid	Tonkilometer	CO <sub>2</sub> kengetal WTW <sup>1</sup>	CO <sub>2</sub> -emissie
Kunststofafvalinzameling	181 364 ton	9 068 200	0,432 kg CO <sub>2</sub> / tonkilometer	3 917 t CO <sub>2</sub>

<sup>1</sup> <https://www.co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/>





De hoeveelheid CO<sub>2</sub>-emissie voor deze fase wordt als volgt berekend:

$$MCO_2 \text{ inzameling} = 9\,068\,200 \text{ tonkm} \times 0,432 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{tonkilometer}}$$

$$MCO_2 \text{ inzameling} = 3\,917 \text{ t CO}_2$$

De CO<sub>2</sub>-emissie voor het inzamelen van kunststofverpakkingen uit huishoudens die door SUEZ worden verwerkt is 3.917 ton CO<sub>2</sub> in 2018.

### 3.3.2 Op-/overslaglocatie

Wanneer een vracht aankomt op een op- of overslaglocatie wordt de vracht uitgestort. De vracht wordt opgeslagen, meestal voor korte duur.

Het totale energiegebruik van alle op- en overslaglocaties samen is aangeleverd door SUEZ. Van alle afvalstoffen die worden op- en overgeslagen op een SUEZ op- en overslaglocatie bestaat 6,5 % op massabasis uit kunststof verpakkingen. Dit percentage is vermenigvuldigd met het totale energieverbruik van alle op- en overslaglocaties. Een deel van de kunststof is afkomstig van andere afvalverwerkers, die het op hun eigen locatie op- en overslaan en uiteindelijk het afval aan SUEZ overdragen om te laten sorteren. Het energiegebruik dat daarmee gepaard gaat, is niet meegenomen omdat hier geen cijfers van beschikbaar zijn. Naar verwachting is het energiegebruik voor op- en overslag bij leveranciers ongeveer even groot als dat bij SUEZ zelf. Voor de totale tonnage is daarom gerekend met het energiegebruik dat SUEZ hiervoor heeft. In tabel 3.3 en tabel 3.4 staan gegevens aangeleverd door SUEZ.

Tabel 3.3 Overzicht gegevens om CO<sub>2</sub>-emissie voor op -en overslag te berekenen

Totaal op- en overslag restafval	2 790 187 ton
Op- en overslag afval met bestemming kunststofrecycling	181 363 ton
Percentage toe te schrijven aan kunststofrecycling	6,5 %

Op de op- en overslaglocaties wordt energie in de vorm van aardgas, elektriciteit en diesel gebruikt. In tabel 3.4 is het energiegebruik met bijbehorende CO<sub>2</sub>-uitstoot per energiestroom van de op- en overslaglocaties voor 2018 weergegeven. De conversiefactoren voor aardgas, grijze stroom en diesel zijn well-to-wheel en komen uit de database van [www.CO2emissiefactoren.nl](http://www.CO2emissiefactoren.nl).



Tabel 3.4 Energiegebruik en CO<sub>2</sub>-emissie op- en overslag (aandeel kunststof)

Energieverbruik op- en overslag	Gebruik 2018	CO <sub>2</sub> kengetal WTW <sup>1</sup>	CO <sub>2</sub> totaal
Elektriciteitsverbruik op- en overslag*	3.168 MWh	0,649 kg CO <sub>2</sub> / kWh	2.056 t CO <sub>2</sub>
Aardgasverbruik	393.247 m <sup>3</sup>	1,89 kg CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup>	743 t CO <sub>2</sub>
Diesel**	2.825.335 l	3,23 kg CO <sub>2</sub> / l	9.126 t CO <sub>2</sub>
<b>Subtotaal</b>			11.925 t CO <sub>2</sub>
% Kunststof verpakkingen van totaal door SUEZ overgeslagen afval			6,5 %
<b>Totaal kunststof verpakkingen</b>			775 t CO <sub>2</sub>

\* Exclusief locatie Almelo (alleen gevaarlijk afval) en ReEnergy (verbrandingslocatie)

\*\* Dit is totaal homebase dieselverbruik, minus ReEnergy (verbranding), minus SPRT (op- en overslag papier), minus Groningen (overlag en bewerking Bouw en sloopafval) & Rotterdam (sorteerinstallatie)

Locatie Almelo valt buiten de systeemgrens omdat het alleen gevaarlijk afval heeft. SPRT wordt niet meegenomen omdat hier alleen papier wordt gerecycled. ReEnergy wordt niet meegenomen omdat hier alleen afval komt bestemd voor verbranding. Op de locatie in Groningen wordt alleen bouw- en sloopafval verwerkt. In Rotterdam wordt kunststof verpakkingsmateriaal gesorteerd. De energie voor de sortering in Rotterdam wordt meegenomen in paragraaf 3.3.4.

De CO<sub>2</sub>-emissies voor deze fase wordt als volgt berekend:

$$M_{CO_2} = 6,5 \% \cdot \left( 393.247 \text{ m}^3 \cdot 1,89 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{m}^3} + 3.168 \cdot 1000 \text{ kWh} \cdot 0,649 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{kWh}} + 2.825.335 \text{ l} \cdot 3,230 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{l}} \right)$$

$$M_{CO_2 \text{ op-en overslag}} = 6,5 \% \cdot (743 \text{ t CO}_2 + 2.056 \text{ t CO}_2 + 9.126 \text{ t CO}_2)$$

$$M_{CO_2 \text{ op-en overslag}} = 775 \text{ t CO}_2$$

De CO<sub>2</sub>-emissie voor op- en overslag van kunststofverpakkingen is 755 ton CO<sub>2</sub> voor 2018.

### 3.3.3 Transport naar sorteerinstallatie

Vanaf de op- en overslaglocaties worden de kunststofverpakkingen getransporteerd naar één van de drie sorteerlocatie. Het gemiddelde aantal kilometers van een op- en overslag naar een sorteerinstallatie in Nederland is 150 km en naar een sorteerinstallatie in Duitsland is dat 250 km.

Voor het transport van afval naar de sorteerinstallaties wordt gerekend met de emissies van goederenvervoer containers > 20 ton trekker met oplegger zwaar. De conversiefactor is well-to-wheel en komt uit de database van [www.CO2emissiefactoren.nl](http://www.CO2emissiefactoren.nl).

In tabel 3.5 en tabel 3.6 zijn de gegevens weergegeven die gebruikt worden om de CO<sub>2</sub>-emissies voor deze fase te berekenen.



Tabel 3.5 Overzicht gegevens om CO<sub>2</sub>-emissie voor transport naar sorteerinstallaties te berekenen

Omschrijving	Waarde
Gemiddelde afstand sorteerinstallatie Rotterdam	150 km
Gemiddelde afstand sorteerinstallaties Duitsland	250 km
Transport naar Rotterdam	97 369 ton
Transport naar Duitsland	83 995 ton

Tabel 3.6 CO<sub>2</sub>-emissie van het transport naar sorteerinstallatie door SUEZ

Omschrijving	Hoeveelheid	Totaal tonkilometer	CO <sub>2</sub> kengetal WTW <sup>1</sup>	CO <sub>2</sub> -emissie
Transport naar Rotterdam	97 369	14 605 350	0,102 Kg CO <sub>2</sub> / tonkilometer	1 490 ton CO <sub>2</sub>
Transport naar Duitsland	83 995	20 998 750	0,102 Kg CO <sub>2</sub> / tonkilometer	2 142 ton CO <sub>2</sub>
<b>Totaal</b>				<b>3 632 ton CO<sub>2</sub></b>

De hoeveelheid CO<sub>2</sub>-emissie voor transport naar de sorteerinstallatie in Rotterdam in deze fase wordt als volgt berekend:

$$MCO_2 \text{ transport sortering Rotterdam} = 14\,605\,350 \text{ tonkm} \times 0,102 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{tonkilometer}}$$

$$MCO_2 \text{ transport sortering Rotterdam} = 1\,490 \text{ ton CO}_2$$

De hoeveelheid CO<sub>2</sub>-emissie voor transport naar sortering in Duitsland in deze fase wordt als volgt berekend:

$$MCO_2 \text{ transport sortering Duitsland} = 20\,998\,750 \text{ tonkm} \times 0,102 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{tonkilometer}}$$

$$MCO_2 \text{ transport sortering Duitsland} = 2\,142 \text{ ton CO}_2$$

De CO<sub>2</sub>-emissie voor het transport van een op- en overslag naar de sorteerinstallaties is 3 632 ton CO<sub>2</sub> in 2018.

### 3.3.4 Sorteren

Aangekomen bij de locatie van sorteerinstallatie wordt het kunststof verpakkingsafval in de bunker gebracht en vervolgens gesorteerd met behulp van een sorteerlijn. In tabel 3.7 staat weergegeven hoeveel kunststof uiteindelijk uit het huishoudelijk afval gesorteerd is. In 2018 is er 97 kton afval naar de sorteerlocatie in Rotterdam getransporteerd. In 2018 is er in totaal 84 kton afval naar de sorteerlocaties in Duitsland getransporteerd.

Tabel 3.7 Aandeel kunststofverpakkingen en overig van huishoudelijk afval SUEZ 2018

Gesorteerd afval	
<b>Nederland</b>	Totaal NL: 97 369 ton
Kunststof	50 781 ton
Overig (drankenkartons, metaal, rest)	46 587 ton
<b>Duitsland Totaal</b>	Totaal DE: 83 995 ton
Kunststof	45 322 ton
Overig (drankenkartons, metaal, rest)	38 672 ton
<b>TOTAAL</b>	<b>181 364 ton</b>

Door de sorteerinstallaties wordt er in verschillende kunststof fracties gesorteerd. In tabel 3.8 is de verkochte kunststof van de sorteerlijnen met de bijbehorende kunststof fracties voor Rotterdam, en de Duitse installaties weergegeven.

Tabel 3.8 Overzicht gesorteerde kunststof fracties in ton voor 2018

Type kunststof	Rotterdam	Duitsland	Totaal
Folie	4 099	8 074	12 173
Mix, alle overige kunststoffen	10 520	18 102	28 592
PE, polyetheen	1 540	2 620	4 160
PET	1 415	3 541	4 956
PET trays	5 431	3 289	8 719
PP, polypropyleen	2 270	3 895	6 165
PS		66	66
<b>Totaal</b>	<b>25 273</b>	<b>39 491</b>	<b>64 765</b>

Uit tabel 3.7 blijkt dat in Rotterdam ruim 50 kton kunststof verpakkingsafval wordt gesorteerd. Hiervan sorteert SUEZ 25 kton voor eigen verkoop (tabel 3.8). De overige 25 kton wordt door SUEZ alleen gesorteerd. Het kunststof verpakkingsafval is en blijft van de aanleverende klant. Deze grondstoffen worden daarom verkocht door die klant zelf. Er is vanuit contractuele verplichting geen overzicht van de gesorteerde kunststof fracties van die klant aangeleverd door SUEZ. In Duitsland wordt 39 kton gesorteerd afval verkocht door SUEZ, de overige 6 kton wordt in opdracht alleen gesorteerd. De verkoop gebeurt door de eigenaar.

De CO<sub>2</sub>-emissies voor het sorteren worden volledig aan kunststof toegeschreven en niet aan de andere fracties. De andere fracties worden deels verbrand en bestaan voor een groot deel uit ander materiaal dan kunststof (drankenkartons en metalen). De CO<sub>2</sub>-uitstoot hiervan wordt in deze ketenanalyse niet meegenomen omdat ze niet binnen de scope van dit onderzoek vallen.

In tabel 3.9 is te zien hoeveel CO<sub>2</sub> in deze fase uitgestoten wordt op locatie Rotterdam in 2018.



Tabel 3.9 Energiegebruik en CO<sub>2</sub>-emissie sorteerinstallatie SUEZ Rotterdam voor 2018

	Gebruik 2018	CO <sub>2</sub> kental WTW <sup>1</sup>	CO <sub>2</sub> totaal in ton
Elektriciteit	4 010 752 kWh	0,649 kg CO <sub>2</sub> / kWh	2 603 ton CO <sub>2</sub>
Aardgas	*11 052 m <sup>3</sup>	1,89 kg CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup>	21 ton CO <sub>2</sub>
<b>Totaal</b>			<b>2 623 ton CO<sub>2</sub></b>

\* 14810 l propaan / 1,34 staat gelijk aan 11 052 kuub aardgas

Het elektriciteitsverbruik is het laatste jaar sterk gedaald omdat de restwarmte van de compressoren gebruikt wordt om de sorteerruimte te verwarmen. Voorheen werd gebruik gemaakt van elektrische kachelletjes.

De CO<sub>2</sub>-emissies de sorteerinstallatie Rotterdam wordt als volgt berekend:

$$M_{CO_2 \text{ sorteerinstallatie Rotterdam}} = 11.052 \text{ m}^3 \cdot 1,89 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{m}^3} + 4.010 \cdot 1000 \text{ kWh} \cdot 0,649 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{kWh}}$$

$$M_{CO_2 \text{ sorteerinstallatie Rotterdam}} = 21 \text{ t CO}_2 + 2.603 \text{ t CO}_2$$

$$M_{CO_2 \text{ sorteerinstallatie Rotterdam}} = 2 623 \text{ t CO}_2$$

De CO<sub>2</sub>-emissie voor het sorteren van 50 kton kunststofverpakkingen bij SUEZ Rotterdam is 2 623 ton CO<sub>2</sub>.

### Sorteerinstallatie overig

Voor het berekenen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot op de locaties in Duitsland, wordt er aangenomen dat het energieverbruik overeenkomt met die van Rotterdam. De omrekening naar de CO<sub>2</sub>-uitstoot voor de sorteerlocaties in Duitsland staat weergegeven in tabel 3.10.

Tabel 3.10 Overzicht CO<sub>2</sub>-emissie sorteerinstallaties

	Gesorteerd Kunststof	CO <sub>2</sub> -emissie
Rotterdam	50 781 ton	2 623 ton CO <sub>2</sub>
Duitsland	45 322 ton	2 341 ton CO <sub>2</sub>
<b>Totaal</b>	<b>96 103 ton</b>	<b>4 964 ton CO<sub>2</sub></b>

De CO<sub>2</sub>-emissies voor de sorteerinstallaties in Duitsland wordt als volgt berekend:

$$M_{CO_2 \text{ sorteerinstallaties Duitsland}} = (50 781 \text{ ton} / 2 623 \text{ t CO}_2) \times 45 322 \text{ ton}$$

$$M_{CO_2 \text{ sorteerinstallaties Duitsland}} = 2 341 \text{ t CO}_2$$

De CO<sub>2</sub>-emissie voor het sorteren van kunststof in Duitsland is 2 341 ton CO<sub>2</sub> voor 2018.

De CO<sub>2</sub>-emissie voor deze fase in 2018 is in totaal 4 964 ton CO<sub>2</sub>.



### 3.3.5 Transport naar eindverwerker

De individuele kunststofstromen worden vervolgens naar een eindverwerker getransporteerd. SUEZ heeft meerdere afnemers. Voor het transport van de gesorteerde fracties naar de afnemers wordt gerekend met de emissies van goederenvervoer via een trekker met oplegger<sup>1</sup>, zoals vermeld op <https://www.co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/>. In tabel 3.11 is de CO<sub>2</sub>-emissie voor transport van de kunststof types naar de eindverwerkers weergegeven.

Tabel 3.11 CO<sub>2</sub>-emissie in ton voor transport van sorteerinstallatie naar eindverwerker

Eindverwerker	Totaal CO <sub>2</sub> -Emissie
Recycler A	45
	8
Recycler B	19
Recycler C	24
Recycler D	61
	4
Recycler E	513
Recycler F	48
Recycler G	449
Recycler H	240
Recycler I	1
Recycler J	23
Recycler K	11
Recycler L	49
Recycler M	6
Recycler N	3
	9
Recycler O	69
Recycler P	83
	98
Recycler Q	5
Recycler R	1
Recycler S	2
Recycler T	59
<b>Totaal</b>	<b>1 828</b>

De hoeveelheid CO<sub>2</sub>-emissie voor transport naar een recycler vanaf een sorteerlocatie in deze fase wordt als volgt berekend:

$$M_{CO_2} \text{ transport recycler } x = 255\,240 \text{ tonkm} \times 0,102 \frac{\text{kg } CO_2}{\text{tonkilometer}}$$

$$MCO_2 \text{ transport recycler } x = 26 \text{ t } CO_2$$

De CO<sub>2</sub>-emissie voor deze fase in 2018 is in totaal 1 823 ton CO<sub>2</sub>.

Het transport van de gesorteerde fracties door de andere eigenaren van de gesorteerde kunststoffen valt niet binnen de grenzen van deze ketenanalyse.

### 3.3.6 Eindverwerking of verwijdering uit keten

Bij de eindverwerkers wordt van de afvalstof weer een grondstof gemaakt voor nieuw materiaal of nieuwe producten. Al de kunststofverwerkers waarmee SUEZ samenwerkt, hebben een LAGA 37 certificaat. Dit is een certificaat waarmee kunststofverwerkers aan kunnen tonen dat zij voldoen aan de eisen voor het verwerken van kunststof verpakkingsafval. Alle kunststofverwerkers hebben verklaard dat het aangeleverde kunststof in 2018 is verwerkt. Zoals benoemd in paragraaf 3.3.4 sorteert SUEZ kunststoffen die SUEZ zelf vermarkt en kunststoffen die niet door SUEZ (maar bijvoorbeeld Midwaste) worden vermarkt. In deze paragraaf wordt eerst de CO<sub>2</sub>-emissie bepaald voor de kunststoffracties verkocht door SUEZ en vervolgens voor die van overige partijen.

#### Kunststof vermarkt door SUEZ

Voor het bepalen van de CO<sub>2</sub>-emissie van de recycling van de kunststoffracties zijn acht afnemers benaderd. Van vijf recyclers is de CO<sub>2</sub>-emissie per ton product ontvangen. In tabel 3.12 zijn de gegevens aangeleverd door de afnemers weergegeven. In tabel 3.13 is berekend voor deze afnemers wat hun CO<sub>2</sub>-emissie is voor het verwerken van de kunststof geleverd door SUEZ. Hierbij wordt de aangenomen dat het eindproduct gevormd wordt door de aangeleverde kunststoffen door SUEZ en ook in deze verhouding.

Tabel 3.12 CO<sub>2</sub>-emissies gegevens per t gerecyclede output geleverd door eindverwerker

Afemer	T CO <sub>2</sub> -emissie per ton output	Verhouding
Recycler O	0,33 t CO <sub>2</sub> per ton product	1,5 t input voor 1t output
Recycler T	0,14 t CO <sub>2</sub> per ton product	1,6 t input voor 1t output
Recycler H	0,82 t CO <sub>2</sub> per ton product	2,3 t input voor 1t output
Recycler E	0,59 t CO <sub>2</sub> per ton product	1,4 t input voor 1t output
Recycler F	0,38 t CO <sub>2</sub> per ton product	1,18 t input voor 1t output

Tabel 3.13 CO<sub>2</sub>-emissies per t gerecyclede output

Afemer	Type kunststof	Input	Output	CO <sub>2</sub> -Emissie (t)
Recycler O	Folie + Mix	1 271	848	280
Recycler T	PET	2 727	1 704	239
Recycler H	Folie	11 730	5 100	4 182
Recycler E	Mix	10 255	7 325	4 322
Recycler F	Mix	5 894	4 995	1 898
<b>Totaal</b>		<b>31 879</b>	<b>14 977</b>	<b>10 921</b>



De hoeveelheid CO<sub>2</sub>-emissie voor recycling door bijvoorbeeld Recycler H in deze fase wordt als volgt berekend:

$$M_{CO_2 \text{ recycling door H}} = 5\,100 \text{ ton} \times 0,82 \frac{t \text{ CO}_2}{\text{ton product}}$$

$$M_{CO_2 \text{ recycling door H}} = 4\,182 \text{ t CO}_2$$

De CO<sub>2</sub>-emissie voor recycling van de overige eindverwerkers uit tabel 3.14 is hetzelfde berekend als voor Recycler H.

*Aannames:*

In de bovenstaande berekening is ervan uitgegaan dat al de geleverde kunststof door SUEZ, ook verwerkt worden. Mogelijk is een deel hiervan eind 2018 nog in opslag en niet verwerkt bij de eindverwerker. We rekenen dat deel toch mee in deze ketenanalyse, omdat het wel om kunststofafval gaat dat in 2018 is ingezameld en dus binnen deze keten valt. Het eventueel bijmengen van andere kunststoffen voor de productie bij de eindverwerkers is niet meegenomen. Voor Hahn kunststof is ervan uitgegaan dat folie en Mix kunststof in de aangeleverde verhouding verwerkt worden tot product.

De overige afnemers uit tabel 3.11 waren niet bereid om binnen de termijn van deze rapportage data aan te leveren. Daarom zijn voor deze fracties kentallen gebruikt. Eerst is berekend hoeveel output er ontstaat uit de input, dit is berekend door het gemiddelde te nemen van wat er wel bekend is van de eindverwerkers uit tabel 3.13. Gemiddeld resulteert er 1 ton output uit 1,6 ton input. De CO<sub>2</sub>-emissie kentallen voor gerecycled kunststof uit tabel 3.14 komen uit de database van Ecochain. Deze database is onder andere opgebouwd uit data van de Nationale Milieudatabase v3.0 en USLCI. In tabel 3.14 is weergegeven wat de CO<sub>2</sub>-emissie is voor het recyclen van de overige kunststoffen.

Tabel 3.14 CO<sub>2</sub>-emissies per t gerecyclede output

Kunststof	Input	Output	t CO <sub>2</sub> -emissie kental per ton output	CO <sub>2</sub> -Emissie (t)
LDPE	97	60	0,392 <sup>2</sup>	24
HDPE	4 160	2 579	0,534 <sup>2</sup>	1 377
PET	2 228	1 382	0,728 <sup>2</sup>	1 006
PET-Trays	8 719	5 406	0,728 <sup>2</sup>	3 936
PP	6 165	3 822	0,534*	2 041
PS	66	41	0,392 <sup>2</sup>	16
MIX	11 517	7 140	0,462*	3 301
Totaal	32 953	20 431		11 701

\* Er wordt de gemiddelde waarde van alle kunststoffen gehanteerd voor de Mix kunststoffen. Voor PP is gekozen om hetzelfde CO<sub>2</sub>-emissie kental als voor HDPE te gebruiken





De CO<sub>2</sub>-emissie voor recycling van LDPE uit tabel 3.15 is als volgt berekend:

$$MCO_2 \text{ recycling van LDPE} = 60 \text{ ton} \times 0,392 \frac{t \text{ CO}_2}{\text{ton product}}$$

$$MCO_2 \text{ recycling van LDPE} = 24 \text{ t CO}_2$$

De CO<sub>2</sub>-emissie voor recycling van de overige kunststoffracties uit tabel 3.15 zijn hetzelfde berekend als voor de recycling van LDPE.

De niet recyclebare fractie (het verschil tussen input en output) bestaat onder andere uit vuil aangezien de kunststof niet 100 % zuiver worden geleverd. Een deel van de niet recyclebare fractie wordt verbrand (met terugwinnen van energie). Ook gaat een deel verloren via het riool en/of een zuivering bij het wassen van de kunststoffen. Omdat de verhouding tussen verbranden en overige verliezen niet bekend is wordt voor deze ketenanalyse aangenomen dat alle niet recyclebare fractie is verbrand. De CO<sub>2</sub>-emissie die vrijkomt door het verbranden van de niet recyclebare fractie staat weergegeven in tabel 3.15. Het CO<sub>2</sub>-kental dat gebruikt is komt uit de ketenanalyse van verbranding, het rapport met het kenmerk R001-1269521KHK-V01-los. De verbranding van niet recyclebare fractie gaat gepaard met de emissie van 12 946 t CO<sub>2</sub>.

Tabel 3.15 CO<sub>2</sub>-emissie voor het verbranden van niet-recyclebare fractie

	Niet-recyclebare fractie in ton	CO <sub>2</sub> kental	CO <sub>2</sub> -emissie
Niet-recyclebare fractie	24 427	0,53 t CO <sub>2</sub> / ton afval	12 946 ton CO <sub>2</sub>

De CO<sub>2</sub>-uitstoot voor verbranding van niet-recyclebaar kunststof is als volgt berekend:

$$m_{\text{verbranding}}^{CO_2} = 24\,427 \text{ t} \cdot 0,53 \frac{tCO_2}{t} = 12\,946 \text{ t CO}_2$$

### Kunststof niet vermarkt door SUEZ

Omdat de niet door SUEZ vermarkte stromen geen eigendom zijn van SUEZ wordt de samenstelling niet bekend gemaakt. Daarom is er geen overzicht van de gesorteerde kunststoffracties van de door derden vermarkte stromen beschikbaar voor deze ketenanalyse. Voor overige gesorteerde fracties, 25 kton in Rotterdam en 6 kton in Duitsland is daarom de aanname gedaan dat deze hoeveelheid kunststof in dezelfde verhouding worden gesorteerd als de kunststoffracties die wel worden vermarkt door SUEZ. In tabel 3.27 is deze verhouding weergegeven. De gemiddelde output is berekend door aan te nemen dat 1 ton output ontstaat uit 1,6 ton input, zoals eerder vermeld. Voor het bepalen van de CO<sub>2</sub>-emissie van de kunststoffen zijn kentallen gebruikt uit de database van Ecochain. In tabel 3.16 is de CO<sub>2</sub>-emissie weergegeven voor de gesorteerde kunststoffen die niet door SUEZ worden vermarkt.



Tabel 3.16 CO<sub>2</sub>-emissies per t gerecycled output niet verkocht door SUEZ

Kunststoff fractie	% verhouding	Gesorteerd	Output	T CO <sub>2</sub> -emissiekental	CO <sub>2</sub> -Emissie(t)
LDPE	18,78 %	5 884	3 678	0,392 <sup>2</sup>	1 442
PET	7,64 %	2 395	1 497	0,728 <sup>2</sup>	1 090
PET-Trays	13,45 %	4 215	2 634	0,728 <sup>2</sup>	1 918
MIX	44,10 %	13 821	8 638	0,462	3 991
PE	6,42 %	2 011	1 257	0,534 <sup>2</sup>	671
PP	9,51 %	2 980	1 862	0,534	995
PS	0,10 %	32	20	0,392	8
	100,00 %	31 338	19 586		10 113

De hoeveelheid CO<sub>2</sub>-emissie voor recycling van LDPE in opdracht van derden in deze fase wordt als volgt berekend:

$$M_{CO_2 \text{ recycling van LDPE}} = 3\,678 \text{ ton} \times 0,392 \frac{t \text{ CO}_2}{\text{ton product}}$$

$$M_{CO_2 \text{ recycling van LDPE}} = 1\,442 \text{ t CO}_2$$

De CO<sub>2</sub>-emissie voor recycling van de overige kunststoffracties uit tabel 3.17 zijn hetzelfde berekend als voor de recycling van LDPE.

Ook hier wordt aangenomen dat de niet recyclebare fractie (het verschil tussen gesorteerd en output in tabel 3.16) wordt verbrand (met terugwinnen van energie). De CO<sub>2</sub>-emissie die vrijkomt door het verbranden van de niet recyclebare fractie staat weergegeven in tabel 3.17 voor de kunststof dat niet door SUEZ is vermarkt. Het CO<sub>2</sub>-kental dat gebruikt is komt uit de ketenanalyse van verbranding, het rapport met het kenmerk R001-1269521KHK-V01-nij-NL. De verbranding van niet recyclebare fractie van kunststoffen niet vermarkt door SUEZ gaat gepaard met een emissie van 6 229 t CO<sub>2</sub>.

Tabel 3.17 CO<sub>2</sub>-emissie voor het verbranden van niet-recyclebare fractie

	Kunststof in ton	CO <sub>2</sub> kental	CO <sub>2</sub> -emissie (ton)
Niet-recyclebare kunststof	11 752	0,53 t CO <sub>2</sub> / ton afval	6 229

CO<sub>2</sub>-uitstoot voor verbranding van niet-recyclebaar kunststof is als volgt berekend:

$$m_{\text{verbranding}}^{CO_2} = 11\,752 \text{ t} \cdot 0,53 \frac{tCO_2}{t} = 6\,229 \text{ t CO}_2$$

In 2018 is er 32,7 kton CO<sub>2</sub> uitgestoten voor het recyclen van de kunststofstromen van SUEZ. Daarnaast kwam er 19,2 kton CO<sub>2</sub> vrij bij het verbranden van 36,2 kton niet-recyclebare kunststof.

## Samenvatting CO<sub>2</sub>-uitstoot voor de recycling

In 2018 is er door SUEZ 96 kton aan kunststofverpakkingen gesorteerd. Voor het recyclen van deze kunststoffen werd er 51,9 kton CO<sub>2</sub> uitgestoten. Tijdens het proces van recycling is er 60 kton nieuw kunststof gewonnen.

Gerecycled kunststof gebruiken in plaats van virgin materiaal zorgt voor een vermeden uitstoot van CO<sub>2</sub>. In tabel 3.18 wordt deze vermeden CO<sub>2</sub>-uitstoot gegeven voor het gerecycled afval dat oorspronkelijk ingezameld is door SUEZ. De CO<sub>2</sub>-emissie kentallen voor virgin materiaal en gerecycled materiaal komen uit de database van Ecochain. Voor 2018 is de vermeden emissie 154,1 kton CO<sub>2</sub>.

Tabel 3.1811 Vermeden CO<sub>2</sub>-uitstoot door input gerecycled materiaal in plaats van virgin materiaal

Kunststof	Kental virgin t CO <sub>2</sub> / t	Kental recycling t CO <sub>2</sub> / t	Output	CO <sub>2</sub> -emissie Virgin	CO <sub>2</sub> -emissie Recycling	Vermeden Emissie
LDPE	2,925	0,392	3 738	10 933	1 465	9 468
HDPE	2,313	0,534	3 836	8 873	2 049	6 825
PET	3,797	0,728	2 879	10 930	2 096	8 835
PET-trays	3,797	0,728	8 040	30 528	5 853	24 675
PP	2,344	0,534	5 685	13 325	3036	10 287
PS	3,659	0,392	61	224	24	200
MIX	3,139	0,462	15 778	49 531	7 295	42 236
Recycler O	3,032	0,330	848	2 571	280	2 291
Recycler T	3,797	0,140	1 704	6 470	239	6 232
Recycler H	2,925	0,840	5 100	14 918	4 284	10 634
Recycler E	3,139	0,590	7 325	22 994	4 322	18 673
Recycler F	3,139	0,380	4 995	15 680	1 898	13 782
<b>Totaal</b>			<b>59 989</b>	<b>186 978</b>	<b>32 432</b>	<b>154 138</b>

## 3.4 Ketenpartners en invloed van SUEZ

Naast SUEZ zijn er meer partijen actief in deze keten. Deze partijen worden, met uitzondering van de gemeenten, in verband met concurrentiegevoelige informatie, niet bij naam genoemd. Wel worden ze beschreven en wordt aangegeven wat de mogelijke invloed van SUEZ is, om er samen met hen voor te zorgen dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de gehele keten wordt verminderd.

De ketenpartners in deze keten zijn:

- De ontdoeners waarmee een contract is voor het innemen van afval (hoofdzakelijk gemeentes in deze keten)
- De eindverwerkers van de verschillende stromen gesorteerd plastic



### *De ontdoeners*

Voor kunststofverpakkingsafval van huishoudens zijn vooral met gemeentes contracten afgesloten. Hierin is opgenomen aan welke eisen het afval moet voldoen om door SUEZ ingenomen te worden. Hoe meer kunststofverpakkingen er ingenomen worden, hoe beter voor de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de keten (omdat er dan uiteindelijk minder virgin kunststof nodig is). SUEZ heeft echter weinig tot geen invloed op de ingezamelde hoeveelheid kunststofverpakkingen. Wel kan SUEZ het scheiden van afval promoten en de consument bewust maken van de gevolgen van plastic vervuiling.

### *De eindverwerkers van de verschillende stromen gesorteerd plastic*

Uiteindelijk verkoopt SUEZ de stromen gesorteerd plastic aan verschillende verwerkers die de input gebruiken om nieuwe grondstoffen van gerecycled plastic mee te maken. SUEZ heeft weinig invloed op de verwerkers en kan geen eisen stellen aan bijvoorbeeld verdere reductie van energiegebruik tijdens het recyclen. SUEZ kan wel de kwaliteit van de gesorteerde stromen nog verder verbeteren. De eindverwerkers hanteren momenteel hogere kwaliteitseisen dan volgens normeringen bepaald zijn, omdat er een overschot is op de markt. Als SUEZ ervoor zorgt dat de stromen zo zuiver mogelijk zijn (bijvoorbeeld door extra na-scheiding), is de kans dat de stromen kunststof hoogwaardiger worden gerecycled groter. Door het verhogen van de kwaliteit zal ook het aantal gerecyclede producten uit gesorteerd kunststof verbeteren. Uit tabel 3.13 blijkt dat er gemiddeld 1,6 gesorteerd kunststof nodig is voor 1 ton product. In een ideale wereld zou deze verhouding 1:1 zijn.

### *Andere ketenoplossingen*

Sinds 2016 kunnen zwarte en donkere plastics gescheiden worden op kunststofsoorten als PE, PP en PS. Hierdoor is er meer recycling mogelijk. Sinds 2018 worden PET-Trays gerecycled door een partner van SUEZ. Sindsdien worden PET-trays apart uitgesorteerd door SUEZ en kunnen deze gerecycled worden.

## 4 Conclusies en aanbevelingen

### 4.1 Conclusies

In tabel 4.1 zijn de resultaten samengevat. De hoogste CO<sub>2</sub>-uitstoot in de kunststofketen is toe te schrijven aan het mechanisch en chemisch recyclen, daar ontstaat 48 % van de gehele CO<sub>2</sub>-uitstoot. Het verbranden van niet-recyclebaar kunststof is goed voor 29 % van de gehele CO<sub>2</sub>-uitstoot. De overige processen binnen SUEZ (op- en overslag, transport en het sorteren) maken de rest van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van deze keten.

Wanneer de vermeden CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt meegenomen, dan is de gehele kunststofketen CO<sub>2</sub>-negatief, namelijk -88 kt CO<sub>2</sub>.

*Tabel 4.1 Samenvatting resultaten CO<sub>2</sub>-uitstoot per fase*

Fase	CO <sub>2</sub> -emissie in ton	Percentage
Transport naar op- en overslag	3 917	6 %
Op- en overslag	775	1 %
Transport naar sorteerinstallatie	3 632	5 %
Sorteren bij SUEZ	2 623	4 %
Sorteren Duitsland	2 341	4 %
Transport naar eindverwerkers	1 828	3 %
Recycling	32 300	48 %
Verbranden van niet-recyclebaar kunststof	19 200	29 %
Subtotaal	66 616	100 %
Vermeden CO <sub>2</sub>	-154 546	
Totaal	-87 930	

## 4.2 Toekomstige ontwikkelingen

Sinds 2018 boycot China plastic uit Europa. Sindsdien volgde Maleisië en Vietnam dit voorbeeld op. Hierdoor is het transport van plastic (uit bedrijfsafval) naar Azië grotendeels stopgezet. Nederland en Europa moeten hierdoor zoeken naar oplossingen voor het bedrijfsafval. Zo zullen er steeds meer recycling mogelijkheden en toepassingen komen voor bedrijfsafval, waar het huishoudelijk verpakkingsmateriaal van kan profiteren. Ook SUEZ is voortdurend op zoek naar innovatieve en duurzame toepassingen voor afval. De toenemende toepassingen voor gerecycled kunststof heeft een positief effect op de kunststofketen van SUEZ.

De recyclingdoelstelling worden steeds ambitieuzer in Nederland. De overheid heeft een programma opgesteld 'Van afval naar grondstof (VANG)', die onder andere in gaat op huishoudelijk afval. De overheid wil dat er in 2020 minder huishoudelijk afval is en dat 75 % van het afval gescheiden wordt. Gescheiden inzamelen van kunststof bij huishoudens zal verder gestimuleerd worden komende jaren. De overheid wil in 2020 naar 100 kilo huishoudelijke restafval per inwoner per jaar. Het beter scheiden van afval zorgt ervoor dat er beter gerecycled kan worden.

Daarnaast zullen er ook in de toekomst technologische stappen gemaakt worden, waardoor het sorteerrendement verder verhoogd zal worden. Deze twee ontwikkelingen bij elkaar, maken dat er in de toekomst waarschijnlijk alleen maar meer kunststof gesorteerd en gerecycled zal worden. Dit heeft een positief effect op de kunststofketen van SUEZ, want gerecycled kunststof vermijdt meer uitstoot van kunststof dan dat er vrijkomt bij het inzamelen, sorteren en recyclen.



## 4.3 Aanbevelingen

De aanbevelingen richten zich op het verlagen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de kunststofketen en het vergroten van de vermeden CO<sub>2</sub>-uitstoot van SUEZ. De aanbevelingen zijn:

- Verminderen van de vervuiling in de sorteer-input  
*Doordat niet recyclebare materialen in de gehele keten mee worden genomen ontstaan CO<sub>2</sub>-emissies voor het transport en sorteren van deze fractie. Hoewel SUEZ hier geen directe invloed op heeft is het wel van belang bij de ketenpartners hierover te spreken zodat de hele keten efficiënter wordt. Hierbij zijn zowel gemeenten als de verpakkingen producerende industrie belangrijke spelers*
- Sorteerproces optimaliseren naar meer recyclebare stromen  
*Wanneer er meer deelstromen uit de sorteerinstallatie komen, dan neemt de winst in vermeden CO<sub>2</sub>-emissie (door recycling) verder toe. Een voorbeeld is het steeds meer kunnen recyclen van PET-trays. Ook hier is SUEZ afhankelijk van ketenpartners, want het heeft pas zin om een specifieke fractie uit te sorteren als die ook werkelijk te recyclen valt. Voor multi layer kunststof verpakkingen en kunststof verpakkingen met een aluminiumfolie zijn bijvoorbeeld (nog) geen recyclemogelijkheden*
- Zuiverheid sorteerproces vergroten  
*Wanneer de sorteerfracties een verhoogde kwaliteit hebben zal ook de kwaliteit van de gerecyclede producten uit gesorteerd kunststof verbeteren. Hierdoor vermindert het niet-recyclebaar kunststof en dit heeft een positieve invloed op de ketenanalyse omdat er minder verbrand wordt*
- In de keten: energiegebruik recyclingproces verlagen  
*De recycling-stap van kunststof heeft het grootste aandeel in de CO<sub>2</sub>-uitstoot (48 %) in de kunststof verpakking ketenanalyse. Wanneer duurzame energie gebruikt wordt door de recyclers heeft dit een positieve invloed op deze ketenanalyse*
- Meer kunststof innemen, sorteren en recyclen  
*Hoe meer kunststof SUEZ inneemt, sorteert en recycleert, hoe grotere de vermeden CO<sub>2</sub>-uitstoot van de gehele keten*
- CO<sub>2</sub>-emissie zuinig inzamelen  
*Er zijn steeds meer inzamelvoertuigen die minder CO<sub>2</sub>-emissies hebben bij het rijden. Denk aan inzamelvoertuigen op groen gas of zelfs op waterstof. Hoewel de invloed van de inzameling op de gehele keten beperkt is kan hier wel een winst gehaald worden*



## 4.4 Discussie

Er is één belangrijk discussiepunt dat meegenomen moet worden bij verder onderzoek en interpretatie:

- In een aantal gevallen zijn kentallen gebruikt voor recycling.  
Van een aantal afnemers van SUEZ is er data ontvangen over de recycling van kunststofstromen. Voor de overige stromen is gebruik gemaakt van kentallen uit Ecochain. Daarnaast is gebruik gemaakt van een gemiddelde voor het omrekenen van het aantal output producten uit de gesorteerde stromen door recyclers (1.6 t input resulteert in 1 t output). Door het gebruik van dit gemiddelde is er meer niet-recyclebaar kunststof en residu in vergelijking met de rapportage uit 2016.  
Voor de kunststoffen PP en Mix zijn geen kentallen gevonden in Ecochain. Voor Mix is het gemiddelde van alle CO<sub>2</sub>-emissie kentallen genomen. Voor PP is gekozen om het kental van HDPE te gebruiken.

De kentallen uit Ecochain liggen in de buurt van de getallen zoals die zijn verkregen van de recyclers in de ketenanalyse. Hierdoor geven de berekende emissies op basis van de Ecochain kentallen wel een goed beeld. Als de recyclers in werkelijkheid echter hernieuwbare energie gebruiken zou de CO<sub>2</sub>-emissie lager kunnen liggen.

## 5 Literatuurlijst

- [1] C. emissiefactoren, „CO2 emissiefactoren,” CO2 emissiefactoren, 2019. [Online]. Available: <http://co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/>.
- [2] Ecochain database. [Online]. Available: <https://ecochain.com/>